



**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**

**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**Περιβάλλον λογισμικού ανοιχτού κώδικα για την ανάπτυξη  
εφαρμογών Επαυξητικής και Εναλλακτικής Επικοινωνίας  
βασισμένων σε συστατικά**

**Αλέξανδρος-Στάθης Α. Πίνο**

**ΑΘΗΝΑ  
ΜΑΡΤΙΟΣ 2012**



## **ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

Περιβάλλον λογισμικού ανοιχτού κώδικα για την ανάπτυξη εφαρμογών Επαυξητικής και Εναλλακτικής Επικοινωνίας βασιζόμενων σε συστατικά

**Αλέξανδρος-Στάθης Α. Πίνο**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:** Γεώργιος Κουρουπέτρογλου, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΚΠΑ

### **ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ:**

Γεώργιος Κουρουπέτρογλου, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΚΠΑ)  
Κωνσταντίνος Στεφανίδης, Καθηγητής Πανεπιστημίου Κρήτης  
Ευστάθιος Χατζηευθυμιάδης, Επίκουρος Καθηγητής ΕΚΠΑ

### **ΕΠΤΑΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

**Γεώργιος Κουρουπέτρογλου,**  
Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΚΠΑ

**Κωνσταντίνος Στεφανίδης,**  
Καθηγητής Πανεπιστημίου Κρήτης

**Ευστάθιος Χατζηευθυμιάδης,**  
Επίκουρος Καθηγητής ΕΚΠΑ

**Σέργιος Θεοδωρίδης,**  
Καθηγητής ΕΚΠΑ

**Δρακούλης Μαρτάκος,**  
Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΚΠΑ

**Εμμανουήλ Σαγκριώτης,**  
Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΚΠΑ

**Κωνσταντίνος Μουρλάς,**  
Επίκουρος Καθηγητής ΕΚΠΑ

**Ημερομηνία εξέτασης 06/03/2012**





## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στη διατριβή αυτή αναλύεται το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ που αναπτύχθηκε ως μια απάντηση στην Οδύσσεια της κοινότητας των Ατόμων με Αναπηρία (ΑμεΑ) για την εξασφάλιση της πρόσβασης σε προσαρμόσιμα, πολυγλωσσικά, αρθρωτά, βιώσιμα και φθηνά προϊόντα Επαυξητικής και Εναλλακτικής Επικοινωνίας (ΕΕΕ) που βασίζονται σε ηλεκτρονικό υπολογιστή. Πρόκειται για ένα περιβάλλον λογισμικού για την κατασκευή εφαρμογών ΕΕΕ που βασίζονται:

- 1) στην εφαρμογή των αρχών της Σχεδίασης για Όλους (ή Καθολικής Σχεδίασης) στην περιοχή της ΕΕΕ,
- 2) στα συστατικά λογισμικού και
- 3) σε ένα υβριδικό –κοινοτικό και εμπορικό– μοντέλο ανάπτυξης ανοιχτού κώδικα.

Η Επαυξητική Επικοινωνία αφορά τρόπους επικοινωνίας που χρησιμοποιεί ένα άτομο όταν η ομιλία του δεν είναι αρκετά ευδιάκριτη ώστε να γίνεται κατανοητή από τους γύρω του, ενώ η Εναλλακτική Επικοινωνία αναφέρεται στις μεθόδους επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται για την υποκατάσταση της ομιλίας εξ ολοκλήρου στις περιπτώσεις ατόμων χωρίς ομιλία.

Προσεγγίζονται αρχικά οι θεωρίες για την επικοινωνία, τη γλώσσα και την ομιλία και αναλύονται τα στοιχεία της ΕΕΕ. Ακολουθεί η λεπτομερής διερεύνηση των επικοινωνιακών αναγκών των πιθανών χρηστών, καθώς και η συστηματική κατηγοριοποίησή τους σύμφωνα με παραδοσιακές ταξινομήσεις της αναπηρίας, αλλά και της Διεθνούς Ταξινόμησης της Λειτουργικότητας, της Αναπηρίας και της Υγείας του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας. Γίνεται φανερή η ποικιλία και η διαφορετικότητα των χρηστών ΕΕΕ και η ευρεία γκάμα των απαιτήσεων που παραδοσιακά χρειαζόταν πολλές μεμονωμένες εξειδικευμένες λύσεις λογισμικού για καλυφθούν οδηγώντας σε μεγάλο κόστος ανάπτυξης. Εκτός από αυτό, οι πολλές διαφορετικές γλώσσες, φυσικές και συμβολικές, οι αυξημένες απαιτήσεις παραμετροποίησης λόγω των μεταβαλλόμενων αναγκών των χρηστών και η ταχεία ανάπτυξη (και αλλαγή) της τεχνολογίας καθιστούν εντελώς ασύμφορη την ανάπτυξη πολλαπλών εξειδικευμένων βοηθημάτων επικοινωνίας για μια τόσο μικρή παγκόσμια αγορά. Σύμφωνα όμως με την προσέγγιση της Καθολικής Σχεδίασης που εδώ εφαρμόζεται ειδικά στο πεδίο της ΕΕΕ, σχεδιάστηκε το πλαίσιο ανάπτυξης εφαρμογών, το οποίο οδηγεί σε «οικογένειες» προϊόντων με διαφορετικά χαρακτηριστικά, σε γενίκευση δηλαδή αντί για εξειδίκευση. Σε συνδυασμό με τις δυνατότητες και τα χαρακτηριστικά που προσφέρουν η επαναχρησιμοποίηση του κώδικα με βάση τα συστατικά, και η συνεργατική ανάπτυξη με το μοντέλο του ανοιχτού κώδικα λύνεται το πρόβλημα του κόστους της εξειδίκευσης και αρκετά άλλα θέματα που αναφέρονται λεπτομερώς στη διατριβή.

Η ΙΘΑΚΗ απευθύνεται στους κατασκευαστές λογισμικού, τους πωλητές, καθώς επίσης και στους ανθρώπους που χρησιμοποιούν εφαρμογές ΕΕΕ. Εισάγει μια νέα προσέγγιση σχετικά με τον κύκλο ζωής σχεδίασης, κατασκευής και διανομής προϊόντων ΕΕΕ και ένα νεωτεριστικό τρόπο για τον εντοπισμό, την επιλογή, την τροποποίηση και τη συντήρηση των βοηθημάτων ΕΕΕ. Το πλαίσιο παρέχει στους προγραμματιστές ένα σύνολο εργαλείων και επαναχρησιμοποιήσιμο ανοιχτό κώδικα για την κατασκευή συστατικών λογισμικού. Επίσης, διευκολύνει τους ολοκληρωτές (integrators) των προϊόντων ΕΕΕ να συνθέτουν προηγμένες εφαρμογές χρησιμοποιώντας τα συστατικά λογισμικού, ελεύθερα ή εμπορικά που έχουν προκατασκευαστεί από ανεξάρτητους προγραμματιστές, και είναι διαθέσιμα στο

Διαδίκτυο. Ακόμη, προσφέρει σε άτομα που χρησιμοποιούν ΕΕΕ μια ποικιλία προϊόντων λογισμικού, τα οποία περιλαμβάνουν πολυτροπικές διεπαφές στα μέτρα του χρήστη που μπορούν να ικανοποιήσουν τις μεταβαλλόμενες ανάγκες του. Η αρχιτεκτονική της ΙΘΑΚΗΣ και η προτεινόμενη συγχώνευση προσεγγίσεων, τάσεων και τεχνολογιών του παρελθόντος και του παρόντος αναλύονται λεπτομερώς.

Το περιβάλλον λογισμικού εφαρμόστηκε με επιτυχία στην υλοποίηση μιας οικογένειας προϊόντων ΕΕΕ που βασίζονται σε εναλλάξιμα συστατικά. Κατασκευάστηκαν αρκετά συστατικά, έτοιμα προς χρήση, βασιζόμενα στο πλαίσιο, συμπεριλαμβανομένων εικονικών πληκτρολογίων, συστημάτων μετατροπής κειμένου σε ομιλία, πινάκων επιλογής συμβόλων, συστατικών ηλεκτρονικής συζήτησης και ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Ιδιαίτερο βάρος δίνεται στην παρουσίαση της κεντρικής βάσης δεδομένων που φιλοξενεί και διασυνδέει τις έννοιες της διαγλώσσας (interlingua) με τα συμβολικά συστήματα επικοινωνίας (όπως, π.χ., Blissymbolics και ΜΑΚΑΤΟΝ) και τις φυσικές γλώσσες, καθώς επίσης και στην ανάλυση του συστατικού μετατροπής τηλεγραφικού λόγου σε φυσικό λόγο και του συστατικού σάρωσης καθώς παρουσιάζουν ερευνητικό ενδιαφέρον και στοιχεία καινοτομίας. Από αυτά τα αρθρώματα λογισμικού συντέθηκαν τέσσερα πλήρη βοηθήματα επικοινωνίας που ικανοποιούν διαφορετικές ανάγκες χρηστών. Η εφαρμογή του πλαισίου έδειξε καλή αποδοχή των βοηθημάτων ΕΕΕ που βασίζονται στην ΙΘΑΚΗ από τους χρήστες και ουσιαστική βελτίωση στις επικοινωνιακές τους δεξιότητες. Η εμπειρία των προγραμματιστών κατά την εργασία τους στις εφαρμογές ανοιχτού κώδικα της ΙΘΑΚΗΣ αξιολογήθηκε επίσης θετικά. Πολύ σημαντική ήταν η ανάδειξη της εν δυνάμει συνεισφοράς στην κοινότητα χρηστών ΕΕΕ του συνδυασμού του πλαισίου συστατικών και του μοντέλου ανάπτυξης ανοιχτού κώδικα.

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ:** Προσβασιμότητα υπολογιστικών συστημάτων, Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Επαυξητική και Εναλλακτική Επικοινωνία, λογισμικό ανοιχτού κώδικα, συστατικά λογισμικού, Σχεδίαση για Όλους, συμβολικά συστήματα επικοινωνίας

## ABSTRACT

In this dissertation, the ITHACA framework is analyzed. It is a software environment for building AAC applications that is considered as an answer to the disabled community's Odyssey to gain access to adaptable, multilingual, modular, sustainable, and cheap Augmentative and Alternative Communication (AAC) computer-based products. ITHACA is grounded on:

- 1) the Design for All (or Universal Design) principles' application to the AAC domain,
- 2) component-based development, and
- 3) a hybrid -community and commercial- Open Source development model.

Augmentative Communication encompasses ways of communication that a person uses when his/her speech is not clear enough in order for others to understand, while Alternative Communication refers to communication methods a person without speech uses in order to completely substitute speech.

This work begins with the presentation of communication, language, and speech theories and the analysis of the aspects of AAC. The detailed investigation of the communication needs of possible users follows, as well as their systematic categorization according to traditional classifications, and according to the World Health Organization's International Classification of Functioning, Disability, and Health. The diversity and variety of AAC users and the wide range their needs become evident; traditionally, multiple individual specialized software solutions were required in order to cover these needs, leading to high development costs. Additionally, the many different languages, natural and symbolic, the necessity for customization due to changing user needs, and the rapid technology evolution and changes, make the development of specialized communication aids uneconomic for such a small global market. However, according to the Universal Design approach that is applied here specifically on the field of AAC, a framework for application development is designed, which leads to product families, that is to generalization instead of specialization. In combination with the capabilities and features that code reuse, components, and cooperative open source development provide, the high cost problem and several other issues that are considered in the dissertation are solved.

ITHACA addresses software developers, vendors, as well as the people who use AAC. A new viewpoint on the AAC product design-develop-distribute lifecycle, and a novel way to search-select-modify-maintain the AAC aid are introduced. The framework provides programmers with a set of tools and reusable Open Source code for building AAC software components. It also facilitates AAC product integrators to synthesize sophisticated applications using the available on the Web, independently pre-manufactured, free or commercial software parts. Furthermore, it provides people who use AAC with a variety of compatible AAC software products which incorporate multimodal, user-tailored interfaces that can fulfill their changing needs. The ITHACA architecture and the proposed fusion of past and current approaches, trends and technologies are explained.

The software environment has been successfully applied by implementing a family of AAC products, based on interchangeable components. Several ready to use ITHACA-based components, including on-screen keyboards, Text-to-Speech, symbol selection

sets, e-chatting, and e-mailing components have been developed. Special focus is given to the presentation of the central database that hosts and interconnects the interlingua concepts with the symbolic communication systems (like, for example, Blissymbolics, and MAKATON) and natural languages, as well as to the analysis of the syntactic parser component that converts telegraphic speech to natural speech, and of the scanning component, due to their research interest and innovations. Four complete communication aids addressing different user cases were synthesized using these modules. This demonstration showed good acceptance of the ITHACA applications and substantial improvement of the end users' communication skills. Developers' experience on working in ITHACA's Open Source projects was also positively evaluated. More importantly, the potential contribution of the component-based framework and Open Source development model combination to the AAC community emerged.

**SUBJECT AREA:** Accessibility, Human-Computer Interaction

**KEYWORDS:** Augmentative and Alternative Communication, open source software, components, Design for All, symbolic communication systems

*Αφιερώνεται σε όλους όσους έχουν νιώσει στενοχώρια, πόνο ή έχουν βιώσει κοινωνικό αποκλεισμό, διάκριση και αδικία, λόγω της αναπηρίας τους ή της αναπηρίας κάποιου δικού τους ανθρώπου.*

*Αφιερώνεται στην αδελφή μου Μαντώ που η σκέψη μου είναι πάντα μαζί της.*

*Αφιερώνεται στη μητέρα μου Άννα με αγάπη και ευγνωμοσύνη.*

*Αφιερώνεται στην Τάσα και στους καλούς μου φίλους Roberto MacDonald, Αποστόλη Σαντοριναίο, Δημήτρη Βελετάκο, Γιώργο Γατσωτή, Βαγγέλη Φλωριά και Lilian Türk.*



## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά τους συναδέλφους μου στη Μονάδα Προσβασιμότητας για Φοιτητές με Αναπηρία του Πανεπιστημίου Αθηνών για την εμπύχωση και την υπομονή τους στις δύσκολες μέρες της συγγραφής των εργασιών, στα μεγάλα διαστήματα αναμονής των κρίσεων και στην τελική ευθεία της συγγραφής της παρούσας διατριβής. Σε πολλές φάσεις αυτής της διαδικασίας δεν ήμουν όσο εγκάρδιος θα ήθελα και πολλές φορές υπήρξα απόμακρος. Ειδικά, τη συνεργάτιδά μου Hernisa Kacorri που με στήριξε πολλές φορές και τώρα συνεχίζει ην ακαδημαϊκή της πορεία στο City University of New York.

Ιδιαίτερα, ευχαριστώ τον καθηγητή Κωνσταντίνο Στεφανίδη γιατί ήταν ο πρώτος που με την προσωπικότητά του με ενέπνευσε να ασχοληθώ με το πεδίο της Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου-Υπολογιστή και να παραμείνω στο Ακαδημαϊκό περιβάλλον.

Πάνω από όλους ευχαριστώ τον καθηγητή μου Γεώργιο Κουρουπέτρογλου, ο οποίος δεκάδες φορές με έσπρωξε στο επόμενο βήμα όταν νόμιζα ότι είχα φτάσει στο τέρμα του μονοπατιού, με βοήθησε να πιστέψω στον εαυτό μου και στην αξία των ακαδημαϊκών μας ενασχολήσεων και στάθηκε δίπλα μου για 15 χρόνια μέχρι στιγμής. Η ενθάρρυνσή του ήταν ανεκτίμητη όσο και το παράδειγμά του.





## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b> .....	<b>23</b>
<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>25</b>
<b>2. ΓΕΝΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΕΕΕ</b> .....	<b>31</b>
2.1. Επικοινωνία, γλώσσα και ομιλία .....	32
2.2. Θεωρίες για την γλωσσική κατάκτηση .....	38
2.3. Η φυσιολογική πορεία ανάπτυξης της προφορικής γλώσσας.....	41
2.3.1. Στάδια ανάπτυξης της ομιλίας .....	41
2.3.2. Αντίληψη της ομιλίας .....	42
2.3.3. Επικοινωνία μέσω της ομιλίας .....	42
2.3.4. Εξέλιξη της ομιλίας .....	42
2.4. Εισαγωγή στην Επαυξητική και Εναλλακτική Επικοινωνία .....	43
2.4.1. Γενικά.....	43
2.4.2. Αίτια της ανικανότητας ομιλίας.....	45
2.4.3. Άλλοι τρόποι επικοινωνίας εκτός του προφορικού λόγου.....	47
2.4.4. Το λεξιλόγιο .....	49
2.4.5. Οι συνομιλητές .....	50
<b>3. ΧΡΗΣΤΕΣ ΕΠΑΥΞΗΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ</b> .....	<b>51</b>
3.1. Ταξινομήσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας .....	51
3.1.1. Η κωδικοποίηση του ICF.....	55
3.1.2. Κεφάλαιο «Επικοινωνία» της παραμέτρου «Δραστηριότητες και Συμμετοχή» του ICF.....	70
3.1.3. Δημογραφικά δεδομένα.....	71
3.2. Ανάλυση αναγκών χρηστών ΕΕΕ .....	73
3.2.1. Άτομα με κινητικά προβλήματα .....	75
3.2.2. Άτομα με νοητικά προβλήματα .....	79
3.2.3. Άτομα με αφασία .....	82
3.2.4. Άτομα με αυτισμό.....	85
3.2.5. Άτομα με σύνδρομο Rett.....	91
3.2.6. Παιδιά με αναπτυξιακά προβλήματα λόγου .....	94
3.2.7. Αναπτυξιακή αφασία.....	96
3.2.8. Άτομα με μαθησιακά προβλήματα .....	97
3.2.9. Άτομα με μορφολογικές ανωμαλίες στα φωνητικά όργανα .....	98
3.2.10. Άτομα με προβλήματα ακοής.....	98
3.2.11. Άτομα με προβλήματα όρασης .....	100
3.2.12. Άτομα με πολλαπλές αισθητηριακές βλάβες .....	101
<b>4. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΤΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ</b> <b>105</b>	
4.1. Το πρόβλημα.....	105
4.2. Ανάπτυξη με βάση τα συστατικά λογισμικού .....	109
4.2.1. COM (Component Object Model).....	112

4.2.2.	Αντικείμενα και Διεπαφές του COM .....	112
4.2.3.	Υλοποιήσεις διεπαφών.....	113
4.2.4.	Επαναχρησιμοποίηση αντικειμένων .....	114
4.2.5.	Η βιβλιοθήκη COM .....	115
4.2.6.	Το μοντέλο πελάτη-εξυπηρετητή του COM .....	115
4.2.7.	COM+ .....	118
4.2.8.	Υπηρεσίες γεγονότων του COM+ .....	128
<b>4.3.</b>	<b>Λογισμικό ανοιχτού κώδικα .....</b>	<b>130</b>
4.3.1.	Ιστορικό .....	132
4.3.2.	Ορισμός .....	133
4.3.3.	Χαρακτηριστικά και χρηματοδότηση .....	136
4.3.4.	Φιλοσοφία ανάπτυξης.....	137
4.3.5.	Πλεονεκτήματα.....	138
<b>4.4.</b>	<b>Σχεδίαση για όλους .....</b>	<b>139</b>
4.4.1.	Καταρρίπτοντας τους μύθους της Σχεδίασης για Όλους .....	140
4.4.2.	Πλαίσιο συμμόρφωσης .....	141
4.4.3.	Το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο .....	143
<b>4.5.</b>	<b>Σχετικές εργασίες.....</b>	<b>144</b>
<b>5.</b>	<b>ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΕΕ ΙΘΑΚΗ .....</b>	<b>147</b>
<b>5.1.</b>	<b>Ο κύκλος ζωής λογισμικού ΕΕΕ που βασίζεται στην ΙΘΑΚΗ .....</b>	<b>147</b>
<b>5.2.</b>	<b>Τεχνολογικό υπόβαθρο .....</b>	<b>151</b>
<b>5.3.</b>	<b>Το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ για τους προγραμματιστές .....</b>	<b>155</b>
5.3.1.	Τυποποίηση για Εφαρμογές των Microsoft Windows .....	157
5.3.2.	Τυποποίηση Μοντέλου Αντικειμένων και Συστατικών (COM) .....	160
5.3.3.	Επέκταση τυποποίησης Μοντέλου Αντικειμένων και Συστατικών (COM+).....	160
5.3.4.	Μορφή Συστατικών – DLL .....	161
5.3.5.	Κλάση διεπαφής χρήστη .....	162
5.3.6.	Μοντέλο νημάτων .....	164
5.3.7.	Βιβλιοθήκη διεπαφής.....	167
5.3.8.	Θέση και μέγεθος παραθύρων.....	171
5.3.9.	Δοκιμαστικά συστατικά.....	171
<b>5.4.</b>	<b>Το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ για τους ολοκληρωτές .....</b>	<b>178</b>
5.4.1.	Προετοιμασία του συστήματος.....	178
5.4.2.	Εγκατάσταση του εκτελέσιμου προγράμματος εκκίνησης .....	180
5.4.3.	Διαδικασία εγκατάστασης των συστατικών.....	181
5.4.4.	Συγχρονισμός και Φιλτράρισμα .....	193
5.4.5.	Οδηγίες σχετικά με τη διεπαφή χρήστη.....	198
<b>6.</b>	<b>ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΙΘΑΚΗ .....</b>	<b>205</b>
<b>6.1.</b>	<b>Εικονικό πληκτρολόγιο .....</b>	<b>205</b>
<b>6.2.</b>	<b>Πίνακας επιλογής λέξεων .....</b>	<b>205</b>
<b>6.3.</b>	<b>Πίνακας επιλογής συμβόλων.....</b>	<b>206</b>
<b>6.4.</b>	<b>Επεξεργαστής κειμένου ή εικόνων .....</b>	<b>207</b>

<b>6.5.</b>	<b>Σάρωση</b> .....	<b>208</b>
6.5.1.	Αυτόματη σάρωση.....	209
6.5.2.	Κατευθυνόμενη σάρωση .....	212
<b>6.6.</b>	<b>Συντακτικός αναλυτής BLISS</b> .....	<b>215</b>
6.6.1.	Περιγραφή του προβλήματος .....	215
6.6.2.	Blissymbolics .....	216
6.6.3.	Θεμελιώδεις αρχές μετατροπής γραφής BLISS σε Ελληνική .....	221
6.6.4.	Χαρακτηριστικά του συστατικού .....	222
6.6.5.	Υλοποίηση του συστατικού .....	223
6.6.6.	Μονάδα προεπεξεργασίας .....	225
6.6.7.	Άρθρωμα προσδιορισμού πρότασης BLISS πλήρους λόγου .....	227
6.6.8.	Άρθρωμα εννοιολογικής ανάλυσης.....	229
6.6.9.	Άρθρωμα συντακτικής ανάλυσης.....	229
6.6.10.	Άρθρωμα εφαρμογής γραμματικών και συντακτικών κανόνων .....	231
6.6.11.	Άρθρωμα μετατροπής εννοιών στην τελική τους μορφή .....	232
<b>6.7.</b>	<b>Σύστημα μετατροπής κειμένου σε ομιλία</b> .....	<b>233</b>
<b>6.8.</b>	<b>Ηλεκτρονική συζήτηση</b> .....	<b>233</b>
<b>6.9.</b>	<b>Ηλεκτρονική αλληλογραφία</b> .....	<b>234</b>
<b>6.10.</b>	<b>Βάση δεδομένων και μετάφραση</b> .....	<b>234</b>
6.10.1.	Ορισμός της βάσης .....	234
6.10.2.	Προδιαγραφές της βάσης .....	236
6.10.3.	Υλοποίηση της βάσης .....	239
<b>7.</b>	<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΕΣ</b> .....	<b>245</b>
7.1.	Ποιότητα του πλαισίου .....	246
7.2.	Ζωτικότητα του εγχειρήματος.....	248
<b>8.</b>	<b>ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΕΕ ΤΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΙΘΑΚΗ</b> .....	<b>253</b>
<b>8.1.</b>	<b>Αξιολόγηση από τους χρήστες</b> .....	<b>256</b>
8.1.1.	Επικοινωνία .....	257
8.1.2.	Γνωστικές ικανότητες .....	259
8.1.3.	Συμπεριφορά .....	260
8.1.4.	Κοινωνική ένταξη.....	260
8.1.5.	Εξέλιξη και βελτίωση .....	261
<b>8.2.</b>	<b>Αποτελέσματα</b> .....	<b>261</b>
8.2.1.	Γενικά .....	261
8.2.2.	Επικοινωνία .....	263
8.2.3.	Γνωστικές ικανότητες .....	266
8.2.4.	Συμπεριφορά - κοινωνική ένταξη.....	268
8.2.5.	Εξέλιξη και βελτίωση .....	268
<b>8.3.</b>	<b>Συζήτηση</b> .....	<b>269</b>
<b>9.</b>	<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b> .....	<b>271</b>
<b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ</b> .....	<b>275</b>	

<b>ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ - ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ - ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ.....</b>	<b>285</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΕΣ ΚΑΙ ΚΩΔΙΚΑΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΙΘΑΚΗ .....</b>	<b>287</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ – ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΕΕ .....</b>	<b>337</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ – ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΒΟΗΘΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΠΡΟΣΩΠΙΚΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ .....</b>	<b>389</b>
<b>ΑΝΑΦΟΡΕΣ .....</b>	<b>413</b>

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1: Παραδείγματα παραδοσιακών βοηθημάτων επικοινωνίας.....	44
Σχήμα 2: Παραδείγματα πινάκων επικοινωνίας .....	47
Σχήμα 3: Παραδείγματα βοηθημάτων επικοινωνίας χαμηλής τεχνολογίας .....	48
Σχήμα 4: Παραδείγματα βοηθημάτων επικοινωνίας υψηλής τεχνολογίας .....	48
Σχήμα 5: Παραδείγματα βοηθημάτων επικοινωνίας υψηλής τεχνολογίας με χρήση Ηλεκτρονικού Υπολογιστή.....	49
Σχήμα 6: Αλληλεπιδράσεις μεταξύ των παραμέτρων του ICF.....	56
Σχήμα 7: Τα επίπεδα της ταξινόμησης του ICF.....	64
Σχήμα 8: Εκτιμώμενος αριθμός ατόμων με αναπηρία στην Ευρωπαϊκή Ένωση .....	73
Σχήμα 9: Τα παραδοσιακά APIs υπηρεσιών συστήματος.....	108
Σχήμα 10: Το μοντέλο πελάτη-εξυπηρετητή του COM.....	116
Σχήμα 11: Πελάτης COM δημιουργεί αντικείμενα μέσω ενός εργοστασίου κλάσεων .	117
Σχήμα 12: Η γενική δομή ενός εξυπηρετητή COM.....	118
Σχήμα 13: Συγγραφή κώδικα υποδομής στο COM και στο COM+.....	123
Σχήμα 14: «Ερωτήσεις» (rolling) του Συνδρομητή .....	125
Σχήμα 15: Ανακλήσεις ActiveX .....	126
Σχήμα 16: Αρχιτεκτονική της υπηρεσίας γεγονότων του COM+ .....	128
Σχήμα 17: Ο λογότυπος της Πρωτοβουλίας για τον Ανοιχτό Κώδικα.....	133
Σχήμα 18: Κύκλος ζωής προϊόντων ΕΕΕ, βασισμένων στην ΙΘΑΚΗ .....	149
Σχήμα 19: Οι διεπαφές δεδομένων και το μοντέλο επικοινωνίας συστατικών της ΙΘΑΚΗΣ.....	154
Σχήμα 20: Η ΙΘΑΚΗ για τους προγραμματιστές.....	155
Σχήμα 21: Η ιστοθέση του πλαισίου ΙΘΑΚΗ .....	156
Σχήμα 22: Πλαίσιο διαλόγου για την εκκίνηση της δημιουργίας ενός ActiveX DLL στη Microsoft Visual Basic 6.0 .....	161
Σχήμα 23: Πλαίσιο διαλόγου για την κατασκευή ενός DLL εφαρμογής ATL COM στη Microsoft Visual C++ 6.0.....	162
Σχήμα 24: Παράδειγμα Βοηθήματος Διαπροσωπικής Επικοινωνίας αποτελούμενου από τρία συστατικά .....	164
Σχήμα 25: Πλαίσιο διαλόγου για τον ορισμό του μοντέλου νημάτων του DLL στη Microsoft Visual Basic.....	166
Σχήμα 26: Πλαίσιο διαλόγου για τον ορισμό του μοντέλου νημάτων στη Microsoft Visual C++ .....	167
Σχήμα 27: Η δομή της κλάσης γεγονότων <code>Interface.dll</code> .....	168
Σχήμα 28: Η βασική διεπαφή της ΙΘΑΚΗΣ: Το <code>Event Class Interface.dll</code> .....	169
Σχήμα 29: Δομή του δοκιμαστικού συστατικού εισόδου.....	172

Σχήμα 30: Η διεπαφή χρήστη του Δοκιμαστικού Συστατικού Εισόδου .....	174
Σχήμα 31: Δομή του Δοκιμαστικού Συστατικού Εξόδου .....	174
Σχήμα 32: Η διεπαφή χρήστη του Δοκιμαστικού Συστατικού Εξόδου .....	176
Σχήμα 33: Δομή του Δοκιμαστικού Ενδιάμεσου Συστατικού .....	176
Σχήμα 34: Η διεπαφή χρήστη του Δοκιμαστικού Ενδιάμεσου Συστατικού .....	178
Σχήμα 35: Το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ για τους ολοκληρωτές.....	179
Σχήμα 36: Το παράθυρο των Component Services πριν από την εγκατάσταση της εφαρμογής ΕΕΕ .....	181
Σχήμα 37: Επιλογή δημιουργίας νέας εφαρμογής .....	182
Σχήμα 38: Επιλογή ονόματος και τύπου της νέας εφαρμογής .....	182
Σχήμα 39: Η νέα εφαρμογή AENEAS στο παράθυρο Component Services .....	183
Σχήμα 40: Πλαίσιο διαλόγου για την εγκατάσταση νέας κλάσης γεγονότων ή νέων συστατικών .....	183
Σχήμα 41: Επιλογή της βασικής κλάσης γεγονότων της ΙΘΑΚΗΣ.....	184
Σχήμα 42: Εμφάνιση των διαθέσιμων διεπαφών .....	184
Σχήμα 43: Το παράθυρο των Component Services μετά την εγκατάσταση της βασικής κλάσης γεγονότων.....	185
Σχήμα 44: Επιλογή εγκατάστασης πρόσθετων συστατικών .....	186
Σχήμα 45: Εμφάνιση των συστατικών και των κλάσεών τους.....	187
Σχήμα 46: Το παράθυρο των Component Services μετά την εγκατάσταση και των συστατικών .....	188
Σχήμα 47: Ο φάκελος των συνδρομών του συστατικού Συνδρομητή .....	189
Σχήμα 48: Επιλογή της διεπαφής για την οποία θα δηλωθεί η συνδρομή .....	190
Σχήμα 49: Το σύστημα εντοπίζει τη διεπαφή που είναι συμβατή με την κλάση Συνδρομητή .....	190
Σχήμα 50: Ορισμός ονόματος και ενεργοποίηση της συνδρομής .....	191
Σχήμα 51: Απεικόνιση του παραθύρου των Component Services μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης των συστατικών.....	192
Σχήμα 52: Εικόνα οθόνης με τη λειτουργία των δοκιμαστικών συστατικών .....	192
Σχήμα 53: Περίπτωση αυτόματου συγχρονισμού διαδοχικών συστατικών .....	193
Σχήμα 54: Περίπτωση στην οποία χρειάζεται διαχειριστικός συγχρονισμός των συστατικών .....	194
Σχήμα 55: Σύνθεση εφαρμογής με τρία συστατικά (εισόδου, ενδιάμεσο, εξόδου) για την οποία απαιτείται συγχρονισμός.....	195
Σχήμα 56: Το πλαίσιο διαλόγου για τη συμπλήρωση των κριτηρίων του φίλτρου .....	196
Σχήμα 57: Εύρεση του class ID του Εκδότη .....	197
Σχήμα 58: Ενδεικτική διεπαφή χρήστη συστατικού.....	199

Σχήμα 59: Η αρχική διάταξη των παραθύρων των συστατικών μετά την εγκατάσταση .....	200
Σχήμα 60: Διάταξη των παραθύρων ως ξεχωριστές λειτουργικές περιοχές .....	201
Σχήμα 61: Διάταξη των παραθύρων των συστατικών σε διάταξη μιας μοναδικής συμπαγούς περιοχής .....	202
Σχήμα 62: Εικονικό πληκτρολόγιο σε διάταξη α) αλφαβητική, β) qwerty.....	205
Σχήμα 63: Πίνακας επιλογής λέξεων.....	205
Σχήμα 64: Πίνακας επιλογής συμβόλων .....	206
Σχήμα 65: Οριζόντια μπάρα διαλόγου .....	206
Σχήμα 66: Κάθετη μπάρα έκτακτης ανάγκης.....	207
Σχήμα 67: Επεξεργαστής κειμένου .....	207
Σχήμα 68: Επεξεργαστής συμβόλων .....	208
Σχήμα 69: Σχηματικό διάγραμμα ροής της λειτουργίας της αυτόματης σάρωσης .....	211
Σχήμα 70: Απλή περίπτωση δύο πινάκων επιλογής συμβόλων με λειτουργία αυτόματης σάρωσης .....	213
Σχήμα 71: Απλή περίπτωση δύο πινάκων επιλογής συμβόλων με λειτουργία κατευθυνόμενης σάρωσης .....	214
Σχήμα 72: Αρχιτεκτονική του συστατικού TBtG.....	224
Σχήμα 73: Η αναπαράσταση της έννοιας «φίλος» στο σύστημα BLISS.....	240
Σχήμα 74: Το διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων της βάσης (τμήμα 1).....	242
Σχήμα 75: Το διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων της βάσης (τμήμα 2).....	243
Σχήμα 76: Το διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων της βάσης (τμήμα 3).....	244
Σχήμα 77: Ομάδες υλοποίησης του πλαισίου ΙΘΑΚΗ για την ανάπτυξη εφαρμογών ΕΕΕ.....	245
Σχήμα 78: Βοήθημα επικοινωνίας με συμβολική γλώσσα PCS και κατευθυνόμενη σάρωση μέσω πέντε διακοπών (χρήστης ΠΔ).....	255
Σχήμα 79: Βοήθημα επικοινωνίας με συμβολική γλώσσα Bliss και απευθείας επιλογή μέσω οθόνης αφής (χρήστης ΓΚ).....	256
Σχήμα 80: Βοήθημα επικοινωνίας με συμβολική γλώσσα MAKATON και αυτόματη σάρωση μέσω ενός διακόπτη (χρήστης ΑΤ) .....	257
Σχήμα 81: Βοήθημα επικοινωνίας με Ελληνική φυσική γλώσσα και αυτόματη σάρωση μέσω ενός διακόπτη (χρήστης ΛΧ) .....	258





## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Σύγκριση του ICIDH και του ICF .....	54
Πίνακας 2: Κατηγορίες της ταξινόμησης ICF σχετικές με την ΕΕΕ .....	57
Πίνακας 3: Παράδειγμα κωδικών της κωδικοποίησης του ICF .....	64
Πίνακας 4: Κεφάλαια του πρώτου επιπέδου της ταξινόμησης ICF .....	65
Πίνακας 5: Γενικοί προσδιορισμοί παραμέτρων του ICF .....	68
Πίνακας 6: Κλίμακα προσδιοριστών των Σωματικών Λειτουργιών .....	68
Πίνακας 7: Κλίμακα προσδιοριστών των Σωματικών Δομών .....	69
Πίνακας 8: Κλίμακα προσδιοριστών των Δραστηριοτήτων και της Συμμετοχής .....	69
Πίνακας 9: Κλίμακα προσδιοριστών των Περιβαλλοντικών Παραγόντων .....	69
Πίνακας 10: Προσδιοριστές του κεφαλαίου «Επικοινωνία» του ICF .....	70
Πίνακας 11: Ποσοστά πληθυσμού με αναπηρία στην Ευρωπαϊκή Ένωση .....	72
Πίνακας 12: Πληθυσμός με αναπηρία στην γεωγραφική Ευρώπη .....	72
Πίνακας 13: Οι κυριότερες ασθένειες και διαταραχές που συνδέονται με προβλήματα επικοινωνίας .....	74
Πίνακας 14: Η χρονική εξέλιξη του COM+ .....	122
Πίνακας 15: Περιγραφή της λειτουργικότητας των στοιχείων αλληλεπίδρασης κατά την σάρωση .....	209
Πίνακας 16: Παραδείγματα συμβόλων BLISS .....	217
Πίνακας 17: Οι δείκτες-τροποποιητές των συμβόλων BLISS .....	218
Πίνακας 18: Γραμματική πληροφορία αποθηκευμένη στη βάση για ρήμα .....	228
Πίνακας 19: Ακολουθίες των λέξεων που ελέγχονται για εντοπισμό στην πρόταση ..	230
Πίνακας 20: Μερικά παραδείγματα εννοιών της διαγλώσσας .....	240
Πίνακας 21: Κλίμακα Likert της βαθμολόγησης των παραγόντων αξιολόγησης .....	246
Πίνακας 22: Αποτελέσματα της αξιολόγησης από τους προγραμματιστές .....	247
Πίνακας 23: Ζωτικότητα του εγχειρήματος ανοιχτού κώδικα της ΙΘΑΚΗΣ και άλλων ..	249
Πίνακας 24: Επαναχρησιμοποίηση κώδικα στην ΙΘΑΚΗ και τον ΟΔΥΣΣΕΑ .....	250
Πίνακας 25: Επισκόπηση των 4 χρηστών των εφαρμογών ΕΕΕ της ΙΘΑΚΗΣ .....	254
Πίνακας 26: Έννοιες/σύμβολα που έμαθαν οι χρήστες κατά τις δοκιμές .....	262



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα διατριβή αποτελεί προϊόν πολυετούς έρευνας στο Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών που ξεκίνησε με συγχρηματοδοτούμενα από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση ερευνητικά έργα το 2000 και συνεχίστηκε με τη δημοσίευση [1], [2], [3], τη συνεχή επικαιροποίηση, αλλά και την εξέλιξη των ερευνητικών αποτελεσμάτων, με αποκορύφωμα τη δημοσίευση το 2010 στο επιστημονικό περιοδικό της Association for Computing Machinery (ACM) "Transactions on Accessible Computing" (TACCESS) [4].

Η διατριβή εν μέρει εκπονήθηκε στο πλαίσιο των έργων:

1. «ΑΙΝΕΙΑΣ: Ανάπτυξη Ευέλικτων Συστημάτων Εναλλακτικής και Επαυξητικής Διαπροσωπικής Επικοινωνίας για Άτομα με Ειδικές Ανάγκες», έργο 98ΑΜΕΑ19, Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Έρευνας και Τεχνολογίας (ΕΠΕΤ II) της Γενικής Γραμματείας Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ). 1999-2001.
2. «ΠΡΑΞΕ 60: Προηγμένα Αλληλεπιδραστικά Συστήματα Ομιλίας: ΔΗΜΟΣΘΕΝΗΣ: Μετατροπή Κειμένου σε Ομιλία, ΑΙΝΕΙΑΣ: Βοηθήματα Διαπροσωπικής Επικοινωνίας», Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα», της ΓΓΕΤ, Γ' Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης (ΚΠΣ), Δράση 4.1.1.: «Πρόγραμμα Αξιοποίησης Ερευνητικών Αποτελεσμάτων μέσω Δημιουργίας Νέων Επιχειρήσεων Έντασης Γνώσης και Ταχείας Ανάπτυξης (Spin off), Φάση Α': Δραστηριότητες προετοιμασίας της επένδυσης (Κεφάλαιο Σποράς)», 2000-2002.

Καθοριστική ήταν και η εμπειρία που μου προσέφεραν τα έργα:

3. «ΕΥΤΕΧΝΟΣ: Υποστηρικτικές Τεχνολογίες Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών για ΑμεΑ», Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα», της ΓΓΕΤ, Γ' ΚΠΣ, Δράση 8.3.6.: «Ανθρώπινα Δίκτυα Ερευνητικής και Τεχνολογικής Επιμόρφωσης», 2003-2005.
4. «Εμπλουτισμός και Αναβάθμιση της Βιβλιοθήκης», δράση «LibAccessATHINA: Εγκατάσταση και Συντήρηση Σταθμών Εργασίας για ΑμεΑ», ΕΠΕΑΕΚ II, ΥΠΕΠΘ, ενέργεια 2.1.3., «Ενίσχυση και Εμπλουτισμός των Βιβλιοθηκών» για τις Ακαδημαϊκές Βιβλιοθήκες, 2002-2007.

Μέρος της θεωρητικής βάσης και των ερευνητικών αποτελεσμάτων της διατριβής προήλθε από παραδοτέα του έργου ΑΙΝΕΙΑΣ σε μορφή τεχνικών εκθέσεων:

- Γ. Κουρουπέτρογλου και Σ. Λιάλιου: «Τεχνική Περιγραφή και Ανάλυση των Χαρακτηριστικών και των Επικοινωνιακών Αναγκών των ΑΜΕΑ - Θεωρητική Προσέγγιση», Αθήνα, 2000
- Κ. Βίγλα, Γ. Κουρουπέτρογλου, Ρ. Πίτα και Μ. Αθουσάκη: «Τεχνική Περιγραφή και Ανάλυση των Χαρακτηριστικών και των Επικοινωνιακών Αναγκών των ΑΜΕΑ - Πειραματική Προσέγγιση», Αθήνα 2000
- Σ. Λιάλιου, Κ. Βίγλα και Γ. Κουρουπέτρογλου: «Τεχνική Έκθεση αποτελεσμάτων της αξιολόγησης του έργου και της τεχνικής αξιολόγησης των πιλοτικών εφαρμογών με πραγματικούς χρήστες», Αθήνα, 2001
- Γ. Κουρουπέτρογλου και Σ. Λιάλιου: «Συμβολικά Συστήματα Διαπροσωπικής Επικοινωνίας», Αθήνα 2000

- Κ. Βίγλα: «Απαιτήσεις και Προδιαγραφές Ηλεκτρονικού Πολυλεξικού και Κεντρικής Βάσης Δεδομένων», Αθήνα, 2001
- Κ. Βίγλα: «Σχεδιασμός και Κατασκευή της Κεντρικής Βάσης Δεδομένων», Αθήνα, 2001
- Κ. Βίγλα: «Διεπαφή χρήστη και ροή λειτουργίας Πολυλεξικού», Αθήνα, 2001
- Γ. Κουρουπέτρογλου και Σ. Λιάλιου: «Πλήρες Μεταφραστικό Λεξικό Συστήματος BLISS», Αθήνα, 2000
- Γ. Κουρουπέτρογλου και Σ. Λιάλιου: «Εγχειρίδιο Χρήσης Συστήματος Επικοινωνίας BLISS», Αθήνα, 2000
- Α. Πίνο και Γ. Κουρουπέτρογλου: «Ανάλυση και Τεχνικές Προδιαγραφές Αντικειμενοστραφούς Πλαισίου Ανάπτυξης Εφαρμογών «ΟΔΥΣΣΕΑΣ», Αθήνα, 2000
- Α. Πίνο και Γ. Κουρουπέτρογλου: «Υλοποίηση Αντικειμενοστραφούς Πλαισίου Ανάπτυξης Εφαρμογών «ΟΔΥΣΣΕΑΣ» και Εγχειρίδιο Χρήσης», Αθήνα, 2000.
- Α. Πίνο και Γ. Κουρουπέτρογλου: «Τεχνικές Προδιαγραφές και Σενάριο Επίδειξης Πιλοτικού Αυτόνομου Βοηθήματος Διαπροσωπικής Επικοινωνίας», Αθήνα, 2000
- Κ. Ξιπτερίδης, Ε. Μισόπουλος και Γ. Κουρουπέτρογλου: «Τεχνικές πρόσβασης σε υπολογιστικά περιβάλλοντα», Αθήνα, 2001
- Α. Πίνο και Γ. Κουρουπέτρογλου: «Επεκτάσεις του πλαισίου ΟΔΥΣΣΕΑΣ», Αθήνα 2001
- Γ. Καρμπέρη και Γ. Κουρουπέτρογλου: «Εφαρμογή Μετατροπής BLISS σε Ελληνικά», Αθήνα, 2001
- Α. Πίνο και Γ. Κουρουπέτρογλου: «Υλοποίηση Πιλοτικού Αυτόνομου Βοηθήματος Διαπροσωπικής Επικοινωνίας: Περιγραφή Ολοκληρωμένων Εφαρμογών», Αθήνα 2001
- Κ. Ξιπτερίδης και Γ. Κουρουπέτρογλου: « Υλοποίηση Πιλοτικού Αυτόνομου Βοηθήματος Διαπροσωπικής Επικοινωνίας: Πίνακες Επιλογής», Αθήνα, 2001
- Α. Πίνο και Γ. Κουρουπέτρογλου: «Τεχνικές Προδιαγραφές και Σενάριο Επίδειξης Πιλοτικού Βοηθήματος Διαπροσωπικής Επικοινωνίας βασισμένου στο WWW», Αθήνα 2001
- Δ. Σκιαδά και Σ. Χατζηνικολάου: «Υλοποίηση Πιλοτικού (Βασισμένου στο WWW) Βοηθήματος Διαπροσωπικής Επικοινωνίας», Αθήνα 2001

Θερμές ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή Γεώργιο Κουρουπέτρογλου και σε όλους τους συνεργάτες-συγγραφείς των παραπάνω τεχνικών εκθέσεων και βιβλίων για την πολύτιμη βοήθεια.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Για άτομα με σύνθετες επικοινωνιακές ανάγκες, δηλαδή άτομα με προβλήματα ομιλίας ή/και κινητικές αναπηρίες, νοητικούς περιορισμούς, μαθησιακές δυσκολίες, αλλά και τους ηλικιωμένους, η καθημερινότητα, αλλά και τα προγράμματα αποκατάστασης και εκπαίδευσης, συχνά περιλαμβάνουν τη χρήση βοηθημάτων Επαυξητικής και Εναλλακτικής Επικοινωνίας (ΕΕΕ - Augmentative and Alternative Communication (AAC)) [5]. Οι βασικές αρχές που διέπουν την έρευνα και την πρακτική στον τομέα της ΕΕΕ, όπως αναφέρονται και από τους Blackstone, Williams και Wilkins [6] είναι:

1. Τα άτομα που στηρίζονται στην ΕΕΕ πρέπει να συμμετέχουν ενεργά στην έρευνα και πρακτική της ΕΕΕ.
2. Κατά το σχεδιασμό και τη ανάπτυξη τεχνολογιών ΕΕΕ πρέπει να λαμβάνονται υπόψη με συγκεκριμένο τρόπο τα ευρέως αποδεκτά θεωρητικά κατασκευάσματα.
3. Οι τεχνολογίες ΕΕΕ πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να υποστηρίζουν και να συμβάλλουν στις ικανότητες, τις προτιμήσεις και τις προτεραιότητες των ατόμων με σύνθετες επικοινωνιακές ανάγκες, λαμβάνοντας υπόψη τις κινητικές, αισθητηριακές, γνωστικές, ψυχολογικές, γλωσσικές και κοινωνικές τους δεξιότητες, δυνατότητες και προκλήσεις.
4. Οι τεχνολογίες ΕΕΕ πρέπει να σχεδιάζονται έτσι ώστε να αναγνωρίζουν τους ξεχωριστούς και σημαντικούς ρόλους που παίζουν οι συνομιλητές κατά τη διάρκεια των αλληλεπιδράσεων με άτομα με σύνθετες επικοινωνιακές ανάγκες.
5. Οι τεχνολογίες ΕΕΕ πρέπει να δίνουν στα άτομα με σύνθετες επικοινωνιακές ανάγκες τη δυνατότητα να συντηρούν, να επεκτείνουν και να ενδυναμώνουν υπάρχοντα κοινωνικά δίκτυα και σχέσεις, καθώς και να εκπληρώνουν τους προσωπικούς τους στόχους και να διαδραματίζουν ουσιώδεις κοινωνικούς ρόλους.
6. Τα αποτελέσματα της έρευνας στο χώρο της ΕΕΕ πρέπει να υλοποιούνται σε πρακτικές μορφές, όπως κατευθυντήριες οδηγίες, προδιαγραφές σχεδιασμού και εμπορικά προϊόντα. Η κοινωνική εγκυρότητα αυτών των αποτελεσμάτων καθορίζεται από τα άτομα με σύνθετες επικοινωνιακές ανάγκες, τους κατασκευαστές ΕΕΕ και την ευρύτερη κοινότητα της ΕΕΕ.

Στο παρελθόν, στο χώρο της ΕΕΕ κυριαρχούσαν συσκευές μη ηλεκτρονικές, χαμηλής τεχνολογίας [7]. Πριν δύο περίπου δεκαετίες εισήχθησαν στη διεθνή αγορά αρκετά ηλεκτρονικά βοηθήματα, τα οποία είχαν δυνατότητες ηχογράφησης και αναπαραγωγής προηχογραφημένων μηνυμάτων. Τέτοια προϊόντα που δε βασίζονται σε ηλεκτρονικό υπολογιστή χρησιμοποιούνται ακόμη ευρέως και διατίθενται από εταιρίες όπως η Ablenet [8] και η Attainment [9]. Αν και αυτές οι συσκευές θεωρούνται πολύ χρήσιμες για τα άτομα που χρησιμοποιούν ΕΕΕ, παρέχουν ένα περιορισμένο λεξιλόγιο, απαιτούν κόπο από το άτομο που βοηθά το χρήστη (τον ειδικό εκπαιδευτικό, το θεραπευτή, ή κάποιον μέλος της οικογένειας, κ.τ.λ., που γενικά αναφέρεται ως «διευκολυντής-facilitator») για την πρόσθεση νέων ηχογραφήσεων και δεν μπορούν να ανταποκριθούν στην πρόοδο που συνήθως επιτυγχάνεται από τους χρήστες τους [10].

Πρόσφατα, διάφορες εταιρίες όπως η Ablenet, η Mayer Johnson<sup>1</sup>, η Tobii Technology<sup>2</sup>, η Dynavox<sup>3</sup> και η Prentke Romich<sup>4</sup> ανέπτυξαν βοηθήματα επικοινωνίας που βασίζονται σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, τα οποία υποστηρίζουν μια γκάμα συμβολικών συστημάτων επικοινωνίας, περιλαμβάνουν ειδικές συσκευές εισόδου/εξόδου, ρυθμιζόμενες διεπαφές χρήστη και σύνθεση ομιλίας. Όλες αυτές οι συσκευές έχουν μεγαλύτερα λεξιλόγια, αλλά υποστηρίζουν ένα πολύ περιορισμένο αριθμό φυσικών γλωσσών και είναι μάλλον αδύνατο να προστεθούν νέες. Αυτά τα μοντέρνα συστήματα διαπροσωπικής επικοινωνίας μέσω υπολογιστή θα έπρεπε να είναι προσαρμόσιμα (adaptable) και προσαρμοστικά (adaptive) ώστε να ικανοποιούν τη μεγάλη ποικιλία των διαρκώς μεταβαλλόμενων αναγκών των χρηστών και των εξατομικευμένων προφίλ τους [11], [12]. Παρόλα αυτά, είναι συνήθως συστήματα μονολιθικά και δύσκολα στην τροποποίηση ή την επέκταση.

Τα συστήματα ΕΕΕ που εμφανίστηκαν την δεκαετία που πέρασε μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως:

- 1) *Εξειδικευμένα* κλειστά συστήματα ΕΕΕ ενσωματωμένα σε *ειδικά σχεδιασμένο* εξοπλισμό,
- 2) *ιδιόκτητες* εφαρμογές λογισμικού ΕΕΕ που εκτελούνται σε ένα *ευρέως χρησιμοποιούμενο* λειτουργικό σύστημα και σε *ειδικά σχεδιασμένο* εξοπλισμό και
- 3) *ιδιόκτητες* εφαρμογές λογισμικού ΕΕΕ που εκτελούνται σε ένα *ευρέως χρησιμοποιούμενο* λειτουργικό σύστημα και σε *ευρέως χρησιμοποιούμενο* εξοπλισμό.

Οι DeRuyter, McNaughton, Caves, Bryen και Williams [13] επισημαίνουν τα κυριότερα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αυτών των τριών προσεγγίσεων, συμπεραίνοντας ότι η τρίτη προσέγγιση είναι η πιο εφαρμόσιμη και συμφέρουσα. Τελικά όμως καταλήγουν στην «*ανάπτυξη λογισμικού ανοιχτού κώδικα ο οποίος εκτελείται σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές ευρείας χρήσης*», ως την καλύτερη εναλλακτική λύση, ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη ευελιξία και προσβασιμότητα.

Τα βασικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι χρήστες με αναπηρία με τις υπάρχουσες εμπορικές λύσεις που βασίζονται σε ηλεκτρονικό υπολογιστή είναι:

- τα ακριβά προϊόντα,
- η απουσία πολυγλωσσικής (multilingual) ή πολύγλωσσης (polyglot) υποστήριξης [14],
- η δυσκολία στον εντοπισμό των προϊόντων λόγω της γεωγραφικής διασποράς τους και της κατακερματισμένης αγοράς,
- η έλλειψη επαρκούς υποστήριξης παραμετροποίησης,
- η χαμηλή προσαρμοστικότητα ή ικανότητα προσαρμογής της διεπαφής χρήστη και του λεξιλογίου,

---

<sup>1</sup> Mayer Johnson, LLC., Solana Beach, CA, ΗΠΑ: [www.mayerjohnson.com](http://www.mayerjohnson.com)

<sup>2</sup> Tobii Technology, Danderyd, Σουηδία: [www.tobii.com](http://www.tobii.com)

<sup>3</sup> Dynavox Technologies, Pittsburgh, PA, ΗΠΑ: [www.dynavoxsys.com](http://www.dynavoxsys.com)

<sup>4</sup> Prentke Romich Company, Wooster, OH, ΗΠΑ: [www.prentrom.com](http://www.prentrom.com)

- η δυσκολία στην πρόσθεση ή αφαίρεση λειτουργικότητας ή συστατικών και
- ο μικρός αριθμός πλήρων προϊόντων για να επιλέξει κανείς.

Επιπροσθέτως, ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη βοηθημάτων διαπροσωπικής επικοινωνίας για άτομα με αναπηρία (ΑμεΑ) είναι ένας τομέας στον οποίον δεν έχουν εφαρμοστεί ακόμη μοντέρνες τεχνικές προγραμματισμού, όπως αυτές που συνδυάζουν την ανάπτυξη με βάση τα συστατικά (components) [15] με το μοντέλο ανάπτυξης ανοικτού κώδικα.

Στην παρούσα διατριβή παρουσιάζονται οι λεπτομέρειες ενός νεωτεριστικού περιβάλλοντος λογισμικού ανοιχτού κώδικα για την ανάπτυξη εφαρμογών Επαυξητικής και Εναλλακτικής Επικοινωνίας βασιζόμενων σε συστατικά. Για συντομία θα αναφέρεται ως πλαίσιο ΙΘΑΚΗ [16]. Η ΙΘΑΚΗ στοχεύει να αντιμετωπίσει τα προαναφερθέντα προβλήματα, ικανοποιώντας ταυτόχρονα τις βασικές αρχές της ΕΕΕ των Blackstone, Williams και Wilkins [6] και ακολουθώντας τα συμπεράσματα των DeRuyter, McNaughton, Caves, Bryen και Williams [13] που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Αυτό που ξεχωρίζει το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ από τα άλλα περιβάλλοντα λογισμικού στον τομέα των Υποστηρικτικών Τεχνολογιών είναι ότι προτείνει μια υβριδική προσέγγιση, συνδυάζοντας την ανάπτυξη με βάση τα συστατικά (component-based development - CBD), ένα ελεύθερο πλαίσιο με κεντρικά συστατικά ανοιχτού κώδικα, και κοινοτικά ή εμπορικά περιφερειακά συστατικά. Σκοπός είναι να αυξήσει τον ανταγωνισμό, διατηρώντας παράλληλα το ενδιαφέρον των κατασκευαστών λογισμικού για αυτήν την αγορά. Η Καθολική Σχεδίαση (ή Σχεδίαση για Όλους) ολοκληρώνουν τη φιλοσοφία του πλαισίου, προσφέροντας τις σημαντικές έννοιες την προσαρμοστικότητα και του συνυπολογισμού των πολλαπλών αναγκών χρηστών. Ο συνδυασμός και η σύντηξη αυτών των φιλοσοφιών και προσεγγίσεων είναι η σημαντικότερη καινοτομία της ερευνητικής εργασίας.

Επιπροσθέτως, ο νέος κύκλος ζωής προϊόντων ΕΕΕ που προτείνεται επίσης εισάγει καινοτόμα στοιχεία στους παραδοσιακούς κύκλους ζωής: εισάγεται κυρίως ο πολύ σημαντικός ρόλος της ανατροφοδότησης από όλους τους εμπλεκόμενους, δηλαδή τους τελικούς χρήστες ΑμεΑ, το οικογενειακό τους περιβάλλον, τους θεραπευτές, τους εκπαιδευτές και τους διευκολυντές τους, καθώς και τους προγραμματιστές, τους σχεδιαστές των εφαρμογών ΕΕΕ και τις εταιρίες ή οίκους που παράγουν τα προϊόντα ΕΕΕ. Η ανατροφοδότηση από όλους και προς όλους γίνεται σε όλα τα στάδια του κύκλου ζωής που περιλαμβάνει το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και τη διανομή του προϊόντος από την πλευρά των κατασκευαστών και την έρευνα, την επιλογή, τη χρήση, την τροποποίηση και τη συντήρηση από την πλευρά των χρηστών.

Τέλος, νεωτεριστικές προσεγγίσεις που υλοποιήθηκαν από συστατικά του πυρήνα του πλαισίου ΙΘΑΚΗ προάγουν την αιχμή της τεχνολογίας στον τομέα της ΕΕΕ:

- Πρώτον, ο τρόπος οργάνωσης των εννοιών, των λεξιλογίων των φυσικών γλωσσών, και των συμβόλων των συστημάτων ΕΕΕ μέσω μιας κοινής γλώσσας Interlingua και μιας ευέλικτης πολυμεσικής βάσης δεδομένων, η οποία υποστηρίζει ουσιαστικά όλες τις γλώσσες, όλα τα είδη συμβόλων, υπάρχοντα και μελλοντικά, καθώς και πολλαπλά μέσα απεικόνισης, όπως εικόνες, ήχους, κινούμενη εικόνα, ομιλία, κ.λπ.
- Δεύτερον, η τεχνολογία μετατροπής τηλεγραφικού λόγου σε κανονική ομιλία που χρησιμοποιήθηκε για τη μετάφραση των μηνυμάτων που είναι γραμμένα σε συμβολικά συστήματα επικοινωνίας, τα οποία πολλές φορές δεν έχουν γραμματική

και συντακτικό παρόμοιο με αυτό μιας φυσικής γλώσσας [17]. Παρόλα αυτά, ακόμα και τηλεγραφικά μηνύματα που παράγονται από τη συνένωση συμβόλων μετατρέπονται σε σωστές προτάσεις σε φυσική γλώσσα.

- Τρίτον, βελτιώθηκαν οι τεχνικές σάρωσης που χρησιμοποιούνται πολύ συχνά σε εφαρμογές ΕΕΕ, οι οποίες παρέχουν έναν εναλλακτικό τρόπο αλληλεπίδρασης των ΑμεΑ με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Εκτός από προβλήματα επικοινωνίας οι χρήστες ΕΕΕ είναι πολύ συνηθισμένο να έχουν και κινητικά προβλήματα στα άνω άκρα μη μπορώντας να χρησιμοποιήσουν το ποντίκι ή το πληκτρολόγιο ή άλλες παραδοσιακές μεθόδους για να δώσουν είσοδο στον Η/Υ. Χρησιμοποιούνται μέθοδοι σάρωσης των διαθέσιμων επιλογών που μέχρι τώρα περιελάμβαναν τον υπερτονισμό (π.χ., με έντονο χρώμα) πλήκτρων ένα-ένα διαδοχικά σε επαναλαμβανόμενη κυκλική ακολουθία, έως ότου ο χρήστης επιλέξει το πλήκτρο που θέλει πατώντας έναν διακόπτη όταν αυτό είναι «φωτισμένο». Εκτός από τα μεμονωμένα πλήκτρα, για επιτάχυνση της διαδικασίας επιλογής χρησιμοποιούνται και ομάδες πλήκτρων: πρώτα υπερτονίζονται οι ομάδες και αφού επιλεγεί μία υπερτονίζονται διαδοχικά τα πλήκτρα της. Η συνεισφορά του συστατικού σάρωσης της ΙΘΑΚΗΣ είναι ότι εισήγαγε και τρίτο επίπεδο ομαδοποίησης των επιλογών ανά παράθυρο συστατικού μια και στις εφαρμογές που βασίζονται σε αυτό το περιβάλλον υπάρχουν πολλαπλά παράθυρα (π.χ., το κάθε συστατικό έχει το δικό του παράθυρο και η εφαρμογή μπορεί να αποτελείται από 4-5 συστατικά). Για πρώτη φορά σάρωση εφαρμόζεται σε διαφορετικά παράθυρα δημιουργώντας τρία επίπεδα: επίπεδο παραθύρου, επίπεδο ομάδας επιλογών, επίπεδο απλών επιλογών.
- Τέταρτον, προτείνεται μια νέα προσέγγιση στον καθορισμό της εμφάνισης της τελικής διεπαφής χρήστη που επίσης σχετίζεται με την ύπαρξη των πολλαπλών παραθύρων των πολλαπλών συστατικών κάθε εφαρμογής. Σύμφωνα με τη φιλοσοφία του πλαισίου, αυτά τα συστατικά έρχονται από ανεξάρτητους κατασκευαστές που συμμορφώνονται στις οδηγίες και τα εργαλεία ανάπτυξης της ΙΘΑΚΗΣ, χωρίς να είναι εκ των προτέρων γνωστό ποια συστατικά θα παραχθούν και από πόσες και ποιες ξεχωριστές διεπαφές χρήστη θα αποτελείται η τελική εφαρμογή ΕΕΕ. Τα διαφορετικά παράθυρα που εμφανίζονται μετά την πρώτη εγκατάσταση και μπορεί να είναι αλληλεπικαλυπτόμενα, σε τυχαίες θέσεις και μεγέθη, μπορούν όμως να τακτοποιηθούν εύκολα και γρήγορα από το άτομο που εγκαθιστά την εφαρμογή μπαίνοντας σε μια κατάσταση λειτουργίας ρυθμίσεων που επιτρέπει τον ελεύθερο χειρισμό (μετακίνηση και αλλαγή μεγέθους) των παραθύρων. Οι οδηγίες του πλαισίου ΙΘΑΚΗ σχετικά με τις γραφικές διεπαφές χρήστη προς τους κατασκευαστές είναι τέτοιες ώστε αυτός ο χειρισμός να είναι επιτρεπτός μόνο στην κατάσταση ρύθμισης που ο ειδικός χρήστης μπορεί να ενεργοποιήσει και όχι στην κανονική κατάσταση εκτέλεσης που βλέπει ο τελικός χρήστης ΑμεΑ, ώστε να μην κινδυνεύει να χαλάσει τη διάταξη των παραθύρων στην οθόνη του κατά λάθος ή να μην επιφορτίζεται από στοιχεία ελέγχου των παραθύρων που δε χρειάζεται να βλέπει. Το τελικό αποτέλεσμα της εμφάνισης της γραφικής διεπαφής χρήστη είναι ενιαίο και συνεπές σαν να επρόκειτο για μία μονολιθική και μονοπαραθυρική εφαρμογή σε εμφάνιση πλήρους οθόνης, παρόλο που αποτελείται από πολλαπλά παράθυρα και συστατικά που σχεδιάστηκαν και αναπτύχθηκαν ανεξάρτητα.

Η παρουσίαση ξεκινά με μια γενική επισκόπηση του χώρου της ΕΕΕ, αναφέροντας τις γενικές θεωρίες για τη επικοινωνία, τη γλώσσα, την ομιλία και τη γλωσσική κατάρτηση, αναλύοντας τη φυσιολογική πορεία της ανάπτυξης της προφορικής γλώσσας και τελικά



ορίζοντας την ΕΕΕ και εμβαθύνοντας στα αίτια ανικανότητας ομιλίας, άλλους τρόπους επικοινωνίας εκτός του προφορικού και σε θέματα λεξιλογίου.

Το δεύτερο κεφάλαιο ασχολείται με τα χαρακτηριστικά των πιθανών χρηστών της ΕΕΕ και των βοηθημάτων διαπροσωπικής επικοινωνίας. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις ταξινομήσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, καθώς και τις παραδοσιακές κατηγοριοποιήσεις των χρηστών ΕΕΕ ανάλογα με την αναπηρία.

Η διατριβή συνεχίζεται με την επισκόπηση των προσεγγίσεων που συνδυάζει η ΙΘΑΚΗ, δηλαδή:

- την ανάπτυξη με βάση τα συστατικά,
- την ανάπτυξη με το μοντέλο λογισμικού ανοιχτού κώδικα, και
- τη Σχεδίαση για Όλους,

που αποτελεί και το τρίτο κεφάλαιο.

Στη συνέχεια, στο τέταρτο κεφάλαιο εξηγείται η συγχώνευση των τεχνολογιών που προτείνει η ΙΘΑΚΗ και ο νέος κύκλος ζωής των προϊόντων ΕΕΕ που προκύπτει. Ακολουθούν οι τεχνικές λεπτομέρειες του πλαισίου και τα χαρακτηριστικά που προσφέρει στους προγραμματιστές και τους ολοκληρωτές, οι οποίοι, μαζί με τους τελικούς χρήστες αποτελούν τις τρεις βασικές ομάδες χρηστών που ορίζονται αναλυτικά.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρατίθενται οι υλοποιήσεις συγκεκριμένων συστατικών που συμμορφώνονται με την ΙΘΑΚΗ, δηλαδή εικονικών πληκτρολογίων, πινάκων επιλογής συμβόλων, επεξεργαστών κειμένου και συμβόλων, συστατικών σάρωσης, συντακτικών αναλυτών, κ.λπ.

Στο κεφάλαιο έξι παρουσιάζεται μια αξιολόγηση του συστήματος από προγραμματιστές δίνοντας έμφαση στην ποιότητα το πλαισίου και τη ζωτικότητα του εγχειρήματος ανοιχτού κώδικα.

Τέλος, επιδεικνύεται η εφαρμογή του πλαισίου μέσω της ανάπτυξης και λειτουργίας τεσσάρων διαφορετικών συστημάτων ΕΕΕ και αναλύονται οι παρατηρήσεις που προέκυψαν από τη χρήση αυτών των συστημάτων και από τις συζητήσεις με τα μέλη των οικογενειών και τους θεραπευτές των ΑμεΑ που ενεπλάκησαν.



## 2. ΓΕΝΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΕΕΕ

Ο σχεδιασμός και η κατασκευή συστημάτων και βοηθημάτων ΕΕΕ για ΑμεΑ είναι ένα θέμα που απαιτεί ομαδική διεπιστημονική δουλειά. Οι δυσκολίες που έχουν κατά καιρούς σταθεί εμπόδιο στο να βελτιωθούν τα συστήματα, δείχνουν ότι η ερευνητική προσπάθεια πρέπει:

- να περιλαμβάνει τόσο τεχνολογικό όσο και μη τεχνολογικό μέρος,
- να είναι πραγματικά διεπιστημονική, δίνοντας λύση όχι μόνο σε τεχνικά θέματα αλλά και να ικανοποιεί κοινωνικές και επικοινωνιακές ανάγκες των χρηστών,
- διάφοροι κλάδοι όπως ψυχολογία, επιστήμη πληροφορικής, κοινωνικές επιστήμες, γλωσσολογία, επιστήμες θεραπείας και αποκατάστασης ΑμεΑ, ηλεκτρονική, αλλά ακόμα και οι γραφικές και δραματικές τέχνες μπορούν να συνεισφέρουν. Άλλωστε, δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι η λύση ενός προβλήματος για έναν επιστημονικό τομέα μπορεί ήδη να υπάρχει σε έναν άλλο.

Έτσι, απαιτείται να ληφθούν υπ' όψη οι παράγοντες που σχετίζονται με το νοητικό και κινητικό επίπεδο του χρήστη, το περιβάλλον του και τις όποιες επικοινωνιακές ανάγκες θέλει να ικανοποιήσει.

Τα ΑμεΑ-στόχος των βοηθημάτων ΕΕΕ παρουσιάζουν προβλήματα επικοινωνίας με το περιβάλλον τους λόγω κυρίως κινητικών ή νοητικών δυσκολιών και της αδυναμίας τους να μιλήσουν. Δεδομένου όμως των πολλών και διαφόρων προβλημάτων που μπορεί να εμφανίζουν αλλά και του βαθμού της αναπηρίας τους, παρουσιάζουν και μια πληθώρα από διαφορετικά χαρακτηριστικά και απαιτήσεις τόσο από άποψη συγκεκριμένων αναγκών επικοινωνίας, όσο και από άποψη προδιαγραφών και υπηρεσιών των βοηθημάτων διαπροσωπικής επικοινωνίας που βασίζονται στη χρήση υπολογιστή.

Η παρούσα ενότητα έχει σαν αντικείμενο την περιγραφή των χαρακτηριστικών και επικοινωνιακών αναγκών των ΑμεΑ που αποτελούν χρήστες των βοηθημάτων ΕΕΕ. Στην αρχή ασχολείται με τη γενική επισκόπηση του χώρου της Επαυξητικής και Εναλλακτικής Επικοινωνίας και με τα χαρακτηριστικά των πιθανών χρηστών των βοηθημάτων διαπροσωπικής επικοινωνίας. Η διαδικασία που ακολουθείται στην ανάπτυξη βασίζεται στα εξής στάδια:

1. Προσδιορισμός των αναγκών για επικοινωνία με βάση τη Θεωρία της Επικοινωνίας, την Κοινωνιολογία, τη Σημειολογία και την Ψυχολογία.
2. Μελέτη και ορισμός της γλώσσας, διαχωρισμός της από την ομιλία και τον συνήθη γραπτό λόγο και μελέτη άλλων γλωσσικών συστημάτων πέρα των συνήθων ορθογραφικών.
3. Προσδιορισμός των κλινικών παθολογικών αιτιών που καθίστανται εμπόδιο στην επίτευξη της διαπροσωπικής επικοινωνίας μέσω ομιλίας και γραφής. Μελέτη, κατηγοριοποίηση και διαχωρισμός των Βλαβών, των Ανικανοτήτων και των Μειονεξιών που σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με τις πληθυσμιακές ομάδες που μελετώνται.

4. Κατηγοριοποίηση των πληθυσμιακών ομάδων που χρήζουν βοηθημάτων διαπροσωπικής επικοινωνίας ανάλογα με την αιτία της παθολογικής κατάστασης που προκαλεί το πρόβλημα στη διαπροσωπική επικοινωνία.

Για κάθε μία από τις κατηγορίες χρηστών γίνεται ανάλυση σχετικά με:

- τα συμπτώματα και τα αίτια της διαταραχής,
- άλλες διαταραχές συνδεδεμένες με τη βασική διαταραχή,
- την κατηγοριοποίηση με βάση τις επικοινωνιακές της ανάγκες σε:
  - άτομα που χρειάζονται εκφραστική γλώσσα
  - άτομα που χρειάζονται βοηθητική γλώσσα
  - άτομα που χρειάζονται εναλλακτική γλώσσα
- τις νοητικές ικανότητες και τις ικανότητες αντίληψης του λόγου,
- την γενικότερη επικοινωνία με τους άλλους,
- την κοινωνική ένταξη,
- τα βοηθήματα που μπορούν να χρησιμοποιήσουν.

Στην παρούσα ενότητα στο πλαίσιο της καταγραφής των γενικών και των ειδικών αναγκών των πιθανών χρηστών βοηθημάτων επικοινωνίας, συμπεριλαμβάνονται στατιστικά δημογραφικά στοιχεία καθώς και αναφορά στα σχετικά βοηθήματα ΕΕΕ γενικότερα. Προσδιορίζονται και αναφέρονται τα στάδια προετοιμασίας της εφαρμογής ενός συστήματος ΕΕΕ καθώς και οι μέθοδοι επιλογής του λεξιλογίου των χρηστών.

Επειδή ο χώρος της ΕΕΕ είναι διεπιστημονικός και σχετικά άγνωστος στον Ελληνικό χώρο, αναπτύχθηκε ένα βασικό γλωσσάριο ορολογίας με απόδοση των όρων στην Ελληνική και ορισμούς, όπου αυτό ήταν αναγκαίο. Το γλωσσάριο αυτό παρατίθεται στο τέλος της παρούσης διατριβής.

## 2.1. Επικοινωνία, γλώσσα και ομιλία

Οι έννοιες της επικοινωνίας, της γλώσσας και της ομιλίας πολύ συχνά συγχέονται ή ακόμη και θεωρούνται ως ταυτόσημες. Αυτό συμβαίνει γιατί, σε συνηθισμένες συνθήκες, οι άνθρωποι ως κύριο μέσο επικοινωνίας χρησιμοποιούμε την προφορική γλώσσα. Η ομιλία, αν και κυρίαρχη, αποτελεί μόνο ένα από τα πολλά μέσα που χρησιμοποιούμε για να επικοινωνούμε με άλλα άτομα [18].

**Επικοινωνία** είναι η μεταβίβαση και η ανταλλαγή μηνυμάτων ή/και πληροφοριών μεταξύ δύο μερών, όπου το ένα νοείται ως πομπός και το δεύτερο νοείται ως δέκτης, μέσω κοινού συστήματος σημάτων, συμβόλων ή τρόπων συμπεριφοράς. Επικοινωνία είναι κάθε διαδικασία μέσω της οποίας δύο ή περισσότερα μέρη μοιράζονται μια πληροφορία.

Τα βασικά στοιχεία μιας τέτοιας διαδικασίας είναι το σύνολο των μερών που επικοινωνούν και το σύστημα που χρησιμοποιείται. Βασικό σύστημα επικοινωνίας είναι η γλώσσα. Τα δύο μέρη που επικοινωνούν μπορεί να είναι άνθρωποι, ή μηχανές. Επικοινωνία έχουμε ακόμη και μεταξύ ανθρώπων και μηχανών.

**Γλώσσα** είναι κάθε αποδεκτός ή κατά σύμβαση κώδικας μεταξύ δύο ή περισσότερων μερών, που παριστάνει ιδέες μέσω της χρήσης αυθαίρετων συμβόλων και κανόνων

που διέπουν τους συνδυασμούς των συμβόλων αυτών. Γλώσσα είναι το σύστημα επικοινωνίας και ο κώδικας σημείων με τα οποία τα μέλη μιας γλωσσικής κοινότητας εκπέμπουν και δέχονται μηνύματα.

Η **Ομιλία** αποτελεί έναν από τους τρόπους που επιτυγχάνεται επικοινωνία σε μια γλώσσα με προφορικό τρόπο μετάδοσης των μηνυμάτων. Η ανθρώπινη ομιλία απαιτεί ακριβή συγχρονισμό και συντονισμό των νευρομυϊκών κινήσεων των φωνητικών οργάνων για την παραγωγή ήχων και γλωσσολογικών μονάδων.

Η παρουσία και χρήση της *φυσικής γλώσσας*, που περιλαμβάνει τον *προφορικό* και τον *γραφτό λόγο*, για τους περισσότερους ανθρώπους θεωρείται από τις πλέον φυσιολογικές πράξεις, τις συνυφασμένες με την ύπαρξη τους, και αποτελεί το πλέον κοινό σύστημα επικοινωνίας. Δεν είναι όμως το μοναδικό σύστημα, ούτε η επικοινωνία με κάποια γλώσσα συμβαίνει απαραίτητα αποκλειστικά και μόνο ανάμεσα σε ανθρώπους. Επικοινωνία έχουμε και μεταξύ των ζώων, μεταξύ ενός ανθρώπου και μιας μηχανής (όπως ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής), ανάμεσα σε έναν υπολογιστή και έναν άλλο υπολογιστή, κ.τ.λ. Η παρουσία συστημάτων νέων τεχνολογιών έχει διευρύνει την έννοια της επικοινωνίας ώστε πλέον να μπορεί να γίνεται διαχωρισμός σε:

1. Μη Ανθρώπινη Επικοινωνία
2. Επικοινωνία Ανθρώπου-Μηχανής
3. Ανθρώπινη Επικοινωνία

Η ανθρώπινη επικοινωνία περαιτέρω διακρίνεται στην

- ενδοπροσωπική
- διαπροσωπική

Η **ενδοπροσωπική επικοινωνία** αφορά ένα άτομο και τους τρόπους με τους οποίους ο ίδιος επικοινωνεί με τον εαυτό του, ενώ η **διαπροσωπική επικοινωνία** αφορά δύο ή και περισσότερα πρόσωπα.

Η διαπροσωπική επικοινωνία μπορεί να λάβει διάφορες μορφές ανάλογα με:

- την κατεύθυνση μετάδοσης του μηνύματος, όποτε και διακρίνεται σε *μονοκατευθυντική* ή *αλληλεπιδραστική*
- την απόσταση των επικοινωνούντων προσώπων, οπότε και διακρίνεται σε *πρόσωπο-με-πρόσωπο* ή *επικοινωνία σε απόσταση*
- τη διαφορά του χρόνου μετάδοσης του μηνύματος και του χρόνου λήψης αυτού, οπότε και διακρίνεται σε *σύγχρονη* όταν η μετάδοση και η λήψη γίνονται ταυτόχρονα και σε *ασύγχρονη* όταν η μετάδοση και η λήψη δεν είναι ταυτόχρονες
- το σύστημα που χρησιμοποιείται, οπότε και διακρίνεται σε *λεκτική* όταν χρησιμοποιείται η φυσική γλώσσα και σε *μη λεκτική* (οι τρόποι μη λεκτικής επικοινωνίας αναφέρονται αναλυτικά στη συνέχεια)
- το πλήθος των επικοινωνούντων προσώπων που συμμετέχουν σε άμεση σύγχρονη επικοινωνία, οπότε και αυτή διακρίνεται σε *δύο προσώπων*, σε *συνδιάσκεψη* όταν συμμετέχουν τρία ή περισσότερα άτομα, αλλά ο αριθμός τους είναι σχετικά μικρός και σε *μαζική* όταν απευθύνεται σε μεγάλο αριθμό ατόμων (συνήθως η μαζική επικοινωνία είναι μονοκατευθυντική)

- **διαπροσωπική επικοινωνία μέσω υπολογιστών**, στις περιπτώσεις που δύο άτομα επικοινωνούν πρόσωπο-με-πρόσωπο ή σε απόσταση μέσω υπολογιστικών συστημάτων διασυνδεδεμένων σε δίκτυο

Η προφορική συνομιλία δύο ατόμων αποτελεί ένα παράδειγμα σύγχρονης επικοινωνίας. Εάν αυτή συμβαίνει στον ίδιο χώρο είναι επικοινωνία πρόσωπο-με-πρόσωπο, εάν συμβαίνει μέσω του τηλεφώνου είναι επικοινωνία σε απόσταση. Επίσης, η επικοινωνία μπορεί να μην είναι λεκτική, για παράδειγμα, όταν χρησιμοποιείται η νοηματική γλώσσα των κωφών, οπότε, αν τα άτομα βρίσκονται στον ίδιο χώρο έχουμε σύγχρονη, πρόσωπο-με-πρόσωπο μη λεκτική επικοινωνία, ενώ όταν βρίσκονται μακριά μπορούν να χρησιμοποιούν τη νοηματική μέσω βιντεοκλήσης, οπότε έχουμε σύγχρονη σε απόσταση μη λεκτική επικοινωνία. Στην περίπτωση αποστολής γραπτών μηνυμάτων, ταχυδρομικών ή ηλεκτρονικών επιστολών ή τηλεομοιοτυπίας έχουμε ασύγχρονη σε απόσταση επικοινωνία. Η κουβέντα δύο προσώπων με ανταλλαγή γραπτών μηνυμάτων σε δικτυωμένα υπολογιστικά συστήματα αποτελεί σύγχρονη λεκτική σε απόσταση διαπροσωπική επικοινωνία.

Η ανακάλυψη του γραπτού λόγου έγινε πολύ αργότερα από τότε που οι άνθρωποι ανακάλυψαν τα συστήματα επικοινωνίας με ομιλία. Επίσης, τα άτομα συνήθως μαθαίνουν να ομιλούν πολύ πριν μάθουν να γράφουν και να διαβάζουν. Όμως, η μεγάλη εξάρτηση από τη γραπτή γλώσσα στους πολιτισμούς των τελευταίων αιώνων έχει παράγει μια τάση να θεωρούμε τη γλώσσα κυρίως στη γραπτή της μορφή και την ομιλία απλά σαν ένα προφορικό τύπο του γραπτού κειμένου, πιθανόν κατώτερό του, επειδή πολλές φορές δεν είναι ακριβής και έχει λάθη. Στην πραγματικότητα, ο γραπτός και ο προφορικός λόγος παρουσιάζουν πολλές διαφορές, η δε ομιλία έχει τη δυνατότητα να αποδίδει λεπτές αποχρώσεις του νοήματος που είναι δύσκολο να εκφραστούν στο κείμενο, όπου επιλέγει κανείς μόνο τις λέξεις και τη στίξη. Η ομιλία και το κείμενο έχουν τα δικά τους ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ή μεθόδους μεταφοράς ιδεών και είναι λάθος να εκλαμβάνεται το ένα ότι είναι κατώτερο υποκατάστατο του άλλου.

Η συνηθισμένη προσπάθεια του ομιλητή είναι να μεταδώσει τα νοήματά του, όπως εκφράζονται σε μια συγκεκριμένη γλώσσα, η χρησιμοποίηση της γλώσσας αυτής στον προφορικό λόγο απαιτεί μια εξαιρετικά πολύπλοκη διεργασία κωδικοποίησης.

Μια πράξη επικοινωνίας είναι η μεταβίβαση ενός μηνύματος από τον ομιλητή στον ακροατή. Η επικοινωνία αρχίζει στον εγκέφαλο του ομιλητή που μπορούμε να θεωρήσουμε στην περίπτωσή μας ότι έχει δύο διακριτές λειτουργίες: τη λειτουργία της δημιουργίας και τη λειτουργία της μετάδοσης.

Η **λειτουργία της δημιουργίας** είναι πρωταρχική και μέσω αυτής συλλαμβάνεται και σχηματίζεται το μήνυμα. Στον εγκέφαλο είναι αποθηκευμένη αρκετή γνώση για τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί η γλώσσα, δηλαδή οι κανόνες της. Η γνώση αυτή είναι πολλών ειδών και αποκτήθηκε από την εμπειρία του καθενός και σαν ακροατή και σαν ομιλητή από τα πρώτα παιδικά χρόνια. Γνωρίζουμε τους επιτρεπτούς γραμματικούς τύπους και τα στοιχεία του λεξιλογίου που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο σχηματισμό των τύπων αυτών. Γνωρίζουμε ότι οι φωνές ενός παιδιού, ενός άνδρα και μιας γυναίκας διαφέρουν. Έχουμε τουλάχιστον κάποια γνώση άλλων διαλέκτων από εκείνη που ομιλούμε. Γνωρίζουμε γενικά την πιθανότητα εμφάνισης μιας λέξης ή έκφρασης ύστερα από κάποια συγκεκριμένη. Αυτό δεν σημαίνει ότι ο καθένας από εμάς είναι σε θέση να κωδικοποιήσει όλες αυτές τις αποθηκευμένες γνώσεις, όμως είμαστε σε θέση να τις χρησιμοποιήσουμε. Ούτε όλοι μας έχουμε ακριβώς τις ίδιες πληροφορίες στον εγκέφαλό μας. Αλλά, όταν πρόκειται να επικοινωνήσουμε

αποτελεσματικά, πρέπει να έχουμε στη διάθεσή μας αρκετή κοινή αποθηκευμένη πληροφορία.

Υπάρχουν τρεις χωριστές φάσεις της δημιουργικής λειτουργίας. Πρώτη είναι η *γένεση της ανάγκης για επικοινωνία*. Αυτή μπορεί να προέρχεται από ένα εξωτερικό γεγονός ή κάποια εντελώς εσωτερική διεργασία σκέψης. Υποθέστε ότι η σύζυγος βλέπει τον άνδρα της να τελειώνει τον καφέ του το πρωί στο τραπέζι. Ίσως απλά να πάρει το φλιτζάνι του και να το ξαναγεμίσει ή ίσως αποφασίσει να δημιουργήσει ένα μήνυμα που θα αφορά το ίδιο γεγονός. Αν αποφασίσει το δεύτερο θα πρέπει στη συνέχεια να αποφασίσει ποιο μέσο θα χρησιμοποιήσει: ομιλία, γραπτό λόγο, γλώσσα νευμάτων, κ.λπ. Αυτό συχνά καθορίζεται από τις περιστάσεις, αλλά σημειώστε τη συχνή προτίμησή μας στο τηλέφωνο από το να στείλουμε γράμμα. Τρίτον, θα πρέπει να αποφασίσει για τον τύπο του μηνύματος. Θα είναι προστακτικός: «Πάρε ένα δεύτερο καφέ» ή ερωτηματικός: «Θέλεις δεύτερο καφέ;». Στην πρώτη περίπτωση θα μπορούσε επίσης να πει: «Δώσε μου το φλιτζάνι σου» και στη δεύτερη «Λίγο ακόμη;». Λαμβάνουμε αυτές τις αποφάσεις πάρα πολύ γρήγορα, χωρίς να συνειδητοποιούμε τον τρόπο και σχεδόν αυτόματα έχει ήδη σχηματιστεί το μήνυμα. Εδώ τελειώνει η διαδικασία δημιουργίας.

Κατά τη διαδικασία μετάδοσης το μέρος του εγκεφάλου που είναι υπεύθυνο για τον έλεγχο των μυϊκών κινήσεων στέλνει μορφοποιημένες εντολές σε μορφή νευρικών παλμών μέσω των νευρωνικών δρόμων, που συνδέουν τον εγκέφαλο με τους μυς των φωνητικών οργάνων, τους πνεύμονες, το λάρυγγα, τη γλώσσα, κ.λπ. Οι εντολές αυτές αναγκάζουν τους σχετικούς μυς να κάνουν διάφορους λεπτούς συνδυασμούς και αλληλουχίες κινήσεων, που έχουν σαν αποτέλεσμα τη μετάδοση των «σωστών» ήχων στη «σωστή» διάταξη.

Στο στάδιο αυτό η νευρωνική δραστηριότητα που σχηματίστηκε στον εγκέφαλο και μεταδόθηκε στους μυς μετατρέπεται σε μυϊκή δραστηριότητα των *φωνητικών οργάνων*. Οι πνεύμονες συστέλλονται, οι φωνητικές χορδές ταλαντώνονται, η γλώσσα κινείται, οι σιαγόνες ανεβοκατεβαίνουν, τα χείλη ενώνονται και διαχωρίζονται και ούτω καθεξής. Το αποτέλεσμα αυτών των κινήσεων είναι να τεθεί σε κίνηση ο αέρας που προέρχεται από τους πνεύμονες, ώστε να βγει από το στόμα σαν μια αλληλουχία σύνθετων κυμάτων πίεσης. Στη φάση αυτή έχουμε ένα δεύτερο μετασχηματισμό από μυϊκές κινήσεις σε κινήσεις του αέρα. Οι μεταβολές της πίεσης του αέρα διαχέονται σε κάθε κατεύθυνση γύρω από τον ομιλητή και βαθμιαία εξασθενούν, καθώς αυξάνεται η απόσταση και απορροφάται η αρχική τους ενέργεια. Αυτή η κίνηση του αέρα φτάνει στα αυτιά του ακροατή, εφόσον αυτός βρίσκεται αρκετά κοντά στον ομιλητή.

Το τύμπανο του *αυτιού* είναι αρκετά ευαίσθητο στις μεταβολές της πίεσης του αέρα που έχουν σαν αποτέλεσμα να ταλαντωθεί και αυτό σχεδόν κατά τρόπο που να σχετίζεται άμεσα με τις κινήσεις του αέρα. Αυτός ο τρίτος μετασχηματισμός από κινήσεις του αέρα σε κινήσεις του τυμπάνου του αυτιού ακολουθείται από έναν τελευταίο μετασχηματισμό στο έσω ους πάλι σε νευρωνικές δραστηριότητες, που είναι παλμοί νευρώνων που μεταβιβάζονται στον εγκέφαλο του ακροατή. Ο εγκέφαλος του ακροατή μπορεί να θεωρηθεί επίσης ότι διαθέτει δύο λειτουργίες, μία της ακοής και εκείνη της δημιουργίας.

**Η λειτουργία της ακοής:** Οι παλμοί που προέρχονται από το αυτί γίνονται αποδεκτοί σαν αλληλουχίες ήχων με χαρακτηριστική διάρκεια, μελωδικότητα και της ένταση. Ο ακροατής ακούει το μήνυμα, αλλά δεν το κατανοεί ακόμη. Αυτό συμβαίνει, όταν, π.χ., ακούμε ομιλία σε μια ξένη γλώσσα που δεν γνωρίζουμε, ακούμε τους ήχους, αλλά δεν αντιλαμβανόμαστε το μήνυμα. Για να κατανοήσει το μήνυμα ο ακροατής πρέπει να

«μεταφράσει» τους ήχους που ακούει υπό το φως των γνώσεων του εγκεφάλου του. Δεν ακούει μόνο τους ήχους, αλλά τους αναγνωρίζει και τους συνδέει με ότι γνωρίζει ότι είναι πιθανό στη γλώσσα σε πολλά επίπεδα και τελικά επιλέγει την πιο κατάλληλη σημασία για τη συγκεκριμένη περίπτωση. Αυτή η δημιουργική διεργασία είναι ένα άλλο μέρος της δημιουργικής λειτουργίας, που εξετάσαμε προηγουμένως κατά την παραγωγή της ομιλίας.

Στην πραγματικότητα, το σήμα που εκπέμπεται από τα χείλη είναι ακουστικό, δηλαδή αποτελεί ένα χρονικά μεταβαλλόμενο σύνολο από διαταραχές της πίεσης του αέρα. Αν και οι επιμέρους ήχοι της ομιλίας παρουσιάζουν αρκετές χαρακτηριστικές ιδιότητες, που προσδιορίζονται καλύτερα στα φάσματα της ομιλίας παρά με παραμέτρους του χρονικού σήματος, υπάρχει μεγάλη μεταβλητότητα στη σχέση μεταξύ του ακουστικού σήματος και των γλωσσολογικών μονάδων που παριστάνουν οι ήχοι αυτοί. Αναλύοντας γλωσσολογικά μια εκφώνηση μπορούμε εύκολα να διακρίνουμε τις γλωσσολογικές της μονάδες: π.χ. λέξεις, φράσεις, προτάσεις. Στην ομιλία όμως το ακουστικό σήμα είναι συνεχές και δεν είναι δυνατόν να καθοριστεί ακριβώς μια αντιστοιχία μεταξύ χρονικών διαστημάτων στο σήμα της ομιλίας και των λέξεων που αναπαριστά το σήμα αυτό. Για παράδειγμα, στην αλληλουχία «εκ συστήματος» ο τελευταίος ήχος στη λέξη «εκ» δεν είναι σημαντικά διαφορετικός από το (σ) στην αρχή της λέξης «συστήματος», έτσι η εκλογή του ορίου μεταξύ των λέξεων θα είναι αυθαίρετη. Αν όμως θεωρήσει όλα τα υπόλοιπα ίδια, μπορεί κάποιος να είναι αρκετά σίγουρος ότι ο ήχος (σ) στη μέση του «εκ συστήματος» θα είναι βραχύτερος και αυτή η διαφορά στη διάρκεια ίσως είναι η μόνη διακριτή ιδιότητα διαφοροποίησης στο ακουστικό σήμα για τη διαλεύκανση οποιασδήποτε πιθανής σύγχυσης μεταξύ τέτοιων ζευγών λέξεων. Η ακουστική διαφορά μεταξύ των «ο εκ Σερρών» και «ο εξαιρών» φαίνεται να είναι πολύ πιο λεπτή. Οι παράμετροι άρθρωσης της ομιλίας είναι συνεχώς μεταβλητές, άρα θα υπάρχουν πάντοτε περιπτώσεις όπου διαφορετικοί άνθρωποι θα κρίνουν ένα τμήμα ήχου ομιλίας ότι ανήκει στη μία ή την άλλη πλευρά του ορίου που διαχωρίζει δυο φωνητικές κατηγορίες.

Η διάδοση των τεχνολογιών πληροφορικής στην διαπροσωπική επικοινωνία επιφέρει όλο και περισσότερες ριζικές αλλαγές στον τρόπο που νοείται η ίδια η επικοινωνία. Οι αποστάσεις εκμηδενίζονται, ο χρόνος μετάδοσης παρουσιάζεται σχεδόν ανεξάρτητος της γεωγραφικής απόστασης των επικοινωνούντων μερών και τα μέσα επικοινωνίας γίνονται προσβάσιμα από όλο και περισσότερες πληθυσμιακές ομάδες, που αποκτούν πλέον ίσα δικαιώματα σε αυτά, υλοποιώντας σταδιακά τα οράματα για υπέρβαση των γεωγραφικών, εθνικών και κοινωνικών διακρίσεων, για ελεύθερη επικοινωνία και διακίνηση ιδεών. Η ίδια η παρουσία των διαφορετικών φυσικών γλωσσών ίσως να μην αποτελεί πλέον εμπόδιο στην επικοινωνία των ανθρώπων, καθώς συστήματα αυτόματης μετάφρασης ήδη βρίσκονται σε εφαρμογή. Πληθυσμιακές ομάδες που ως τώρα ήταν αποκλεισμένες από την ευρεία διαπροσωπική επικοινωνία, όπως άτομα με ειδικές ανάγκες ή μορφολογικές ανωμαλίες, αποκτούν ίσα δικαιώματα καθώς δημιουργούνται νέα μέσα επικοινωνίας προσβάσιμα σε αυτά και προσαρμοσμένα στις ανάγκες τους. Η διαπροσωπική επικοινωνία μέσω υπολογιστών ήδη την τελευταία δεκαετία έχει καθιερωθεί σε μεγάλα ποσοστά του πληθυσμού των τεχνολογικά ανεπτυγμένων χωρών και θεωρείται πλέον δεδομένη, αναγκαία και απαιτούμενη.

Η εξάρτησή μας όμως από την φυσική γλώσσα είναι ακόμα τέτοια που παραμένει συγκεχυμένο το αν η σκέψη και η γλώσσα είναι ανεξάρτητες ή ταυτόσημες [19]. Η λέξη «Λόγος», στα αρχαία ελληνικά σημαίνει και τη γλώσσα και τη λογική σκέψη, χρησιμοποιήθηκε τόσο από τις θρησκείες (χριστιανισμός) όσο και από τη φιλοσοφία



(στωικοί) ως ο όρος που περιγράφει το γενεσιουργό αίτιο του σύμπαντος ή την καθοδηγούσα αρχή αυτού.

Ο **Λόγος**, ως η γλώσσα, το δομημένο σύνολο λέξεων με το οποίο πραγματοποιείται η επικοινωνία, διακρίνεται στον προφορικό και τον γραπτό. Συχνά με τον όρο λόγος (parole) εννοούμε την προφορική χρήση της γλώσσας, τον προφορικό λόγο. Για τους γλωσσολόγους όμως ο όρος λόγος (langue) χρησιμοποιείται και για την περιγραφή της γλώσσας ως εσωτερικού συστήματος που ενυπάρχει στην συνείδηση του ομιλητή, σε αντιδιαστολή προς την ομιλία, η οποία αποτελεί την εφαρμογή του συστήματος αυτού από κάθε ομιλητή.

Δεν έχει δοθεί απάντηση για την προέλευση της γλώσσας, για το αν οι δομές και η προδιάθεση υπάρχουν έμφυτα στον άνθρωπο ή αποτελούν κοινωνικά επίκτητη γνώση. Μελέτες, ακόμα και από τα αρχαία χρόνια (Ηρόδοτος) έως και τις περιπτώσεις των «παιδιών των λύκων», νεαρών ατόμων που κατά καιρούς βρίσκονταν απομονωμένα ή έκθετα και χωρίς γνώση ή κατανόηση της γλώσσας (όπως η περίπτωση του Kaspar Howser) και φυσικά ως τις σύγχρονες έρευνες, δεν έχουν δώσει απαντήσεις στο θέμα αυτό [19].

Κατά τον E. Sapir, η **γλώσσα** είναι μια πλήρως ανθρώπινη και μη ενστικτώδης μέθοδος επικοινωνίας ιδεών, συναισθημάτων και επιθυμιών, μέσω αυθόρμητα παραγομένων συμβόλων. Κατά τον G. Trager, η γλώσσα επίσης θεωρείται ένα σύστημα αυθαίρετων ηχητικών συμβόλων, μέσω των οποίων τα μέλη της κοινωνίας αλληλεπιδρούν μέσα στα πλαίσια του γενικότερου πολιτισμού τους [19].

Ως γλώσσα δεν πρέπει να θεωρούμε αποκλειστικά τις γνωστές γλωσσολογικές δομές που αποδίδουν φωνητικά συστήματα, αλλά οποιοδήποτε σύστημα έκφρασης που μπορεί να γίνει κατανοητό από κάποιον άλλο δέκτη [20]. Το μήνυμα κάθε φορά κωδικοποιείται από τον πομπό και αποκωδικοποιείται από το δέκτη. Το αν ο κώδικας είναι η γλώσσα ή η γραφή ή ο "χορός των μελισσών" ή το "τραγούδι" της φάλαινας έχει σημασία μόνο ως προς την ικανότητα έκφρασης και το πλούτο των εννοιών.

Η γλώσσα, αλλά και οποιασδήποτε μορφής σύστημα επικοινωνίας, έχει στόχο κυρίως τη μεταφορά και ανταλλαγή ιδεών, την έκφραση συναισθημάτων είτε σε άλλους είτε όχι, την ανάπτυξη κοινωνικών σχέσεων, τον έλεγχο της πραγματικότητας, την καταγραφή της μνήμης και των συμβάντων, την εκδήλωση της προσωπικότητας, την οργάνωση και εξέλιξη της σκέψης, ίσως και την ίδια την ύπαρξή της. Η επικοινωνία επιτυγχάνεται με οποιοδήποτε τρόπο μπορεί ένα μήνυμα να γίνει αντιληπτό μέσα από τις αισθήσεις: τον ήχο, την όραση, την αφή, την όσφρηση ή τη γεύση.

Το αν οποιαδήποτε γλώσσα ή επικοινωνιακό σύστημα μπορεί ποτέ να αποδώσει με ακρίβεια τις έννοιες ή την πραγματικότητα, αποτελεί ερώτημα που επί αιώνες δεν έχει επιλυθεί αν και έχουν γίνει πολλές προσεγγίσεις, όπως, για παράδειγμα, η θεωρία Sapir-Whorf [21] [22]. Οι έννοιες, τα πρόσωπα και τα αντικείμενα, υπάρχουν αυτοπροσδιοριζόμενα στον εξωτερικό κόσμο, κι όχι στο νου μας. Σε κάθε αντικείμενο ή έννοια αντιστοιχίζουμε νοητικά ένα σύμβολο του. Εάν στο σύμβολο αυτό δοθεί όνομα, η έννοια ονοματοποιείται, και το όνομα φέρνει στο νου το σύμβολο. Η **ονοματοδοσία** (naming), η απόδοση ονόματος σε έννοιες, θεωρείται εγγενές χαρακτηριστικό μόνο του ανθρώπινου είδους, σε αντίθεση με το ζωικό ή το φυτικό βασίλειο, για τα οποία θεωρείται ότι η αντίληψη του κόσμου γίνεται μόνο έως το σημείο της δημιουργίας των νοητικών συμβόλων των εννοιών.

Η μελέτη ακριβώς, όλων των πιθανών συστημάτων συμβόλων ή σημάτων και ο ρόλος που αυτά διαδραματίζουν στον τρόπο που δημιουργούμε και αντιλαμβανόμαστε τις έννοιες, αποτελεί το αντικείμενο της σημειολογίας [23] [24] [25].

Όπως ήδη αναφέρθηκε, η επικοινωνία επιτυγχάνεται με τόσους διαφορετικούς τρόπους που και οι ίδιοι συχνά δεν αντιλαμβανόμαστε. Οι τρόποι αυτοί επικοινωνίας είναι:

### **Επικοινωνία μέσω της ακοής:**

1. Ομιλία
2. Φωνητικά αντανάκλαστικά (βήχας, επιφωνήματα)
3. Μουσικοί ήχοι (σφύριγμα). Έχουν παρατηρηθεί σε αγροτικούς κυρίως πληθυσμούς, ολόκληρα γλωσσικά συστήματα βασισμένα στο σφύριγμα (κοινότητες στην Αφρική, ή γλώσσα σφυριά στο χωριό Αντιά της Εύβοιας)
4. Χροιά της φωνής, ένταση, κ.λπ.
5. Ήχοι παραγόμενοι από αντικείμενα (π.χ., επικοινωνία με τύμπανα σε ορισμένες φυλές)

### **Επικοινωνία μέσω της όρασης**

- Νοηματικές γλώσσες
- Γραφή και ορθογραφικοί κώδικες (όπως Morse)
- Κινήσεις και εκφράσεις του σώματος
- Τεχνητά Συστήματα ΕΕΕ με σύμβολα ή εικόνες (π.χ., BLISS, PIC, MAKATON, κ.α.)

### **Επικοινωνία μέσω της αφής**

1. Γλώσσες τυφλοκωφών (π.χ., μέθοδος Tadoma)
2. Μυστικοί κώδικες κοινοτήτων
3. Το άγγιγμα και η κοινωνική συμπεριφορά σχετικά με αυτό.

### **Επικοινωνία μέσω της όσφρησης και επικοινωνία μέσω της γεύσης**

Παρότι η έρευνα στα πεδία αυτά είναι ακόμα σε πρώιμα στάδια, θεωρείται πλέον αναμφισβήτητο, ότι αν και δεν γίνεται άμεσα αντιληπτό, και οι άνθρωποι όπως κατεξοχήν τα ζώα αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και μέσω των οσμών του σώματος ή της γεύσης [19].

## **2.2. Θεωρίες για την γλωσσική κατάκτηση**

Παρότι έρευνες και μελέτες για τον προσδιορισμό του τρόπου κατάκτησης της γλώσσας γίνονταν ήδη από την αρχαιότητα (Ηρόδοτος), ακόμα δεν έχει δοθεί σαφής απάντηση στο θέμα αυτό.

Οι κυριότερες θεωρίες που έχουν παρουσιαστεί είναι οι ακόλουθες:

1. Η πιο διαδεδομένη άποψη σχετικά με τη γλώσσα είναι ότι αυτή προκύπτει καθώς τα παιδιά μιμούνται τους ήχους που παράγουν οι γονείς και το ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον και τους οποίους ακούν από τη γέννησή τους, ακόμα και νωρίτερα,

όταν ακόμα βρίσκονται στη μήτρα. Η θεωρία αυτή που είναι σύμφωνη με τις θεωρίες της Συμπεριφοράς, παρουσιάστηκε από τον [26] με σαφείς επιρροές από τις θεωρίες του Παυλώφ. Σύμφωνα με την άποψη αυτή, η γλώσσα αποκτάται από περιβαλλοντικούς παράγοντες μέσω της μίμησης, της εξάσκησης και της καθοδήγησης. Έτσι, τα παιδιά μαθαίνουν τη γλώσσα με τη σταδιακή συγκέντρωση λέξεων και φράσεων. Οι γονείς και γενικότερα το περιβάλλον παίζουν καθοριστικό ρόλο καθώς το παιδί τους μιμείται αλλά και αυτοί θα είναι που θα το επιβραβεύουν όταν χρησιμοποιεί την ομιλία σωστά, καθοδηγώντας το έτσι.

Είναι αναμφισβήτητο ότι η γλώσσα αποκτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό μέσω μίμησης, η θεωρία αυτή όμως προσκρούει σε διάφορα φαινόμενα:

- όπως αναφέρει και ο [27], τα παιδιά αναπτύσσουν τη γλώσσα σε τόσο μικρό χρονικό διάστημα που φαίνεται απίθανο να εξαρτάται η μάθηση της μόνο από εξωτερικούς παράγοντες,
  - φαίνεται απίθανο να μην παίζει ρόλο το περιεχόμενο των λέξεων στην διαδικασία αυτή,
  - η παρουσία γραμματικών λαθών στην ομιλία των παιδιών, κατεξοχήν σε ανώμαλους τύπους λέξεων, πράγμα που δεν μπορεί να είναι αποτέλεσμα μίμησης, καθώς δεν ακούν τις λέξεις λανθασμένα,
  - η επιλεκτική επιβράβευση από την πλευρά των γονέων δεν γίνεται σε τέτοιο βαθμό που να θεωρείται η συμμετοχή τους τόσο καθοριστική, καθώς παρατηρείται τελικά ότι σπάνια οι γονείς διορθώνουν τα λάθη των παιδιών τους, ειδικά στις πολύ μικρές ηλικίες.
2. Οι παραπάνω παρατηρήσεις υποδεικνύουν ότι τα παιδιά, από πολύ μικρή ηλικία, έχουν επίγνωση των γραμματικών και συντακτικών δομών. Οι ψυχολογολόγοι ήδη από το 1950 με κύριο εμπνευστή και εκφραστή της θεωρίας τον N. Chomsky [27], [28], [29], τείνουν προς την ιδέα της ύπαρξης κάποιου είδους έμφυτου Μηχανισμού Κατάκτησης της Γλώσσας, στον οποίο περιλαμβάνονται οι δομές και οι κανόνες που απαιτεί μια γλώσσα. Ο μηχανισμός αυτός ενεργοποιείται με οποιοδήποτε γλωσσολογικό ερέθισμα. Ο άνθρωπος δηλαδή στη συνέχεια, δεχόμενος συγκεκριμένες λέξεις και ήχους, μορφοποιεί τη συγκεκριμένη γλώσσα, και χρησιμοποιώντας τους οικουμενικούς κανόνες στο περιορισμένο σύνολο των λέξεων αυτών μπορεί να παράγει αμέτρητες φράσεις και έννοιες. Ο μηχανισμός αυτός αποτελείται από δύο τμήματα: Ένα σύνολο κανόνων για τη δημιουργία φράσεων, και ένα σύνολο διαδικασιών για την προσαρμογή των κανόνων αυτών στη συγκεκριμένη γλώσσα του περιβάλλοντος του ατόμου.

Η θεωρία αυτή της Γενετικής Γραμματικής δικαιολογεί το πώς οι άνθρωποι τόσο γρήγορα και σε τόσο μικρή ηλικία αναπτύσσουν τη γλώσσα, σχηματίζοντας και χρησιμοποιώντας μάλιστα πολύπλοκες δομές. Η θεωρία αυτή θεωρείται ελλιπής όσον αφορά στο ότι αρνείται το ρόλο της αντίληψης και της γνωστικής διαδικασίας στην απόκτηση του λόγου, κι ότι είναι πολύ ασαφής στο να εξηγήσει συγκεκριμένα τον μηχανισμό απόκτησης της γλώσσας. Χωρίς όμως αμφιβολία, η θεωρία του Chomsky και η εργασία πολλών άλλων γλωσσολόγων προς αυτήν τη κατεύθυνση, υπήρξε επαναστατική στη θεώρηση της γλώσσας και στην τοποθέτηση πλέον σαφών επιστημονικών πλαισίων μελέτης στη γλωσσολογία.

Άλλες θεωρίες επικεντρώνονται στο ρόλο των εννοιών και του περιεχομένου των λέξεων ως καθοριστικό, ή στον ρόλο της δύναμης που προσφέρει η γλώσσα σε κάποιον να ρυθμίσει και να ελέγξει το περιβάλλον του.

Σε κάθε περίπτωση, πολλοί επιστήμονες και ερευνητές υποστηρίζουν ότι και αν ακόμα ο άνθρωπος έχει «προδιάθεση» για την ανάπτυξη της γλώσσας, ή το κατάλληλο περιβάλλον για να αναπτυχθεί αυτή, η γλώσσα δεν θα εκδηλωθεί ποτέ, εάν οι γνωστικές και νοητικές ικανότητες του είναι περιορισμένες. Για παράδειγμα, αν δεν υπάρχει η αντίληψη των σχέσεων των μεγεθών, δεν μπορεί ο άνθρωπος να σχηματίσει λόγο που να αναφέρει κάτι μεγαλύτερο από κάτι άλλο. Δεν θα μπορεί επίσης καν να σχηματίσει λόγο εάν δεν μπορεί να κατανοήσει τη σχέση της πραγματικότητας με τη γλώσσα, την αντιστοιχία αντικειμένων ή εννοιών με λέξεις. Όταν το άτομο αδυνατεί να δημιουργήσει τη νοητική εικόνα ενός κόσμου αποτελούμενου από αντικείμενα που υπάρχουν ανεξάρτητα, όπως θεωρεί τη γλώσσα ο Piaget, δεν μπορεί να την αναπτύξει. Ο Piaget είναι ο κύριος εκπρόσωπος της Υπόθεσης περί της Ισχυρής Γνώσης (Strong Cognition Hypothesis) [30], [31] σύμφωνα με την οποία η γνώση είναι αναγκαία και αρκετή για να αναπτυχθεί η γλώσσα, που θεωρείται ως τμήμα μιας ευρύτερης ικανότητας για συμβολικές αναπαραστάσεις. Κατά τους πρώτους 24 μήνες από τη γέννησή του (περίοδος αισθητηριακή-κινητική) ο άνθρωπος αποκτά τις εμπειρίες που θα του επιτρέψουν να δημιουργήσει τις συνδέσεις ανάμεσα στον πραγματικό κόσμο και τα σύμβολα, τη νοητική εικόνα του κόσμου. Φυσικά, οι θεωρίες αυτές έχουν πλέον εξελιχθεί σε νεώτερες, ή συμπληρώθηκαν με άλλες θεωρήσεις όπως την υπόθεση των Sapir-Whorf.

Πλέον σημαντικό ρόλο επίσης στην ανάπτυξη της γλώσσας παίζουν τα ερεθίσματα του περιβάλλοντος που το άτομο δέχεται από την εμβρυακή ήδη ηλικία. Η παρατήρηση ότι νεογνά φαίνεται να αναγνωρίζουν τη φωνή της μητέρας τους ήδη από τις πρώτες ώρες μετά τη γέννησή τους, υποδηλώνει ότι αυτά άκουγαν και έως ένα βαθμό ανέλυαν τους ήχους και τις φωνές, ήδη από τη μήτρα. Εάν στη συνέχεια το βρέφος δέχεται συνεχώς ερεθίσματα από το περιβάλλον του, εάν, για παράδειγμα, η μητέρα ή όποιος είναι πιο κοντά στο παιδί, του μιλάει συνεχώς, προσαρμόζει το λόγο σε εύκολες ηχητικά λέξεις, ή χρησιμοποιεί άλλες λέξεις συνήθως ηχοποίητες, αυτό παίζει σημαντικό ρόλο στο πότε θα μιλήσει το παιδί και θα αναπτυχθεί σε αυτό η γλώσσα. Πολλοί ερευνητές θεωρούν ακόμα και εξ ολοκλήρου υπεύθυνη για την απόκτηση της γλώσσας από το παιδί, την ομιλία της μητέρας ή του περισσότερο οικείου προσώπου στο παιδί [32].

Πιστεύεται πλέον ότι καμία από τις παραπάνω θεωρίες δεν είναι αποκλειστική αλλά η διαδικασία ανάπτυξης της γλώσσας τις ενσωματώνει όλες. Κατά συνέπεια, κάθε εμπόδιο που παρουσιάζεται σε οποιαδήποτε από αυτές τις διαδικασίες, δημιουργεί προβλήματα στη δημιουργία και εξέλιξη του λόγου. Εάν κάποια αίτια, για παράδειγμα, εμποδίζουν το παιδί να δέχεται ερεθίσματα από το περιβάλλον (π.χ., κώφωση) ή αν η νοητική ανάπτυξη δεν είναι η φυσιολογική, η ανάπτυξη του λόγου είναι πολύ πιθανό να είναι προβληματική [19].

Οι πίθηκοι όπως και οι άνθρωποι φαίνεται να έχουν τις ίδιες προϋποθέσεις για την ανάπτυξη του λόγου (π.χ., το δεξί ημισφαίριο του εγκεφάλου να υπερτερεί, κ.λπ.). Τα πειράματα που προσπάθησαν να διδάξουν την ομιλία σε πιθήκους απέτυχαν, αυτό όμως φαίνεται να οφείλεται στην σωματική τους αδυναμία για παραγωγή των κατάλληλων ήχων, π.χ., η κατάσταση των φωνητικών χορδών τους, κ.λπ. Αντίθετα, πειράματα που προσπάθησαν να διδάξουν μορφές μη λεκτικής επικοινωνίας, π.χ., νοηματική ή άλλες συμβολικές γλώσσες ήταν επιτυχή. Παρότι όμως μπορούν, έστω και

περιορισμένα, να χρησιμοποιήσουν μια συμβολική γλώσσα, δεν υπάρχει καμία ένδειξη ότι σκέφτονται με αυτόν ή παρόμοιο συμβολικό τρόπο [33].

### **2.3. Η φυσιολογική πορεία ανάπτυξης της προφορικής γλώσσας**

Συνήθως, θεωρούμε ότι η ανάπτυξη του λόγου σε ένα παιδί αρχίζει όταν το ίδιο λέει τις πρώτες του λέξεις, τις περισσότερες φορές από το πρώτο έτος. Η διαδικασία όμως στην πραγματικότητα έχει αρχίσει από πολύ νωρίτερα και σε τρεις λειτουργίες: την διαδικασία παραγωγής του λόγου, την αντίληψή του και την επικοινωνία μέσω αυτού.

#### **2.3.1. Στάδια ανάπτυξης της ομιλίας**

##### **Στάδιο I (ηλικία 1-8 εβδομάδων)**

Βασικοί βιολογικοί ήχοι όπως το κλάμα, ο βήχας ή άλλοι ήχοι, ενδεικτικοί της φυσικής κατάστασης του παιδιού, συνήθως συμβαίνουν με σκοπό να ικανοποιηθούν κάποιες βασικές ανάγκες (πείνα, κ.λπ.). Μπορούν να θεωρηθούν ως οι πρώτες ενδείξεις ομιλίας, καθώς, χρησιμοποιούνται μηχανισμοί παραγωγής ήχου με χρήση αέρα και παρουσιάζεται επαναληπτικότητα σε αυτούς, στοιχεία που εμφανίζονται και στο μετέπειτα λόγο. Ήδη από τη δεύτερη εβδομάδα παρουσιάζονται διαφοροποιήσεις στους ήχους αυτούς, στο κλάμα, για παράδειγμα, ανάλογα με την αιτία. Στον πρώτο μήνα το παιδί χρησιμοποιεί όλα τα φωνήεντα αλλά κανένα σύμφωνο. Αυτά εμφανίζονται από το δεύτερο μήνα.

##### **Στάδιο II (ηλικία 8-20 εβδομάδων)**

Μαζί με το κλάμα αρχίζουν να εμφανίζονται και άλλοι, περισσότερο μουσικοί ήχοι, και το πρώτο γέλιο, καθώς και επαναλαμβανόμενα φωνήματα που ομοιάζουν με συλλαβές του κανονικού λόγου.

##### **Στάδιο III (ηλικία 20-30 εβδομάδων)**

Ακατάληπτοι ήχοι, με πολλά όμως σύμφωνα και φωνήεντα σε επαναλαμβανόμενα φωνήματα. Από το στάδιο αυτό και πέρα αναπτύσσεται πλέον πολύ περισσότερο και η επικοινωνία μεταξύ του παιδιού και του περιβάλλοντός του.

##### **Στάδιο IV (ηλικία 25-50 εβδομάδων)**

Ήχοι, που ομοιάζουν πολύ με συλλαβές του κανονικού λόγου. Η επικρατούσα άποψη πλέον είναι ότι πρέπει να υπάρχει σχέση ανάμεσα στις ακατάληπτες συλλαβές του σταδίου αυτού και σε υπαρκτές συλλαβές. Θεωρείται ότι δεν είναι μια διαδικασία που το παιδί απλώς δοκιμάζει με τυχαίο τρόπο όλα τα δυνατά φωνήματα που μπορεί να παράγει.

##### **Στάδιο V (ηλικία 9-18 μηνών)**

Φωνές που παρουσιάζουν ποικιλία στη μελωδία, το ρυθμό και τον τόνο. Οι περισσότερες αντιστοιχούν σε συγκεκριμένες απαιτήσεις, κυρίως σε σχέση με την ικανοποίηση των βασικών τους αναγκών. Στο στάδιο αυτό το περιβάλλον διαπιστώνει προθέσεις γύρω από τους ήχους αυτούς. Είναι το προηγούμενο στάδιο πριν το παιδί αρχίσει όντως να αρθρώνει λέξεις [19].

Με το τέλος του πρώτου έτους, πολλά παιδιά ήδη χρησιμοποιούν τα λεγόμενα Αρχέτυπα πρότυπων λέξεων που αναφέρονται στη μητέρα, το φαγητό, κ.λπ. όπως «μαμά» «άτα», κ.λπ.

### 2.3.2. Αντίληψη της ομιλίας

Όπως αναφέρθηκε ήδη, είναι εκπληκτική η ικανότητα αντίληψης του λόγου από τις πρώτες ήδη ημέρες μετά τη γέννηση. Νεογνά αναγνωρίζουν τη φωνή της μητέρας τους ήδη από την πρώτη ημέρα. Είναι πλέον αποδεκτό γενικά ότι ήδη από τις 4 πρώτες εβδομάδες, τα νεογνά αναγνωρίζουν και διακρίνουν φωνήματα. Το κατά πόσο και αν αυτό επηρεάζει την μετέπειτα εξέλιξη της γλώσσας σε αυτά είναι ακόμη άγνωστο.

Από τους 2 έως 4 μήνες, τα βρέφη μπορούν να διακρίνουν τις ήρεμες φωνές από τις αγριεμένες, τις φωνές που παιχνιδίζουν, κ.λπ., και αντιδρούν διαφορετικά σε κάθε περίπτωση.

Στους 6 μήνες η διάκριση αυτή είναι ξεκάθαρη και μάλιστα φαίνεται να γίνεται αναγνώριση και συγκεκριμένων λέξεων (π.χ. ονόματα μελών της οικογένειας) και γύρω στον ένα χρόνο το πλήθος των λέξεων φτάνει ακόμα και τις 60. Έχει παρατηρηθεί ότι το στάδιο αυτό της κατανόησης των λέξεων προηγείται περίπου 1 μήνα από την έκφραση των πρώτων λέξεων από το παιδί [19] [20].

### 2.3.3. Επικοινωνία μέσω της ομιλίας

Η επικοινωνία, αν και μονοκατευθυντική αρχίζει από τις πρώτες ώρες ζωής του βρέφους. Η μητέρα ή το πιο κοντινό άτομο του βρέφους, απευθύνεται σε αυτό και του μιλάει από τις πρώτες στιγμές, αν και γνωρίζει καλά ότι το βρέφος δεν αντιλαμβάνεται τίποτα από τα όσα του λέει. Κι όμως θεωρείται πλέον βέβαιο, ότι η επικοινωνία αυτή είναι βασική για τη μετέπειτα ανάπτυξη του λόγου. Αυτό οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στο ότι η επικοινωνία γίνεται, αν και μονοκατευθυντική, στη μορφή συζήτησης. Η μητέρα, για παράδειγμα, απευθύνεται στο βρέφος, κάνει ερωτήσεις που ακολουθούνται από παύσεις, όπως σε αναμονή απάντησης, κ.λπ.

Σημαντικό ρόλο επίσης παίζει το ότι η μητέρα απευθύνεται και μιλάει στο παιδί κατά κανόνα μόνο όταν αυτό είναι σε θέση που θα μπορούσε να απαντήσει εάν είχε αναπτύξει την ομιλία. Δεν απευθύνεται σε αυτό, για παράδειγμα, όταν αυτό τρώει. Όλα τα παραπάνω, θεωρούνται βασικά χαρακτηριστικά της διαδικασίας της συζήτησης.

Από την 5η εβδομάδα, που το βρέφος αρχίζει να χαμογελά, οι αντιδράσεις γίνονται ακόμα πιο συναισθηματικές από την πλευρά του κηδεμόνα. Όσο ο καιρός περνάει και το βρέφος αρχίζει να γελά και να παράγει περισσότερο συγκεκριμένους ήχους (βλ. παραπάνω) τόσο περισσότερο ποικίλουν και οι αντιδράσεις από το περιβάλλον. Όσο το βρέφος αρχίζει να αντιλαμβάνεται και να επεξεργάζεται το περιβάλλον του περισσότερο, τόσο περισσότερο αυξάνονται και οι λέξεις που ο κηδεμόνας χρησιμοποιεί και γίνονται πιο συγκεκριμένες. Μετά τους 6 μήνες, πλέον, το περιβάλλον δεν αντιδρά σε οποιοδήποτε ήχο που το βρέφος παράγει αλλά στους συγκεκριμένους και αυτούς που φανερώνουν πρόθεση. Από τους 8-10 μήνες, το βρέφος αρχίζει να δείχνει με το χέρι όταν θέλει να αποσπάσει την προσοχή, καθώς και να κοιτάζει εναλλάξ άτομα που συζητούν, μιμούμενο και αντιλαμβανόμενο τα βασικά χαρακτηριστικά μιας συζήτησης [19].

### 2.3.4. Εξέλιξη της ομιλίας

Από το πρώτο έτος και μετά, το λεξιλόγιο του παιδιού όλο και εμπλουτίζεται. Έχει παρατηρηθεί επίσης ότι κι αν ακόμα το παιδί προφέρει λανθασμένα μια λέξη, συνήθως το ίδιο έχει σωστή αντίληψη της λέξης απλώς για κάποιο λόγο δεν έχει ακόμα

τελειοποιήσει την ικανότητά του της ομιλίας. Αυτό αποδεικνύεται όταν ενήλικες προφέρουν λέξεις με τον ίδιο λανθασμένο τρόπο που το παιδί τις προφέρει και εκείνο αντιδρά δηλώνοντας το λάθος.

Οι πρώτες λέξεις δεν παρουσιάζουν γραμματικά στοιχεία. Ακόμα και φράσεις που λέγονται στα πρώτα στάδια του λόγου (12-18 μήνες), λέγονται ως μια λέξη, όχι ως σύνολο λέξεων, ως φράση. Οι λέξεις, όχι μόνο ουσιαστικά αλλά και ρήματα, είναι συγκεκριμένες, παρουσιάζεται όμως ποικιλία στην προσωδία κατά την προφορά τους κάθε φορά, ακόμα και όταν χρησιμοποιείται η ίδια λέξη, που φανερώνει απόδοση διαφορετικού νοήματος σε αυτή κάθε φορά.

Γύρω στους 18 μήνες το λεξιλόγιο φτάνει τις 50 λέξεις, γίνεται κατανοητός όμως πενταπλάσιος αριθμός λέξεων. Εμφανίζονται επίσης πρωτόλειες γραμματικές προτάσεις δύο λέξεων.

Με το τέλος του 2ου έτους, εκφέρονται πλέον προτάσεις 3 και 4 λέξεων, ολοκληρωμένου νοήματος, παρότι παραλείπονται λέξεις όπως σύνδεσμοι. Με το τέλος του 3ου έτους οι προτάσεις είναι πλέον ολοκληρωμένες, και εμφανίζονται περισσότερο πολύπλοκες γραμματικές μορφές, στην αρχή με λάθη που σύντομα βελτιώνονται. Το λεξιλόγιο αγγίζει τις 200 λέξεις.

Η εξέλιξη από το 3ο έτος και πέρα, ειδικά όσον αφορά το λεξιλόγιο, παρουσιάζει τόση ποικιλία περιπτώσεων που είναι αδύνατη η γενίκευση και η μελέτη. Η ανάπτυξη του λεξιλογίου είναι μια διαδικασία που δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι σταματά ποτέ, σε όλη τη διάρκεια του βίου. Αντίθετα, η ανάπτυξη των γραμματικών και συντακτικών δομών, θεωρείται ότι ολοκληρώνεται το αργότερο στα πρώτα στάδια της εφηβείας.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον στη μελέτη της διαδικασίας ανάπτυξης του λόγου έχουν οι περιπτώσεις των διδύμων. Στη συντριπτική πλειοψηφία, δίδυμα αδέρφια παρουσιάζουν ένα δικό τους κώδικα ομιλίας, αναγνωρίσιμο μόνο από αυτά. Συνήθως ο κώδικας αυτός περιλαμβάνει κάποια φωνήματα ή ορισμένες λέξεις ενδοσυνεννόησης. Έχουν παρουσιαστεί όμως κατά καιρούς περιπτώσεις διδύμων όπου στις “μυστικές” αυτές γλώσσες, γίνονται ολόκληρες συζητήσεις ανάμεσα στα αδέρφια. Πιστεύεται ότι οι “μυστικές γλώσσες των διδύμων” δεν είναι παρά ήχοι που γίνονται αμοιβαία κατανοητοί ως νοήματα, όχι όμως ότι περιλαμβάνουν στοιχεία πραγματικών γλωσσών. Διάσημη περίπτωση ήταν η περίπτωση των διδύμων Kennedy τη δεκαετία του 1970 [19]. Παρόμοια αναφορά υπήρχε και από τον Ηρόδοτο.

Πολλοί γλωσσολόγοι, ψυχολόγοι, ακόμα και κοινωνιολόγοι, υποστηρίζουν ότι εάν η γλώσσα δεν αναπτυχθεί στις πρώτες αυτές περιόδους της ζωής, για οποιουδήποτε λόγους, τότε είναι πολύ δύσκολο να αναπτυχθεί πλήρως αργότερα. Οι περιπτώσεις παιδιών που βρέθηκαν εγκαταλελειμμένα και σε χειρίστες συνθήκες, ανάκανα ομιλίας, που δεν μπόρεσαν ούτε αργότερα να αναπτύξουν το λόγο ικανοποιητικά, υποστηρίζουν τη θεωρία αυτή. Δεν υπάρχουν όμως στοιχεία που να δίνουν οριστική απάντηση [19] [20].

## **2.4. Εισαγωγή στην Επαυξητική και Εναλλακτική Επικοινωνία**

### **2.4.1. Γενικά**

Η έννοια της **Επαυξητικής Διαπροσωπικής Επικοινωνίας** είναι άγνωστη στους περισσότερους, παρότι στην πραγματικότητα την χρησιμοποιούμε καθημερινά ή παρατηρούμε άλλα άτομα να τη χρησιμοποιούν. Η Επαυξητική Επικοινωνία

συμπεριλαμβάνει πολλούς τρόπους που οι άνθρωποι χρησιμοποιούμε για να επικοινωνήσουμε χωρίς την ομιλία. Τέτοιοι τρόποι είναι η χρήση χειρονομιών, οι εκφράσεις του προσώπου, κατάλογοι για τα ψώνια ή κάθε σημείωμα που μας βοηθά να μεταφέρουμε ένα μήνυμα.

Στο πεδίο των ΑμεΑ κυρίως, ο όρος Επαυξητική Επικοινωνία περιγράφει τον τρόπο επικοινωνίας που χρησιμοποιεί ένα άτομο όταν η ομιλία του δεν είναι αρκετά ευδιάκριτη ώστε να γίνεται κατανοητή από τους γύρω του, ενώ ο όρος Εναλλακτική Επικοινωνία αναφέρεται στις μεθόδους επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται για την αντικατάσταση της ομιλίας εξ ολοκλήρου.

Σήμερα, οι όροι **Επαυξητική και Εναλλακτική Επικοινωνία** - ΕΕΕ (Augmentative and Alternative Communication) ενσωματώνουν ένα ευρύ φάσμα εφαρμοσμένων μεθόδων επικοινωνίας.

Όταν, για παράδειγμα, συνομιλούμε με ένα άτομο που αδυνατεί να μας καταλάβει, συνήθως δείχνουμε το αντικείμενο ή το πρόσωπο το οποίο προσπαθούμε να ονομάσουμε, ή μιμούμαστε καταστάσεις όπως το πώς τρώμε ή πίνουμε, ή αλλάζουμε την έκφραση του προσώπου μας για να εκφράσουμε χαρά, λύπη ή πόνο. Όλες οι παραπάνω πράξεις είναι μορφές Επαυξητικής επικοινωνίας. Σήμερα βέβαια, η Επαυξητική Επικοινωνία έχει προχωρήσει πολύ περισσότερο από τις απλές εκφράσεις ή χειρονομίες που όλοι χρησιμοποιούμε καθημερινά, προσφέροντας σε πάρα πολλά άτομα κάθε ηλικίας παγκοσμίως, νέες μορφές έκφρασης, ακόμα και όταν τους είναι αδύνατο να μιλήσουν εξ ολοκλήρου.



**Σχήμα 1: Παραδείγματα παραδοσιακών βοηθημάτων επικοινωνίας**

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η επικοινωνία είναι το μέσο ανταλλαγής πληροφοριών ανάμεσα στους ανθρώπους. Επικοινωνία συμβαίνει συνεχώς και παντού, κατά τη διάρκεια γευμάτων όταν παραγγέλνουμε, όταν γνωρίζουμε νέα άτομα, στο δρόμο, κ.λπ. Στις παραπάνω περιπτώσεις η επικοινωνία γίνεται μέσω του λόγου, αυτό όμως δεν είναι αποκλειστικό, καθώς επικοινωνούμε επίσης με σημειώματα ή γράμματα, ή με τεχνολογικά μέσα όπως το τηλέφωνο ή οι υπολογιστές. Με όποιο τρόπο όμως κι αν επικοινωνούμε, είναι αναγκαία η ξεκάθαρη ομιλία ή η ξεκάθαρη γραφή και η ύπαρξη κοινής γλώσσας. Η ικανότητα αυτή της κατανόησης και ομιλίας μιας κοινής γλώσσας είναι που συνέβαλε καταλυτικά στη δημιουργία δεσμών ανάμεσα



στους ανθρώπους και κατά συνέπεια την συγκρότησή τους σε κοινωνικές ομάδες (κοινότητες, πόλεις, κράτη).

Για ορισμένα όμως τμήματα του πληθυσμού, τα συμβολικά συστήματα επικοινωνίας προέκυψαν να είναι ο μοναδικός τρόπος επικοινωνίας και κατασκευάστηκαν ειδικές τεχνικές και τεχνολογία για την υποστήριξη του σκοπού αυτού, που ποικίλλουν σε ιδιότητες, όσο ποικίλλουν και οι κατηγορίες ατόμων που χρειάζονται τα συστήματα αυτά (Σχήμα 1). Η προσέγγιση αυτή έγινε κατεξοχήν στον 20ο αιώνα.

Στις περιπτώσεις που ένα άτομο δεν δύναται να επικοινωνήσει με άλλα άτομα παρά μόνο μέσω του συμβολικού συστήματος, αναφερόμαστε σε **συστήματα Εναλλακτικής Επικοινωνίας**. Το σύστημα στην περίπτωση αυτή αντικαθιστά την ομιλία.

Στις περιπτώσεις που το σύστημα χρησιμοποιείται για να υποβοηθήσει το λόγο, ή να αποτελέσει εναλλακτική μορφή επικοινωνίας σε περίπτωση που ο προφορικός λόγος πλήρως αποτύχει, αναφερόμαστε στα **συστήματα Επαυξητικής Επικοινωνίας**.

Η *υποβοηθούμενη επικοινωνία* συμπεριλαμβάνει όλες τις μορφές επικοινωνίας όπου η γλωσσική έκφραση παρουσιάζεται με φυσική υπόσταση εξωτερική από το χρήστη. Πίνακες επιλογής, συνθέτες ομιλίας, υπολογιστικά συστήματα ανήκουν στην κατηγορία αυτή, καθώς η έννοια αποδίδεται από ένα σύμβολο που μπορεί να επιλεγεί.

Όταν η έννοια αποδίδεται από ένα σύμβολο που δημιουργείται από το χρήστη, η επικοινωνία είναι *μη υποβοηθούμενη*. Η νοηματική γλώσσα, ο κώδικας Morse είναι περιπτώσεις μη υποβοηθούμενης επικοινωνίας. Ακόμα και το ανοιγοκλείσιμο των ματιών υποδηλώνοντας "ναι" ή "όχι" ανήκει στην κατηγορία αυτή.

Ως σύμβολα που αναπαριστούν έννοιες, μπορούν να είναι νοήματα με τα χέρια, εικόνες, σχέδια, αντικείμενα, κινήσεις. Η ποικιλία και το πλήθος των συστημάτων ΕΕΕ αντικατοπτρίζει την πληθώρα των διαφορετικών περιπτώσεων μειονεξίας που έχουν ανάγκη από τη χρήση της και καθένα προσαρμόζεται στις ιδιαίτερες ανάγκες όχι μόνο των κατηγοριών των ατόμων αλλά και του κάθε ατόμου ξεχωριστά.

Χρήστες συστημάτων ΕΕΕ είναι όλοι όσοι παρουσιάζουν για οποιαδήποτε αιτία αδυναμία επικοινωνίας μέσω του λόγου. Η αδυναμία αυτή είναι δυνατόν να έχει προκύψει από ποικίλες αιτίες, νοητικές και σωματικές. Από σοβαρά σωματικά προβλήματα και αναπηρία σε κατά τα άλλα νοητικά ικανά ή ευφυή άτομα ή αντιστρόφως εξαιτίας σοβαρής νοητικής καθυστέρηση σε άτομα σωματικά ικανά. Οι ενδιάμεσες ή συνδυασμένες καταστάσεις είναι τόσες σε πλήθος και ιδιαιτερότητα που καθιστούν αναγκαία την προσαρμογή του συστήματος επικοινωνίας στις συγκεκριμένες ανάγκες του κάθε ατόμου όσον αφορά και το συμβολικό γραφικό σύστημα (graphic system) που θα επιλεγεί, και τα μέσα επικοινωνίας που θα χρησιμοποιηθούν. Κριτήρια είναι οι σωματικές και νοητικές ικανότητες του χρήστη, και οι δυνατότητες έκφρασης που το σύστημα προσφέρει και κατά πόσο έχει ο χρήστης ανάγκη αυτής.

#### 2.4.2. Αίτια της ανικανότητας ομιλίας

Τα αίτια που πολλά άτομα κάθε ηλικίας παρουσιάζουν δυσκολίες ή και πλήρη ανικανότητα ομιλίας είναι ποικίλα. Η ομιλία είναι μια περίπλοκη ανθρώπινη διαδικασία και εμφανίζεται ως το αποτέλεσμα συγχρονισμένων και λεπτών κινήσεων πολλών μερών του σώματος. Όταν ο εγκέφαλος ορίζει το θέμα για το οποίο θέλουμε να μιλήσουμε, το νευρικό σύστημα στέλνει μηνύματα για την κατάλληλη κίνηση των μυών

της γλώσσας, των χειλιών, του ουρανίσκου, τις φωνητικές χορδές και τους πνεύμονες που εν συνεχεία κινούνται απαλά, γρήγορα και με ακρίβεια ώστε να μετατρέψουν τις σκέψεις μας σε λόγο, τις κινήσεις του στόματος σε λέξεις, και την ακολουθία αυτή των λέξεων σε κατανοητή ομιλία.

Όπως αναφέρθηκε αναλυτικά και προηγουμένως, καθώς μεγαλώνουμε, μαθαίνουμε να θυμόμαστε και να οργανώνουμε τις σκέψεις μας, να τις εκφράζουμε και να χρησιμοποιούμε κανόνες που καθορίζουν πότε, με ποιόν και πώς πρέπει να μιλάμε. Όταν όμως, για παράδειγμα, ένα βρέφος γεννηθεί με εγκεφαλική βλάβη που συνέβη πριν ή κατά τη διάρκεια του τοκετού, δηλαδή έχει εκ γενετής ή σύμφυτη διαταραχή (congenital disorder), όπως η Εγκεφαλική Παράλυση ή γεννηθεί με χρωμοσωματικές ανωμαλίες όπως το Σύνδρομο Down, παρουσιάζει σωματικά αλλά συχνά και νοητικά προβλήματα που εμποδίζουν το σωστό έλεγχο των μυών, ή η καθυστέρηση των μυών αυτών να αναπτυχθούν εμποδίζει την ανάπτυξη του λόγου. Άλλες περιπτώσεις αφορούν άτομα που εξαιτίας ατυχημάτων, εγκεφαλικών επεισοδίων ή άλλων διαταραχών του νευρικού συστήματος, παρουσιάζουν μεγάλη δυσκολία στη σκέψη, τη μνήμη, την κατανόηση και την ομιλία. Όλες οι παραπάνω περιπτώσεις ατόμων μπορούν να επωφεληθούν από μεθόδους ΕΕΕ, είτε μόνιμα είτε βραχυπρόθεσμα, ανάλογα με τις ικανότητες και τις ανάγκες τους για επικοινωνία κατά τη διάρκεια της ζωής τους ή της θεραπείας τους.

Γενικά, μπορούμε να ταξινομήσουμε τα αίτια ανικανότητας ομιλίας σε δύο βασικές κατηγορίες:

1. **Λόγω γλωσσικών αναπηριών.** Αυτές περιλαμβάνουν νοητικά προβλήματα που εμποδίζουν τα άτομα να αναπτύξουν ομαλά το λόγο. Οφείλονται συνήθως στη μεμονωμένη ή αθροιστική παρουσία παθήσεων όπως αφασία, διαταραχές του αυτιστικού φάσματος και οι γνωστικές δυσλειτουργίες. Περιλαμβάνουν Εξελικτικές Διαταραχές, όπως τη Γλωσσική Διαταραχή ή Γλωσσική Καθυστέρηση, την Ειδική Γλωσσική Διαταραχή (SLI: Specific Language Impairment), την Πραγματολογική Γλωσσική Διαταραχή (PLI: Pragmatic Language Impairment) και άλλες Πραγματολογικές Διαταραχές, καθώς και τις Γλωσσικές Δυσκολίες που οφείλονται σε νοητική υστέρηση. Επίσης, περιλαμβάνονται οι Εξελικτικές Διαταραχές της Ομιλίας όπως η Εξελικτική Φωνολογική Διαταραχή, η Εξελικτική Φωνολογική Ανωριμότητα και οι Διαταραχές στη Φωνολογική Επίγνωση.
2. **Λόγω κινητικών αναπηριών.** Αυτές αποτελούν μηχανικές βλάβες στα όργανα παραγωγής ομιλίας ή αδυναμία ελέγχου τους. Για παράδειγμα, Η δυσαρθρία είναι μία διαταραχή της ομιλίας η οποία οφείλεται σε αδυναμία ή κακό συντονισμό μεταξύ των υποσυστημάτων της ομιλίας. Η ομιλία γίνεται αργή, αδύναμη, ανακριβής και ασυγχρόνιστη, ανάλογα με τον τύπο της δυσαρθρίας. Μπορεί να εμφανιστεί τόσο σε παιδιά όσο και σε ενήλικες. Συνήθως, στους ενήλικες, είναι αποτέλεσμα εγκεφαλικού επεισοδίου, εκφυλιστικών νοσημάτων (Parkinson, Huntington, κατά πλάκας σκλήρυνση, μασθένεια Gravis, κ.τ.λ.), λοιμώξεων (π.χ., μηνιγγίτιδα), όγκων και καταχρήσεων (π.χ., αλκοόλ), η δηλητηριάσεων. Στα παιδιά η κατάσταση μπορεί να είναι είτε συγγενής είτε επίκτητη με συχνότερα αίτια την εγκεφαλική πάρεση, μυοτονική δυστροφία, κ.α. Μπορεί επίσης να προκληθεί από κρανιοεγκεφαλικό τραυματισμό. Άλλα παραδείγματα της συγκεκριμένης κατηγορίας είναι η Δυσφαγία, οι Αρθρωτικές Διαταραχές, οι Λειτουργικές-Υπερκινητικές Δυσφωνίες, οι Νευρογενείς Δυσφωνίες, η Αταξική Δυσφωνία, η Σπαστική Δυσφωνία, ο Τραυλισμός και οι Αισθητηριακές Δυσλειτουργίες.

Πολλές φορές τα αίτια ανικανότητας ομιλίας είναι συνδυασμός των δύο κατηγοριών που αναφέρθηκαν, όπως σε κάποιες περιπτώσεις δυσπραξίας, κρανιοεγκεφαλικών κακώσεων ή εγκεφαλικής παράλυσης.

### 2.4.3. Άλλοι τρόποι επικοινωνίας εκτός του προφορικού λόγου

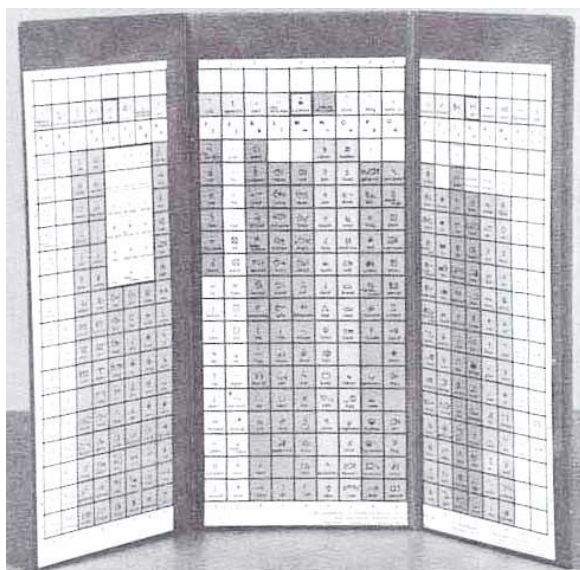
Όπως έχει αναφερθεί και προηγουμένως, η ομιλία δεν είναι ασφαλώς ο μόνος τρόπος επικοινωνίας. Αυτό γίνεται έκδηλο όταν, για παράδειγμα, κάποιος βρεθεί σε μια χώρα όπου δεν γνωρίζει τη γλώσσα, και τελικά θα μπορέσει να εξηγήσει σε κάποιον τί χρειάζεται, όπως κατάλυμα για τη νύχτα, μέσα από διάφορους τρόπους, δείχνοντας, για παράδειγμα, τις βαλίτσες, βάζοντας το κεφάλι να ακουμπήσει στα χέρια παριστάνοντας τον κοιμισμένο, ή ζωγραφίζοντας ένα κρεβάτι. Όταν γίνει κατανοητό το μήνυμα από τον συνομιλητή του, αυτός με ένα νεύμα (gesture) ή μια χειραψία, θα δείξει τις ευχαριστίες του. Χρησιμοποιώντας λοιπόν μίμηση πράξεων, σκίτσα, ή εκφράσεις του προσώπου ή του σώματος, μπορούμε να γίνουμε κατανοητοί χωρίς τη χρήση της ομιλίας. Αυτές ακριβώς οι μέθοδοι, ή τρόποι επικοινωνίας είναι πολύ χρήσιμοι στην περίπτωση που η χρήση ομιλίας είναι αδύνατη. Ήδη πολλά άτομα που εμφανίζουν δυσκολίες ή αδυναμία ομιλίας χρησιμοποιούν τέτοιες μεθόδους στο σπίτι τους ή στο σχολείο ή το ευρύτερο κοινωνικό περιβάλλον για να εκφραστούν.

#### Μη Υποβοηθούμενη Επικοινωνία

Η Μη Υποβοηθούμενη Επικοινωνία αναφέρεται στους τρόπους επικοινωνίας μέσω του σώματος κι όχι μέσω βοηθημάτων ή εργαλείων. Κυρίαρχο παράδειγμα είναι τα Κωφά άτομα που επικοινωνούν μέσω χειρονομιών ή των οργανωμένων Νοηματικών Γλωσσών που συμπεριλαμβάνουν νοήματα με τα χέρια, εκφράσεις του προσώπου, ή ακόμα τη γλώσσα του σώματος (body language).

Στην Μη υποβοηθούμενη επικοινωνία κατατάσσεται, για παράδειγμα, ο τρόπος που ένα παιδί με νοητικά προβλήματα θα οδηγήσει κάποιον από το χέρι μέχρι την πόρτα όταν θέλει να ζητήσει να βγει έξω.

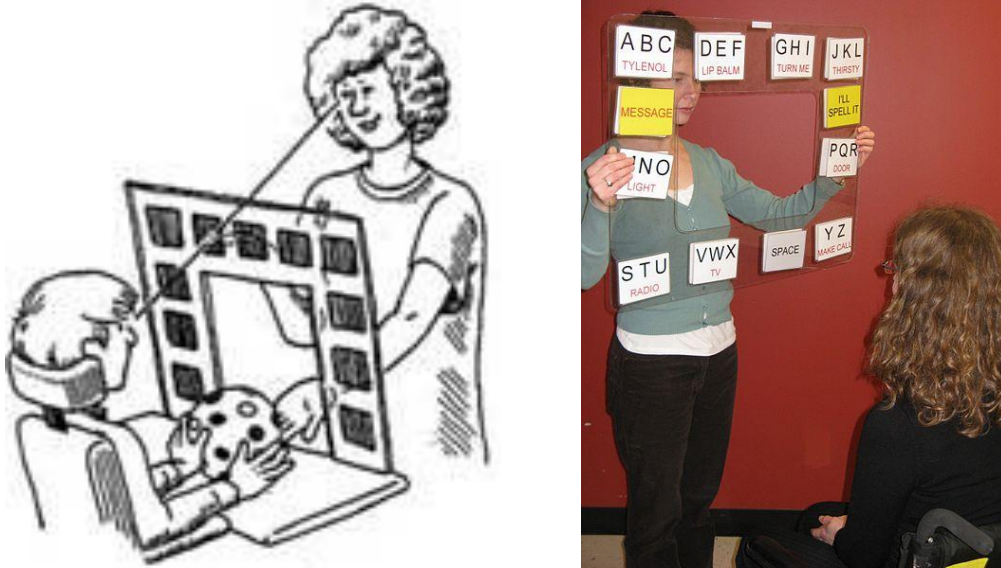
#### Υποβοηθούμενη Επικοινωνία



food 	hamburger 	Pizza 	Burrito 	Spaghetti 
bread 	cheese 	French fries 	hot dog 	popcorn 
fruit 	banana 	ice cream 	cookie 	candy 
drink 	water 	juice 	soft drink 	coffee 

Σχήμα 2: Παραδείγματα πινάκων επικοινωνίας  
Ο δεύτερος πίνακας είναι στη θεματική περιοχή του φαγητού

Η Υποβοηθούμενη Επικοινωνία αναφέρεται στους τρόπους επικοινωνίας μέσω βοηθημάτων ή εργαλείων επικοινωνίας. Τα βοηθήματα αυτά δίνουν τη δυνατότητα έκφρασης ερωτήσεων, συναισθημάτων, ανταλλαγής ειδήσεων και πληροφοριών. Τα πιο συνηθισμένα παραδοσιακά βοηθήματα είναι χαρτιά, χαρτόνια, ντοσιέ ή βιβλία που εμφανίζουν πάνω τους εικόνες, γράμματα ή λέξεις που αντιπροσωπεύουν τις έννοιες που το άτομο χρησιμοποιεί. Τα βοηθήματα αυτά ονομάζονται Πίνακες επικοινωνίας (Σχήμα 2) και αναφέρονται ως εργαλεία «ελαφράς ή χαμηλής τεχνολογίας» (Σχήμα 3).



Σχήμα 3: Παραδείγματα βοηθημάτων επικοινωνίας χαμηλής τεχνολογίας  
Η επιλογή γίνεται με το βλέμμα

Υπάρχουν όμως και συσκευές που εκφωνούν ή εκτυπώνουν μηνύματα που το άτομο επιλέγει ή δημιουργεί. Οι συσκευές αυτές ποικίλουν από απλές που επιτρέπουν την μετάδοση ενός και μόνο μηνύματος έως και πολύ πολύπλοκες και θεωρούνται βοηθήματα «υψηλής τεχνολογίας» (Σχήμα 4). Στα βοηθήματα «υψηλής τεχνολογίας» ανήκουν και εκείνα που χρησιμοποιούν τους υπολογιστές ως μέσο για την επίτευξη της επικοινωνίας (Σχήμα 5).



Σχήμα 4: Παραδείγματα βοηθημάτων επικοινωνίας υψηλής τεχνολογίας

Χρησιμοποιώντας έναν πίνακα επικοινωνίας με εικόνες στον ηλεκτρονικό υπολογιστή, ένα παιδί επιλέγοντας με τη σειρά μια φωτογραφία του εαυτού του, τη λέξη «ΟΧΙ»,



βιβλία, και μια εικόνα έναστρου ουρανού, μπορεί να πει σε κάποιον ότι «δεν έχω διάβασμα για το σχολείο απόψε». Ένα άτομο που είναι τετραπληγικό αλλά κουνάει μόνο λίγο τον καρπό του, μπορεί ακουμπώντας ένα μοχλό να σημαίνει «ΝΑΙ» ή «ΟΧΙ». Το μήνυμα μπορεί ακόμα και να εκφωνείται με τις κατάλληλες συσκευές, τα λεγόμενα Βοηθήματα Επικοινωνίας με έξοδο σε Ομιλία.



Σχήμα 5: Παραδείγματα βοηθημάτων επικοινωνίας υψηλής τεχνολογίας με χρήση Ηλεκτρονικού Υπολογιστή

#### 2.4.4. Το λεξιλόγιο

Ένα σημαντικό τμήμα της Μη Υποβοηθούμενης αλλά και της Υποβοηθούμενης Επικοινωνίας είναι το Λεξιλόγιο [34] [35]. Το λεξιλόγιο είναι σαν λεξικό: περιλαμβάνει όλες τις ονομασίες αντικειμένων, ιδεών, πράξεων, συναισθημάτων ή τρόπων για τα οποία το άτομο που χρειάζεται ΕΕΕ θα θελήσει να μιλήσει. Στο λεξιλόγιο μπορούν να περιλαμβάνονται ουσιαστικά, ρήματα, επίθετα ή άλλα μέρη του λόγου, καθώς και παροιμίες ή ακόμα και εκφράσεις της καθομιλουμένης ή και αργκό, επιτρέποντας έτσι σε κάποιον να μιλήσει και με τον ακαδημαϊκά σωστό τρόπο αλλά και με καθημερινό τρόπο.

Τα άτομα που επικοινωνούν με νοήματα ή χειρονομίες, θυμούνται το λεξιλόγιό τους με τον ίδιο τρόπο που το θυμούνται και οι ομιλούντες. Οι λέξεις, δηλαδή τα σύμβολα, βρίσκονται στη μνήμη τους από όπου και τις ανακαλούν όταν θέλουν να επικοινωνήσουν. Όσοι όμως χρησιμοποιούν υποβοηθούμενη επικοινωνία και ειδικά πίνακες ή βιβλία επικοινωνίας, καλούνται να θυμούνται και να δείχνουν την έννοια στον πίνακα. Άτομα που επικοινωνούν μέσω νοημάτων, με τη γήρανση επίσης προτιμούν να χρησιμοποιούν πίνακες επικοινωνίας. Επίσης, έχει γίνει φανερό ότι πολλά παιδιά μαθαίνουν τη γλώσσα πολύ πιο εύκολα αν συνδέουν κάθε έννοια με μια εικόνα. Επιπλέον η χρήση εικόνων και γραφικών συμβόλων διευκολύνει την επικοινωνία στην περίπτωση που οι συνομιλητές δεν γνωρίζουν νοηματική, καθώς οι εικόνες εκτός του ότι κάνουν αρκετά εμφανές το νόημά τους, συνήθως συνοδεύονται και από γραπτές λεζάντες.

Για όσους αναπτύσσουν την ικανότητα να αναγνωρίζουν εικόνες πάνω σε χαρτί, ακόμα και απλές φωτογραφίες και εικόνες κομμένες από περιοδικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν με επιτυχία για την κατασκευή απλών αυτοσχέδιων πινάκων επικοινωνίας. Για όσους είναι εγγράμματοι αντί για εικόνες μπορούν να υπάρχουν λίστες λέξεων ή γραμμάτων. Σε κάθε περίπτωση, το λεξιλόγιο είναι προσαρμοσμένο απόλυτα στις ανάγκες, τις ικανότητες και τις προτιμήσεις του χρήστη του.

### **2.4.5. Οι συνομιλητές**

Σε κάθε συνομιλία είναι απαραίτητη η παρουσία δύο τουλάχιστον συνομιλητών. Στην περίπτωση της ΕΕΕ οι ρόλοι των συνομιλητών είναι πολύ διαφορετικοί από ότι στις συνηθισμένες συνομιλίες. Εδώ, ο συνομιλητής πρέπει να μπορεί να αναγνωρίζει τα σήματα ή τις χειρονομίες του άλλου, ή να μπορεί να διαβάζει τον πίνακα επικοινωνίας. Είναι άκρως σημαντική η ικανότητα του συνομιλητή και η διάθεση του να συμμετάσχει στη συνομιλία για την επιτυχή ή όχι έκβασή της.

Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί σύγχρονα συστήματα ΕΕΕ που ξεπερνούν το πρόβλημα αυτό με το να επιτρέπουν επικοινωνία μεταξύ δύο προσώπων που χρησιμοποιούν διαφορετικά συστήματα επικοινωνίας ή γλώσσες [36], [37], [38], [39], [40], [41], [42], [43].

### 3. ΧΡΗΣΤΕΣ ΕΠΑΓΧΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Για την επίτευξη αποτελεσματικής διαπροσωπικής επικοινωνίας, μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι αναγκαία η καλή λειτουργία των εξής συστημάτων του οργανισμού των ομιλητών [19], [44], [45], [46]:

- των αισθητήρων (sensors) όπως αυτιά, μάτια, κ.λπ.
- της αντίληψης (κατανόησης των ερεθισμάτων)
- της γνωστικής και νοητικής ικανότητας κατανόησης των εννοιών και κατανόησης της γλώσσας
- της μνήμης σχετικά με τις έννοιες και σχετικά με την άρθρωση
- του ελέγχου του νευρικού και του μυϊκού συστήματος από τον εγκέφαλο
- της κατάστασης ή λειτουργικότητας του ίδιου του νευρικού και του μυϊκού συστήματος.

Σε όποιο από αυτά τα συστήματα παρατηρηθεί βλάβη, θα παρουσιαστεί πρόβλημα, ανικανότητα για επικοινωνία του ατόμου με το περιβάλλον που κατά συνέπεια καθιστά το άτομο μειονεκτικό. Η τρίτη από βασικές αρχές που διέπουν την έρευνα και την πράξη στον τομέα της ΕΕΕ, όπως αναφέρονται και από τους Blackstone, Williams και Wilkins [6] είναι:

*«Οι τεχνολογίες ΕΕΕ πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να υποστηρίζουν και να συμβάλλουν τις ικανότητες, τις προτιμήσεις και τις προτεραιότητες των ατόμων με σύνθετες επικοινωνιακές ανάγκες, λαμβάνοντας υπόψη τις κινητικές, αισθητηριακές, γνωστικές, ψυχολογικές, γλωσσικές και κοινωνικές δεξιότητες, δυνατότητες και προκλήσεις.»*

Συνήθως οι σύνθετες επικοινωνιακές ανάγκες, αλλά και η έλλειψη κάποιων από τις δεξιότητες και δυνατότητες που αναφέρθηκαν παραπάνω θεωρείται από το ευρύ κοινό ως «αναπηρία». Στην ουσία, η αναπηρία είναι ένα πολυδιάστατο φαινόμενο που προκύπτει από την αλληλεπίδραση μεταξύ χαρακτηριστικών της κατάστασης της υγείας ενός ατόμου με τα φυσικά, κοινωνικά και συμπεριφορικά του περιβάλλοντα.

#### 3.1. Ταξινομήσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας

Η Διεθνής Ταξινόμηση της Λειτουργικότητας της Αναπηρίας και της Υγείας (International Classification of Functioning, Disability, and Health - ICF) του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ) [47] παρέχει ένα πλαίσιο για την τεκμηρίωση της αλληλεπίδρασης μεταξύ της κατάστασης της υγείας και των περιβαλλοντικών παραγόντων και ανήκει στην οικογένεια των διεθνών ταξινομήσεων που περιγράφουν διάφορα χαρακτηριστικά της υγείας. Το ICF και η Διεθνής Στατιστική Ταξινόμηση των Ασθενειών και των Σχετικών Προβλημάτων Υγείας (International Classification of Diseases and Related Health Problems - ICD) [48] είναι δύο συμπληρωματικές μεταξύ τους ταξινομήσεις. Το ICD βρίσκεται τώρα στη 10<sup>η</sup> αναθεώρησή τους και γι' αυτό ονομάζεται ICD-10. Το ICF ταξινομεί τα αποτελέσματα ή τις επιπτώσεις της υγείας και το ICD-10 ταξινομεί τα δεδομένα νοσηρότητας, βασιζόμενο στις διαγνώσεις των

ασθενειών και άλλων προβλημάτων υγείας. Το ICF αποτελεί μια αναθεώρηση της Διεθνούς Ταξινόμησης των Βλαβών, Ανικανοτήτων και Μειονεξιών (International Classification of Impairments, Disabilities, and Handicaps - ICIDH), που πρωτοδημοσιεύθηκε από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας δοκιμαστικά το 1980 [49]. Αφού αναπτύχθηκε μέσω συστηματικών μελετών πεδίου και διεθνών διαβουλεύσεων κατά τη διάρκεια πέντε ετών, επικυρώθηκε από την Πεντηκοστή Τέταρτη Συνέλευση του ΠΟΥ (World Health Assembly - WHA) για διεθνή χρήση στις 22 Μαΐου 2001 (απόφαση WHA54.21) [50].

Το ICD-10 παρέχει μια «διάγνωση» των νόσων, των διαταραχών ή άλλων καταστάσεων της υγείας, και αυτές οι πληροφορίες εμπλουτίζονται από τις πρόσθετες πληροφορίες που δίνονται από το ICF σχετικά με τη λειτουργικότητα. Και οι δύο ταξινομήσεις αρχίζουν με τα σωματικά συστήματα. Οι βλάβες αναφέρονται στις δομές και στις λειτουργίες του σώματος, οι οποίες είναι συνήθως μέρη της «διαδικασίας της ασθένειας» και επομένως χρησιμοποιούνται επίσης στο ICD-10. Εντούτοις, το ICD-10 χρησιμοποιεί τις βλάβες (όπως σημεία και συμπτώματα) ως μέρη ενός συνόλου που διαμορφώνει μια «νόσο», ενώ το ICF χρησιμοποιεί τις βλάβες ως προβλήματα στις λειτουργίες και δομές του σώματος που συνδέονται με την κατάσταση της υγείας. Δύο άτομα με την ίδια νόσο μπορούν να έχουν διαφορετικά επίπεδα λειτουργικότητας και δύο άτομα με το ίδιο επίπεδο λειτουργικότητας δεν έχουν απαραίτητα την ίδια κατάσταση υγείας.

Το ICF έχει πάψει να αποτελεί μια ταξινόμηση των «συνεπειών της νόσου» (έκδοση του 1980) και έχει γίνει μια ταξινόμηση των «παραμέτρων της υγείας». Ο όρος «παραμέτροι της υγείας» προσδιορίζει τα επιμέρους στοιχεία της υγείας, ενώ ο όρος «συνέπειες» εστιάζει στις επιδράσεις των νόσων ή άλλων καταστάσεων της υγείας που μπορούν να προκληθούν ως συνέπεια. Επομένως, το ICF υιοθετεί μια ουδέτερη στάση όσον αφορά στην αιτιολογία, έτσι ώστε οι ερευνητές να μπορούν να συνάγουν τα αιτιώδη συμπεράσματα χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες επιστημονικές μεθόδους. Κατά τον ίδιο τρόπο, αυτή η προσέγγιση είναι επίσης διαφορετική από εκείνη που καταγράφει τους «καθοριστικούς παράγοντες της υγείας» ή τους «παράγοντες κινδύνου». Προκειμένου να διευκολυνθεί η μελέτη των καθοριστικών παραγόντων ή των παραγόντων κινδύνου, το ICF περιλαμβάνει έναν κατάλογο περιβαλλοντικών παραγόντων, οι οποίοι περιγράφουν το πλαίσιο στο οποίο ζουν τα άτομα.

Ως ταξινόμηση, το ICF ομαδοποιεί συστηματικά διαφορετικούς τομείς για ένα άτομο με μια δεδομένη κατάσταση υγείας (π.χ., τι κάνει ή τι μπορεί να κάνει ένα άτομο με μια ασθένεια ή μια διαταραχή). Η *λειτουργικότητα* είναι ένας γενικός όρος που καλύπτει όλες τις *σωματικές λειτουργίες*, τις *δραστηριότητες* και τη *συμμετοχή*. Ομοίως, η *αναπηρία* χρησιμοποιείται ως ένας γενικός όρος για τις βλάβες, τους περιορισμούς στις δραστηριότητες ή στη συμμετοχή. Επίσης, το ICF καταγράφει τους περιβαλλοντικούς παράγοντες που αλληλεπιδρούν με όλες αυτές τις έννοιες. Κατ' αυτόν τον τρόπο, επιτρέπει την καταγραφή των χρήσιμων στοιχείων της λειτουργικότητας του ατόμου, της αναπηρίας και της υγείας του σε διάφορους τομείς.

Αυτοί οι όροι, που αντικαθιστούν τους όρους που χρησιμοποιήθηκαν παλιότερα στο ICIDH ως «βλάβη», «αναπηρία» και «μειονεξία», επεκτείνουν το εύρος της ταξινόμησης, ώστε να επιτραπεί η περιγραφή της θετικής εμπειρίας. Οι νέοι όροι ορίζονται περαιτέρω (Πίνακας 1) [51]. Πρέπει να σημειωθεί ότι αυτοί οι όροι χρησιμοποιούνται με ιδιαίτερο νόημα, που μπορεί να διαφέρει από την καθημερινή χρήση τους. Για λόγους πληρότητας συγκρίνονται στη συνέχεια η παλαιότερη ορολογία του ICIDH με τη νέα του ICF.



Σύμφωνα με την παλαιότερη ορολογία ICIDH:

Χαρακτηριστικά των **βλαβών** είναι οι απώλειες ή ανωμαλίες που μπορούν να είναι μόνιμες ή παροδικές, και περιλαμβάνουν την ύπαρξη ή παρουσία μιας ανωμαλίας, ενός ελαττώματος ή την απώλεια ενός μέλους, οργάνου, ιστού ή άλλου συστήματος του οργανισμού, συμπεριλαμβανομένων των νοητικών λειτουργιών. Οι βλάβες απεικονίζουν την εξωτερική κατάσταση μιας παθολογικής κατάστασης, και καταρχήν εκφράζουν ανωμαλίες στο επίπεδο των οργάνων.

Συνακόλουθο μιας βλάβης είναι κατά κανόνα η ανικανότητα εκτέλεσης κάποιας ή περισσότερων δραστηριοτήτων.

Χαρακτηριστικά της **ανικανότητας** είναι η υπερβολή ή η ανεπάρκεια στην εκτέλεση των συνήθων δραστηριοτήτων και της συνήθους συμπεριφοράς. Μπορεί να είναι μόνιμη ή παροδική, αναστρέψιμη ή μη, εξελισσόμενη ή υποχωρητική. Οι ανικανότητες άλλοτε είναι άμεση απόρροια της βλάβης, άλλοτε όμως προκύπτουν από την ψυχολογική κυρίως αντίδραση του ατόμου απέναντι σε κάποια άλλη βλάβη, σωματική, αισθητηριακή, κ.λπ. Οι ανικανότητες αντικειμενοποιούν τη βλάβη, και κατά αυτή την πλευρά εκφράζουν ανωμαλίες στο επίπεδο του ίδιου του ατόμου. Οι ανικανότητες έχουν άμεση σχέση με τις δραστηριότητες και συμπεριφορές που είναι γενικώς αποδεκτές ως βασικά στοιχεία της καθημερινής ζωής, όπως την κίνηση, την προσωπική υγιεινή, κ.τ.λ.

Ανάλογα με τις ιδιαίτερες περιβαλλοντικές και γενικότερες συνθήκες, μια βλάβη ή μια ανικανότητα, μπορεί να καταστήσει το άτομο σε μειονεκτική θέση.

Χαρακτηριστικό της **μειονεξίας** είναι η διαφορά στην κατάσταση που το άτομο βρίσκεται και κατά πόσο λόγω αυτής αποτυγχάνει ή αδυνατεί να ανταποκριθεί στους ρόλους που ο ίδιος ή το κοινωνικό του περιβάλλον αναμένουν από αυτόν. Άρα η μειονεξία αναφέρεται στις κοινωνικές επιπτώσεις της βλάβης ή της ανικανότητας σε όλους τους τομείς της ζωής. Στην πραγματικότητα, όταν αναφερόμαστε σε μειονεξία, αναφερόμαστε στις συγκεκριμένες πιθανές καταστάσεις στις οποίες το άτομο μπορεί να βρεθεί, και να μην μπορέσει να ανταποκριθεί, όπως φυσιολογικά θα συνέβαινε με οποιονδήποτε άλλο.

Ο Πίνακας 1 [52] παρουσιάζει τις βασικές έννοιες του ICIDH [49] και του ICF [47], καταδεικνύοντας τις ομοιότητες και τις διαφορές, καθώς και την εξέλιξη της κατανόησης των εννοιών της υγείας και της αναπηρίας. Χρησιμοποιούνται τα γενικά επίπεδα σωματικό, προσωπικό και κοινωνικό [53] για να επισημανθούν τα κοινά και τα διαφορετικά στοιχεία των δύο εκδόσεων του ΠΟΥ. Πρέπει να σημειωθεί ότι, αν και οι παράγοντες πλαισίου δεν είναι μια συγκεκριμένη κατηγορία στο ICIDH, χρησιμοποιούνται στις περιγραφές της βλάβης της ανικανότητας και της μειονεξίας που ήδη αναφέρθηκε παραπάνω. Αντίθετα, το ICF κατηγοριοποιεί τους παράγοντες πλαισίου ως μια κύρια ταξινόμηση. Οι περιβαλλοντικοί παράγοντες που είναι το πρώτο μέρος των παραγόντων πλαισίου επηρεάζουν όλες τις πλευρές της λειτουργικότητας και της αναπηρίας και είναι οργανωμένοι με τη σειρά ξεκινώντας από το πιο κοντινό περιβάλλον του ατόμου έως το γενικό περιβάλλον. Οι ατομικοί παράγοντες, το δεύτερο μέρος των παραγόντων πλαισίου δεν ταξινομούνται λόγω των εκτεταμένων κοινωνικών και πολιτισμικών διαφοροποιήσεων.

Συνοψίζοντας, με τη δεύτερη έκδοση του ICIDH, η οποία συχνά αναφέρεται και ως ICIDH-2 και στη συνέχεια εξελίχθηκε στο ICF, εισήχθηκε ένα ενοποιητικό πλαίσιο που αντικατοπτρίζει μια καθολική προοπτική σε τρεις άξονες [54]:

1. Πρώτον, λειτουργικότητα και η αναπηρία θεωρούνται πτυχές της γενικής ανθρώπινης εμπειρίας και δεν περιορίζονται μόνο σε μια μικρή καθορισμένη ομάδα ατόμων. Το μοντέλο δίνει έμφαση στο γεγονός ότι ο καθένας έχει την πιθανότητα να πάθει κάποια βλάβη που θα μπορούσε να οδηγήσει σε κάποιο επίπεδο αναπηρίας. Για παράδειγμα, η απώλεια ακοής ως αποτέλεσμα της γήρανσης μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της επικοινωνίας και της κοινωνικής αλληλεπίδρασης και, κατά συνέπεια, σε μειωμένη συμμετοχή σε διάφορες δραστηριότητες.

Πίνακας 1: Σύγκριση του ICIDH και του ICF

Όρος ICIDH	Περιγραφή ICIDH 1980	Όρος ICF	Περιγραφή ICF 2001
<b>Σωματικό επίπεδο</b>			
<b>Βλάβη (impairment)</b>	Κάθε έλλειψη ή ανωμαλία μιας σωματικής, ανατομικής ή ψυχολογικής λειτουργίας ή συστήματος του ατόμου. Ο ορισμός αυτός είναι ευρύτερος της έννοιας της διαταραχής καθώς εσωκλείει και τις περιπτώσεις απώλειας οργάνων ή μελών που υπήρξαν προηγουμένως φυσιολογικά.	<b>Σωματικές Λειτουργίες και Δομές</b>  (παρόμοια με την έννοια της βλάβης του ICIDH)	Οι σωματικές λειτουργίες είναι οι φυσιολογικές λειτουργίες των συστημάτων του σώματος συμπεριλαμβανομένων των ψυχικών λειτουργιών. Οι σωματικές δομές είναι τα ανατομικά μέρη του σώματος, όπως τα όργανα, τα άκρα και τα συστατικά τους μέρη. Οι βλάβες είναι προβλήματα στη λειτουργία ή στη δομή του σώματος, όπως μια σημαντική παρέκκλιση ή απώλεια.
<b>Προσωπικό επίπεδο</b>			
<b>Ανικανότητα (disability)</b>	Θεωρείται κάθε περιορισμός ή έλλειψη στην ικανότητα εκτέλεσης μιας δραστηριότητας με τον τρόπο και μέσα στα πλαίσια που θεωρείται φυσιολογικό συνήθως για ένα άτομο.	<b>Δραστηριότητες</b>  (παρόμοια με την έννοια της ανικανότητας του ICIDH)	Η δραστηριότητα είναι η εκτέλεση ενός έργου ή μιας πράξης από ένα άτομο. Οι περιορισμοί δραστηριότητας είναι οι δυσκολίες που ένα άτομο μπορεί να έχει στην εκτέλεση των δραστηριοτήτων.
<b>Κοινωνικό Επίπεδο</b>			
<b>Μειονεξία (handicap)</b>	Είναι κάθε κώλυμα ή ελάττωμα που προκύπτει από μια βλάβη ή ανικανότητα και εμποδίζει ή αποκλείει κάποιον στο να ανταποκριθεί στους φυσιολογικούς για τον ίδιο ρόλους, ανάλογα με το κοινωνικό και μορφωτικό του επίπεδο ή την ηλικία και το φύλο του.	<b>Συμμετοχή και Περιβαλλοντικοί Παράγοντες</b>  (διαφορετικά από τη έννοια της μειονεξίας του ICIDH αφού η έμφαση είναι στην αλληλεπίδραση μεταξύ του ατόμου και του περιβάλλοντος, καθώς και στον αυτοέλεγχο και την αυτονομία)	Η συμμετοχή είναι η εμπλοκή σε μια κατάσταση της ζωής. Οι περιορισμοί συμμετοχής είναι προβλήματα που ένα άτομο μπορεί να βιώσει στην εμπλοκή του σε καταστάσεις της ζωής. Οι περιβαλλοντικοί παράγοντες αποτελούν το φυσικό, κοινωνικό περιβάλλον, καθώς και τις κοινωνικές στάσεις, μέσα στα οποία οι άνθρωποι ζουν και διευθύνουν τις ζωές τους.

2. Δεύτερον, οι περιορισμοί της λειτουργίας και η αναπηρία δεν αντιμετωπίζονται ως καταστάσεις με ειδική και συγκεκριμένη αιτιολογία, αλλά μάλλον ως καταστάσεις που αντικατοπτρίζουν κοινές εκδηλώσεις υποκείμενων καταστάσεων υγείας. Για παράδειγμα, ένα άτομο με ψυχική ασθένεια και χωρίς σωματικές βλάβες ή επικοινωνιακά προβλήματα, ενδέχεται να αντιμετωπίσει περιορισμούς στην κοινωνική του ζωή μέσα στην Κοινότητα, κατά τρόπο παρόμοιο με κάποιον που έχει μια επίκτητη βλάβη του εγκεφάλου με επικοινωνιακές δυσκολίες και σωματικές διαταραχές.
3. Τρίτον, η χρήση ουδέτερης γλώσσας από το ICF, τονίζει το γεγονός ότι η αναπηρία αντιπροσωπεύει μια παραλλαγή της κοινής, καθολικής ανθρώπινης εμπειρίας και όχι παθολογικές καταστάσεις. Με επίκεντρο τις επιπτώσεις της αναπηρίας και όχι την αιτία της, το μοντέλο εξυπηρετεί ως μια σύγκριση της υγείας και της αναπηρίας.

### 3.1.1. Η κωδικοποίηση του ICF

Το Σύστημα ταξινόμησης ICF έχει οργανωθεί βάσει ιεραρχικής διάταξης, λαμβάνοντας υπόψη τις εξής πρότυπες αρχές ταξινόμησης:

- Οι παράμετροι Σωματικές Λειτουργίες και Δομές, Δραστηριότητες και Συμμετοχή και Περιβαλλοντικοί Παράγοντες ταξινομούνται ανεξάρτητα. Συνεπώς, ένας όρος ο οποίος περιλαμβάνεται σε μία από αυτές τις ενότητες δεν επαναλαμβάνεται σε κάποια άλλη.
- Για κάθε παράμετρο, οι κατηγορίες έχουν τοποθετηθεί σε ένα διάγραμμα με δομή από το γενικό στο πιο ειδικό (κορμός-κλαδί-φύλλο), έτσι ώστε μια κατηγορία χαμηλότερου επιπέδου να μοιράζεται τα χαρακτηριστικά των κατηγοριών υψηλότερου επιπέδου στις οποίες ανήκει.
- Οι κατηγορίες αποκλείονται αμοιβαία, π.χ., δύο κατηγορίες του ίδιου επιπέδου δεν μοιράζονται ακριβώς τις ίδιες ιδιότητες. Ωστόσο, αυτό δεν πρέπει να συγχέεται με τη χρήση περισσότερων από μία κατηγοριών για την ταξινόμηση της λειτουργικότητας ενός ατόμου. Αυτή η πρακτική επιτρέπεται, ή μάλλον ενδείκνυται, όπου κρίνεται απαραίτητο.

Στο Σχήμα 6, φαίνεται η λειτουργικότητα ενός ατόμου σε ένα συγκεκριμένο τομέα να είναι μια αλληλεπιδραστική ή σύνθετη σχέση μεταξύ της κατάστασης της υγείας και των παραγόντων πλαισίου (δηλαδή περιβαλλοντικοί και ατομικοί παράγοντες). Υπάρχει μια δυναμική αλληλεπίδραση μεταξύ αυτών των ενοτήτων: οι επεμβάσεις σε μία ενότητα έχουν τη δυνατότητα να τροποποιήσουν μια ή περισσότερες από τις άλλες ενότητες. Αυτές οι αλληλεπιδράσεις είναι συγκεκριμένες και όχι πάντα σε μια προβλέψιμη σχέση ένα προς ένα. Η αλληλεπίδραση αναπτύσσεται σε δύο κατευθύνσεις και η παρουσία της αναπηρίας μπορεί να τροποποιήσει ακόμη και την ίδια την κατάσταση της υγείας. Ίσως συχνά να φαίνεται λογικό να συμπεράνουμε έναν περιορισμό στην ικανότητα από μία ή περισσότερες βλάβες ή έναν περιορισμό της απόδοσης από έναν ή περισσότερους περιορισμούς. Είναι σημαντικό, εντούτοις, να συλλεχθούν στοιχεία ανεξάρτητα, που να αφορούν σ' αυτές τις έννοιες και να διερευνηθούν αργότερα σχέσεις και αιτιώδεις συνάφειες μεταξύ τους. Για να περιγραφεί πλήρως το πώς βιώνεται η υγεία, όλες οι παράμετροι είναι χρήσιμες. Παραδείγματος χάρη, κάποιος μπορεί:

- Να έχει τις βλάβες χωρίς να έχει περιορισμούς στην ικανότητα (π.χ., η λεπρώδης παραμόρφωση μπορεί να μην έχει καμία επίδραση στην ικανότητα ενός ατόμου)
- Να έχει προβλήματα απόδοσης και περιορισμούς στην ικανότητα χωρίς εμφανείς βλάβες (π.χ., μειωμένη απόδοση στις καθημερινές δραστηριότητες, η οποία συνδέεται με πολλές νόσους)
- Να έχει προβλήματα απόδοσης χωρίς βλάβες ή περιορισμούς στην ικανότητα (π.χ., ένα άτομο HIV θετικό ή ένας πρώην ασθενής ο οποίος ανένηψε από ψυχική νόσο και αντιμετωπίζει στιγματισμό ή διακρίσεις λόγω προκατάληψης στις διαπροσωπικές του σχέσεις ή στην εργασία)
- Να έχει περιορισμούς στην ικανότητα χωρίς βοήθεια και κανένα πρόβλημα απόδοσης στο παρόν περιβάλλον (π.χ., σε ένα άτομο με περιορισμούς στην κινητικότητα μπορεί να χορηγηθεί από την κοινωνία υποστηρικτική τεχνολογία για να μετακινείται)
- Να βιώνει κάποιο βαθμό επιρροής προς την αντίστροφη κατεύθυνση (π.χ., η μη χρήση των άκρων μπορεί να προκαλέσει μυϊκή ατροφία και ο εγκλεισμός σε ίδρυμα μπορεί να καταλήξει σε απώλεια κοινωνικών δεξιοτήτων).



Σχήμα 6: Αλληλεπιδράσεις μεταξύ των παραμέτρων του ICF

Το διάγραμμα που παρουσιάζεται στο Σχήμα 6 καταδεικνύει το ρόλο που διαδραματίζουν οι παράγοντες πλαισίου (δηλαδή περιβαλλοντικοί και ατομικοί παράγοντες) σ' αυτή τη διαδικασία καθορισμού της κατάστασης ενός ατόμου. Οι παράγοντες αυτοί αλληλεπιδρούν με το άτομο που παρουσιάζει μια κατάσταση της υγείας και καθορίζουν το επίπεδο και την έκταση της λειτουργικότητάς του. Οι περιβαλλοντικοί παράγοντες είναι εξωγενείς στο άτομο (π.χ., η στάση της κοινωνίας, τα αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά, το νομικό Σύστημα) και περιλαμβάνονται στην ταξινόμηση των Περιβαλλοντικών Παραγόντων. Από την άλλη πλευρά, οι Ατομικοί Παράγοντες δεν είναι ταξινομημένοι στην τρέχουσα έκδοση του ICF. Περιλαμβάνουν το φύλο, τη φυλή, την ηλικία, το να είναι κανείς σε φόρμα, τον τρόπο ζωής, τις συνήθειες, τους τρόπους αντιμετώπισης των καταστάσεων και άλλους παρόμοιους παράγοντες.

Η σύνδεση όλων των συνιστωσών του μοντέλου ICF δείχνει πως κάθε πτυχή μιας παραμέτρου μπορεί να επηρεάσει άλλες. Το Σχήμα 6 δείχνει τις συνιστώσες και τις συνδέσεις τους από τη σκοπιά της ΕΕΕ. Ένα από τα βασικά στοιχεία στην παροχή υπηρεσιών ΕΕΕ είναι ο καθορισμός ενός συνόλου απαιτήσεων του συστήματος που ικανοποιούν τις ανάγκες του ατόμου που χρησιμοποιεί ΕΕΕ και είναι συνεπείς με τις ικανότητές του [44]. Τα επίπεδα λειτουργίας, σύμφωνα με το ICF - Σωματικές και Δομές, Δραστηριότητα και Συμμετοχή - αλληλεπιδρούν με τις πτυχές του συστήματος ΕΕΕ (υποβοηθούμενης ή μη) για τον προσδιορισμό της λειτουργίας ενός ατόμου. Η επιρροή του συστήματος ΕΕΕ και άλλων περιβαλλοντικών παραγόντων (π.χ., της υποστήριξης υπηρεσιών από το περιβάλλον, συμπεριφορές των συνομιλητών), καθώς και προσωπικών παραγόντων (π.χ., το κίνητρο για τη χρήση και την αποδοχή του συστήματος ΕΕΕ), συμπεριλαμβάνεται οπωσδήποτε στις αλληλεπιδράσεις.

Ο Πίνακας 2 αναλύει τις παραμέτρους του παραπάνω Σχήματος συνοψίζοντας τα στοιχεία της ταξινόμησης ICF που μας ενδιαφέρουν περισσότερο στον τομέα της ΕΕΕ.

**Πίνακας 2: Κατηγορίες της ταξινόμησης ICF σχετικές με την ΕΕΕ**

Κεφάλαιο	Κωδ.	Κατηγορία
<b>Σωματικές λειτουργίες και Δομές</b>		
1. Ψυχικές και νοητικές λειτουργίες	b114	Λειτουργίες προσανατολισμού
	b117	Διανοητικές λειτουργίες
2. Αισθητήριες λειτουργίες και πόνος	b210	Λειτουργίες της όρασης
	b230	Λειτουργίες ακοής
3. Λειτουργίες της φωνής και του λόγου	b310	Λειτουργίες της φωνής
	b320	Λειτουργίες της άρθρωσης
	b330	Λειτουργίες της ροής και του ρυθμού του λόγου
	b340	Λειτουργίες εναλλακτικής φώνησης
7. Νευρομυοσκελετικό σύστημα και λειτουργίες σχετικές με την κίνηση	b710	Λειτουργίες κινητικότητας των αρθρώσεων
	b715	Λειτουργίες σταθερότητας των αρθρώσεων
	b720	Λειτουργίες κινητικότητας των οστών
	b730	Λειτουργίες μυϊκής ισχύος
	b735	Λειτουργίες μυϊκού τόνου
	b740	Λειτουργίες μυϊκής αντοχής
	b750	Λειτουργίες κινητικών αντανακλαστικών

Κεφάλαιο	Κωδ.	Κατηγορία
	b755	Λειτουργίες έκλυσης ακούσιων κινήσεων
	b760	Λειτουργίες ελέγχου των εκούσιων κινήσεων
	b765	Λειτουργίες ακούσιων κινήσεων
<b>Δραστηριότητες και συμμετοχή</b>		
1. Μάθηση και εφαρμογή της γνώσης	d110	Παρακολούθηση
	d115	Ακουστική παρακολούθηση
	d140	Εκμάθηση ανάγνωσης
	d145	Εκμάθηση γραφής
	d166	Ανάγνωση
	d170	Γραφή
3. Επικοινωνία	d310	Επικοινωνία-λήψη με προφορικά μηνύματα
	d315	Επικοινωνία-λήψη με μη λεκτικά μηνύματα
	d325	Επικοινωνία-λήψη με γραπτά μηνύματα
	d330	Ομιλία
	d335	Παραγωγή μη λεκτικών μηνυμάτων
	d345	Γραφή μηνυμάτων
	d350	Συνομιλία
	d355	Συζήτηση
	d360	Χρήση συσκευών και τεχνικών επικοινωνίας
4. Κινητικότητα	d440	Λεπτές κινήσεις του χεριού
	d445	Χρήση άκρας χειρός και άνω άκρου
7. Διαπροσωπικές αλληλεπιδράσεις και σχέσεις	d710	Βασικές διαπροσωπικές αλληλεπιδράσεις
	d720	Σύνθετες διαπροσωπικές αλληλεπιδράσεις
	d730	Σχέση με ξένους
	d740	Επίσημες σχέσεις
	d750	Ανεπίσημες κοινωνικές σχέσεις
	d760	Οικογενειακές σχέσεις
	d770	Στενές σχέσεις
8. Μείζονες τομείς ζωής	d810	Άτυπη εκπαίδευση
	d815	Προσχολική εκπαίδευση
	d820	Σχολική εκπαίδευση
	d825	Επαγγελματική εκπαίδευση
9. Κοινωνική, κοινωνική και πολιτική ζωή	d910	Κοινωνική ζωή
	d920	Αναψυχή και ελεύθερος χρόνος
<b>Περιβαλλοντικοί παράγοντες</b>		
1. Προϊόντα και τεχνολογία	e115	Προϊόντα και τεχνολογία για προσωπική χρήση στην καθημερινή ζωή
	e125	Προϊόντα και τεχνολογία για την επικοινωνία

Κεφάλαιο	Κωδ.	Κατηγορία
	e130	Προϊόντα και τεχνολογία για την εκπαίδευση
	e135	Προϊόντα και τεχνολογία για τον πολιτισμό, την αναψυχή και τα αθλήματα
3. Υποστήριξη και σχέσεις	e310	Άμεση οικογένεια
	e315	Ευρύτερη οικογένεια
	e320	Φίλοι
	e325	Γνωστοί, ομότιμοι, συνάδελφοι, γείτονες και μέλη της κοινότητας
	e340	Άτομα που παρέχουν φροντίδα και προσωπικοί βοηθοί
	e345	Ξένοι
	e355	Επαγγελματίες υγείας
4. Στάσεις (απόψεις, πεποιθήσεις)	e410	Ατομική στάση μελών της άμεσης οικογένειας
	e415	Ατομική στάση μελών της ευρύτερης οικογένειας
	e420	Ατομική στάση των φίλων
	e425	Ατομική στάση των γνωστών, ομότιμων, συνάδελφων, γειτόνων και μελών της κοινότητας
	e440	Ατομική στάση των ατόμων που παρέχουν φροντίδα και των προσωπικών βοηθών
	e445	Ατομική στάση των ξένων
	e450	Ατομική στάση των επαγγελματιών υγείας
	e460	Κοινωνικές στάσεις
5. Υπηρεσίες, συστήματα και πολιτικές	e535	Υπηρεσίες, συστήματα και πολιτικές επικοινωνιών
	e555	Υπηρεσίες, συστήματα και πολιτικές συλλόγων και οργανισμών
	e570	Υπηρεσίες, συστήματα και πολιτικές κοινωνικής ασφάλισης
	e585	Υπηρεσίες, συστήματα και πολιτικές εκπαίδευσης και επιμόρφωσης

### Όροι των κατηγοριών του ICF

Όροι είναι ο χαρακτηρισμός καθορισμένων εννοιών με γλωσσικές εκφράσεις, όπως είναι οι λέξεις ή οι φράσεις. Η πλειοψηφία των όρων που προκαλούν σύγχυση χρησιμοποιούνται με τη συνηθισμένη τους έννοια στον καθημερινό προφορικό και γραπτό λόγο. Για παράδειγμα, οι όροι βλάβη, αναπηρία και μειονεξία χρησιμοποιούνται συχνά ως ταυτόσημοι σε καθημερινό πλαίσιο, αν και στην έκδοση του ICIDH του 1980 είχαν καθοριστεί συγκεκριμένοι ορισμοί, οι οποίοι τους απέδιδαν συγκεκριμένη έννοια. Κατά τη διαδικασία αναθεώρησης, ο όρος «μειονεξία» εγκαταλείφθηκε και έγινε καθολική η χρήση του όρου «αναπηρία» και για τις τρεις διαστάσεις – σωματική, ατομική και κοινωνική. Ωστόσο, απαιτείται σαφήνεια και ακρίβεια κατά τον ορισμό διαφόρων εννοιών, έτσι ώστε να επιλέγονται οι κατάλληλοι όροι για την έκφραση καθεμιάς από τις υποκείμενες έννοιες με όχι διφορούμενο τρόπο. Αυτό είναι πολύ σημαντικό, διότι το ICF, ως γραπτό Σύστημα ταξινόμησης, θα μεταφραστεί σε πολλές γλώσσες. Πέρα από μια κοινή κατανόηση των εννοιών, είναι επίσης θεμελιώδες να επιτευχθεί συμφωνία για τον όρο ο οποίος αντιπροσωπεύει καλύτερα την έννοια σε κάθε γλώσσα. Μπορεί να υπάρχουν πολλές εναλλακτικές επιλογές και η τελική απόφαση πρέπει να βασίζεται στην ακρίβεια, στο βαθμό

αποδοχής και στη συνολική χρησιμότητα. Στόχος είναι η χρησιμότητα του ICF να βαδίζει παράλληλα με τη σαφήνιά του. Λαμβάνοντας υπόψη αυτόν το στόχο, ακολουθούν σημειώσεις σχετικά με μερικούς όρους οι οποίοι χρησιμοποιούνται στο ICF.

**Ευημερία** είναι ένας γενικός όρος, ο οποίος περικλείει το σύνολο των τομέων της ανθρώπινης ζωής, συμπεριλαμβανομένων των σωματικών, ψυχικών/νοητικών και κοινωνικών πλευρών και οι οποίοι συνιστούν αυτό που θα μπορούσε να ονομαστεί «καλή ζωή». Οι τομείς της υγείας αποτελούν υποσύνολο των τομέων του συνόλου της ανθρώπινης ζωής.

**Καταστάσεις υγείας και τομείς υγείας:** Κατάσταση υγείας είναι το επίπεδο λειτουργικότητας εντός ενός συγκεκριμένου τομέα υγείας του ICF. Οι τομείς υγείας υποδηλώνουν τομείς της ζωής οι οποίοι ερμηνεύονται ως τμήμα της έννοιας «υγείας», όπως είναι εκείνοι οι οποίοι, σε σχέση με τους σκοπούς των συστημάτων υγείας, μπορούν να οριστούν ως πρωταρχικό καθήκον του συστήματος υγείας. Το ICF δεν καθορίζει ένα σταθερό όριο μεταξύ των τομέων της υγείας και των τομέων οι οποίοι σχετίζονται με την υγεία. Ενδέχεται να υπάρχει μια γκριζα ζώνη, εξαρτώμενη από τις διαφορετικές εννοιολογήσεις των στοιχείων της υγείας και εκείνων τα οποία σχετίζονται με την υγεία, τα οποία μπορούν στη συνέχεια να χαρτογραφηθούν στους τομείς του ICF.

**Καταστάσεις και τομείς που σχετίζονται με την υγεία:** Μια κατάσταση σχετική της υγείας είναι το επίπεδο λειτουργικότητας εντός ενός δεδομένου από το ICF τομέα, σχετικού της υγείας. Οι τομείς οι οποίοι σχετίζονται με την υγεία είναι οι περιοχές εκείνες της λειτουργικότητας οι οποίες, ενώ σχετίζονται στενά με μια κατάσταση υγείας, δεν είναι πιθανό να αποτελούν πρωταρχικό καθήκον του συστήματος υγείας, αλλά άλλων συστημάτων τα οποία συνεισφέρουν στη συνολική ευημερία. Στο ICF καλύπτονται μόνο οι τομείς της ευημερίας οι οποίοι σχετίζονται με την υγεία.

**Κατάσταση της υγείας** είναι ένας συνολικός ορισμός για τη νόσο (οξεία ή χρόνια), τη διαταραχή, την κάκωση ή το τραύμα. Η κατάσταση της υγείας μπορεί επίσης να περιλαμβάνει άλλες καταστάσεις, όπως η εγκυμοσύνη, η γήρανση, το άγχος, οι συγγενείς ανωμαλίες ή η γενετική προδιάθεση. Οι καταστάσεις της υγείας κωδικοποιούνται βάσει του ICD-10.

**Λειτουργικότητα** είναι ένας συνολικός όρος για τις Σωματικές λειτουργίες, τις Σωματικές δομές, τις δραστηριότητες και τη συμμετοχή. Υποδεικνύει τις θετικές πλευρές της αλληλεπίδρασης μεταξύ ενός ατόμου (με κάποια κατάσταση της υγείας του) και των παραγόντων πλαισίου του ατόμου αυτού (περιβαλλοντικοί και ατομικοί παράγοντες).

**Αναπηρία** είναι ένας γενικός όρος για τις βλάβες και τους περιορισμούς της δραστηριότητας και της συμμετοχής. Υποδεικνύει τις αρνητικές πλευρές της αλληλεπίδρασης μεταξύ ενός ατόμου (με κάποια κατάσταση της υγείας του) και των παραγόντων πλαισίου του ατόμου αυτού (περιβαλλοντικοί και ατομικοί παράγοντες).

**Σωματικές λειτουργίες** είναι οι φυσιολογικές λειτουργίες των σωματικών συστημάτων, συμπεριλαμβανομένων και των ψυχολογικών λειτουργιών. Ο όρος «σώμα» αναφέρεται στο σύνολο του ανθρώπινου οργανισμού, άρα περιλαμβάνει και τον εγκέφαλο. Συνεπώς, οι νοητικές (ή ψυχικές) λειτουργίες υπάγονται στις Σωματικές λειτουργίες. Πρότυπο για τις λειτουργίες αυτές θεωρείται η στατιστική νόρμα για τους ανθρώπους.



**Σωματικές δομές** είναι τα δομικά ή ανατομικά στοιχεία του σώματος, όπως είναι τα όργανα, τα μέλη και τα συστατικά στοιχεία τους, τα οποία έχουν ταξινομηθεί σύμφωνα με τα σωματικά συστήματα. Πρότυπο γι' αυτές τις δομές θεωρείται η στατιστική νόρμα για τους ανθρώπους.

**Βλάβη** είναι μια απώλεια ή μια ανωμαλία της σωματικής δομής ή της φυσιολογικής λειτουργίας (συμπεριλαμβανομένων και των νοητικών/ψυχικών λειτουργιών). Ο όρος ανωμαλία χρησιμοποιείται εδώ αυστηρά ως αναφορά σε μια σημαντική απόκλιση από τα καθιερωμένα στατιστικά πρότυπα (π.χ., ως απόκλιση από το μέσο όρο του πληθυσμού, με βάση τα στατιστικά δεδομένα) και πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο υπ' αυτή την έννοια.

**Δραστηριότητα** είναι η εκτέλεση μιας εργασίας ή πράξης από ένα άτομο. Υποδεικνύει την ατομική εικόνα της λειτουργικότητας.

**Περιορισμοί δραστηριότητας** είναι οι δυσκολίες που πιθανώς αντιμετωπίζει ένα άτομο κατά την εμπλοκή του σε καταστάσεις ζωής. Ο όρος «περιορισμός δραστηριότητας» αντικαθιστά τον όρο «αναπηρία», ο οποίος χρησιμοποιήθηκε στην έκδοση του 1980 του ICIDH. Ο περιορισμός δραστηριότητας μπορεί να εκτείνεται από μια ελαφριά μέχρι μια σοβαρή απόκλιση, σε σχέση με την ποιότητα ή το μέγεθος στην εκτέλεση της δραστηριότητας κατά τον τρόπο ή στο βαθμό που αναμένεται από άτομα χωρίς αυτό το πρόβλημα υγείας.

**Συμμετοχή** είναι η εμπλοκή ενός ατόμου σε μια κατάσταση της ζωής. Υποδεικνύει την κοινωνική άποψη για τη λειτουργικότητα.

**Περιορισμοί συμμετοχής** είναι προβλήματα τα οποία ενδέχεται να αντιμετωπίζει ένα άτομο κατά την εμπλοκή του σε καταστάσεις της ζωής. Ο όρος «περιορισμός συμμετοχής» αντικαθιστά τον όρο «μειονεξία», ο οποίος χρησιμοποιήθηκε στην έκδοση του 1980 του ICIDH. Η ύπαρξη ενός περιορισμού δραστηριότητας καθορίζεται από τη σύγκριση της συμμετοχής ενός ατόμου με εκείνη η οποία θεωρείται αναμενόμενη από ένα άτομο χωρίς αναπηρία, στο ίδιο πολιτιστικό ή κοινωνικό πλαίσιο.

**Παράγοντες πλαισίου** είναι οι παράγοντες οι οποίοι, στο σύνολό τους, αποτελούν το περιβάλλον της ζωής ενός ατόμου και, συγκεκριμένα, το πλαίσιο εντός του οποίου ταξινομούνται οι καταστάσεις υγείας στο ICF. Υπάρχουν δύο παράμετροι παραγόντων πλαισίου: Οι Περιβαλλοντικοί Παράγοντες και οι Ατομικοί Παράγοντες.

Οι **Περιβαλλοντικοί Παράγοντες** αποτελούν παράμετρο του ICF και αναφέρονται σε όλες τις πτυχές του εξωτερικού και εξωγενούς κόσμου, οι οποίες διαμορφώνουν το πλαίσιο της ζωής ενός ατόμου και έτσι έχουν αντίκτυπο στη λειτουργικότητά του. Οι περιβαλλοντικοί παράγοντες περιλαμβάνουν το φυσικό κόσμο και τα χαρακτηριστικά του, τον ανθρωπογενή κόσμο, τους άλλους ανθρώπους με διάφορες σχέσεις και ρόλους, την κοινωνική στάση και τις αξίες, τα κοινωνικά συστήματα και τις υπηρεσίες, καθώς και πολιτικές, κανόνες και νόμους.

Οι **Ατομικοί Παράγοντες** είναι παράγοντες πλαισίου οι οποίοι σχετίζονται με το άτομο, όπως είναι η ηλικία, το φύλο, η κοινωνική θέση, οι εμπειρίες της ζωής και ούτω καθ' εξής, οι οποίοι δεν ταξινομούνται στην παρούσα έκδοση του ICF, οι χρήστες όμως μπορούν να τους συμπεριλαμβάνουν στις εφαρμογές της ταξινόμησης που χρησιμοποιούν.

**Διευκολυντές** είναι οι παράγοντες του περιβάλλοντος ενός ατόμου οι οποίοι, μέσω της παρουσίας τους, βελτιώνουν τη λειτουργικότητα και μειώνουν την αναπηρία.

Περιλαμβάνουν πλευρές όπως ένα φυσικό περιβάλλον που να είναι προσβάσιμο, τη διαθεσιμότητα σχετικής βοηθητικής τεχνολογίας και τη θετική στάση των ανθρώπων έναντι της αναπηρίας, καθώς και τις υπηρεσίες, τα συστήματα και τις πολιτικές που στοχεύουν στην αύξηση της εμπλοκής όλων των ατόμων με κάποια κατάσταση της υγείας, σε όλους τους τομείς της ζωής. Η απουσία ενός παράγοντα μπορεί επίσης να διευκολύνει, όπως, για παράδειγμα, η απουσία του στιγματισμού ή των αρνητικών στάσεων. Οι διευκολυντές μπορούν να εμποδίσουν μια βλάβη ή έναν περιορισμό δραστηριότητας να γίνει περιορισμός συμμετοχής, διότι η πραγματική απόδοση μιας πράξης βελτιώνεται παρά το πρόβλημα ικανότητας του ατόμου.

**Εμπόδια/Φραγμοί** είναι παράγοντες του περιβάλλοντος ενός ατόμου οι οποίοι, μέσω της απουσίας ή παρουσίας τους, περιορίζουν τη λειτουργικότητα και δημιουργούν αναπηρία. Περιλαμβάνουν πλευρές όπως ένα φυσικό περιβάλλον που να μην είναι προσβάσιμο, την έλλειψη σχετικής υποστηρικτικής τεχνολογίας και την αρνητική στάση των ανθρώπων έναντι της αναπηρίας, καθώς και τις υπηρεσίες, τα συστήματα και τις πολιτικές που είναι είτε ανύπαρκτες, είτε δυσχεραίνουν την εμπλοκή όλων των ατόμων με κάποια κατάσταση της υγείας, σε όλους τους τομείς της ζωής.

**Ικανότητα** είναι μια έννοια που υποδεικνύει, ως προσδιοριστής, το υψηλότερο πιθανό επίπεδο λειτουργικότητας στο οποίο μπορεί να φτάσει ένας άνθρωπος σε έναν τομέα του καταλόγου Δραστηριότητες και Συμμετοχή, σε μια δεδομένη στιγμή. Η ικανότητα υπολογίζεται σε ένα ενιαίο ή τυποποιημένο περιβάλλον και συνεπώς αντανάκλα τη δυνατότητα του ατόμου προσαρμοσμένη σε σχέση με το περιβάλλον. Η παράμετρος Περιβαλλοντικοί Παράγοντες μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την περιγραφή των χαρακτηριστικών αυτού του ενιαίου ή τυποποιημένου περιβάλλοντος.

**Απόδοση** είναι μια έννοια που περιγράφει ως προσδιοριστής το τι κάνουν τα άτομα στο παρόν περιβάλλον τους και συνεπώς εισάγει την πλευρά της εμπλοκής του ατόμου στις καταστάσεις της ζωής. Το παρόν περιβάλλον περιγράφεται επίσης με χρήση της παραμέτρου Περιβαλλοντικοί Παράγοντες.

## Το ICF ως Σύστημα ταξινόμησης

Για την κατανόηση της συνολικής ταξινόμησης του ICF, είναι σημαντικό να γίνει αντιληπτή η δομή του. Αυτό αντανάκλαται στους ορισμούς των ακόλουθων όρων και προβάλλεται στο Σχήμα 7.

**Ταξινόμηση** είναι η συνολική δομή και το πλαίσιο του ICF. Ιεραρχικά, είναι ο υψηλότερος όρος.

**Τμήματα** της ταξινόμησης είναι καθεμία από τις δύο κύριες υποδιαιρέσεις της ταξινόμησης.

- Το *Τμήμα 1* καλύπτει το στοιχείο Λειτουργικότητα και Αναπηρία.
- Το *Τμήμα 2* καλύπτει το στοιχείο Παράγοντες Πλαισίου.

**Παράμετροι** είναι καθεμία από τις δύο κύριες υποδιαιρέσεις των τμημάτων.

Οι παράμετροι του Τμήματος 1 είναι οι εξής:

- Σωματικές Λειτουργίες και Δομές
- Δραστηριότητες και Συμμετοχή

Οι παράμετροι του Τμήματος 2 είναι οι εξής:

- Περιβαλλοντικοί Παράγοντες
- Ατομικοί Παράγοντες (δεν περιλαμβάνονται στην ταξινόμηση του ICF)

Τα **Δομικά Στοιχεία** καθορίζονται μέσω της χρήσης προσδιοριστών με τους σχετικούς κωδικούς.

Υπάρχουν τέσσερα δομικά στοιχεία για το Τμήμα 1 και ένα για το Τμήμα 2. Για το Τμήμα 1, τα δομικά στοιχεία είναι τα εξής:

- Αλλαγή της σωματικής λειτουργίας
- Αλλαγή της σωματικής δομής
- Ικανότητα
- Απόδοση

Για το Τμήμα 2, δομικό στοιχείο είναι το εξής:

- Διευκολυντές ή εμπόδια στους περιβαλλοντικούς παράγοντες

**Τομείς** είναι ένα πρακτικό, κατανοητό σύνολο σχετικών φυσιολογικών λειτουργιών, ανατομικών δομών, δράσεων, έργων ή τομέων της ζωής. Οι Τομείς συνιστούν τα διαφορετικά κεφάλαια και τις ενότητες στο εσωτερικό κάθε παραμέτρου.

**Οι Κατηγορίες** είναι τάξεις και υποτάξεις εντός του τομέα μιας παραμέτρου, δηλαδή οι μονάδες ταξινόμησης.

**Τα Επίπεδα** συνιστούν την ιεραρχική τάξη, παρέχοντας ενδείξεις για τις λεπτομέρειες των κατηγοριών (δηλαδή, το βαθμό ανάλυσης των τομέων και των κατηγοριών). Το πρώτο επίπεδο περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία του δεύτερου επιπέδου και ούτω καθ' εξής.

Ο γενικός στόχος της ταξινόμησης ICF είναι να παρέχει μια ενοποιημένη και τυποποιημένη γλώσσα, καθώς και ένα πλαίσιο για την περιγραφή της υγείας και των σχετικών με την υγεία καταστάσεων [55]. Καθορίζει τις παραμέτρους της υγείας και κάποιες παραμέτρους της ευημερίας σχετιζόμενες με την υγεία (όπως η εκπαίδευση και η εργασία). Οι τομείς που περιλαμβάνονται στο ICF μπορούν επομένως να θεωρηθούν ως τομείς υγείας και τομείς σχετιζόμενοι με την υγεία. Αυτοί οι τομείς περιγράφονται από την πλευρά του σώματος, του ατόμου, του περιβάλλοντος και της κοινωνίας σε δύο βασικά μέρη με δύο παραμέτρους το καθένα όπως φαίνεται και στο Σχήμα 7.

Οι Σωματικές Λειτουργίες και Δομές διαχωρίζονται σε δύο τμήματα στο κορυφαίο επίπεδο της ταξινόμησης ICF μια και παρέχουν μεγάλη λεπτομέρεια για την περιγραφή της κατάστασης ενός ατόμου και χρησιμοποιούν ξεχωριστούς προσδιοριστές για τις Λειτουργίες και ξεχωριστούς για τις Δομές.

Σύμφωνα με την κωδικοποίηση του ICF οι προσδιοριστές υποδηλώνονται από προθέματα για κάθε κωδικό:

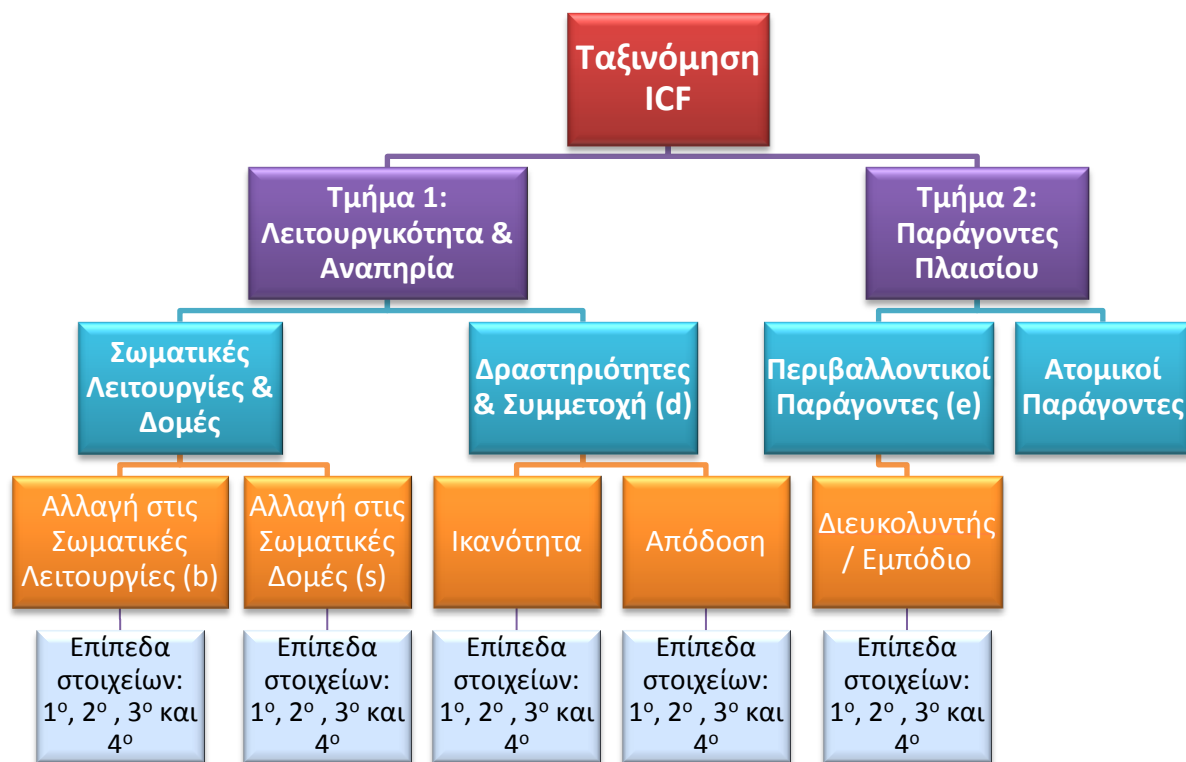
**b** για Σωματικές Λειτουργίες

**s** για Σωματικές Δομές

**d** για Δραστηριότητες και Συμμετοχή

**e** για Περιβαλλοντικούς Παράγοντες

Τα γράμματα **b**, **s**, **d** και **e** ακολουθούνται από έναν αριθμητικό κωδικό, ο οποίος ξεκινά με τον αριθμό του κεφαλαίου (μονοψήφιο), το οποίο ακολουθείται από το δεύτερο επίπεδο (διψήφιο) και το τρίτο και τέταρτο επίπεδο (μονοψήφια - μόνο η ταξινόμηση των Σωματικών Λειτουργιών και Δομών περιλαμβάνει στοιχεία τέταρτου επιπέδου). Για παράδειγμα, στην ταξινόμηση των Σωματικών Λειτουργιών υπάρχουν οι κωδικοί που αναφέρει ο Πίνακας 3.



Σχήμα 7: Τα επίπεδα της ταξινόμησης του ICF

Πίνακας 3: Παράδειγμα κωδικών της κωδικοποίησης του ICF

Κωδικός	Περιγραφή	Επίπεδο
<b>b2</b>	Αισθητήριες λειτουργίες και πόνος	πρώτο
<b>b210</b>	Λειτουργίες όρασης	δεύτερο
<b>b2102</b>	Ποιότητα όρασης	τρίτο
<b>b21022</b>	Ευαισθησία στην αντίθεση φωτεινότητας	τέταρτο

Ανάλογα με τις ανάγκες της περιγραφής, οποιοσδήποτε αριθμός των εφαρμοζόμενων κωδικών μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κάθε επίπεδο. Για την περιγραφή της κατάστασης ενός ατόμου, μπορούν να εφαρμόζονται περισσότεροι από έναν κωδικούς σε κάθε επίπεδο, οι οποίοι μπορούν να είναι ανεξάρτητοι ή αλληλοσχετιζόμενοι. Στο ICF, στην κατάσταση υγείας ενός ατόμου μπορεί να εκχωρηθεί μια σειρά κωδικών που να καλύπτουν τους τομείς των παραμέτρων της ταξινόμησης. Ο μέγιστος αριθμός διαθέσιμων κωδικών για κάθε εφαρμογή είναι 34 σε επίπεδο κεφαλαίου (8 κωδικοί για

τις Σωματικές λειτουργίες, 8 για τις Σωματικές δομές, 9 για την απόδοση και 9 για την ικανότητα, Πίνακας 4) και 362 στο δεύτερο επίπεδο. Στο τρίτο και το τέταρτο επίπεδο υπάρχουν 1424 διαθέσιμοι κωδικοί, οι οποίοι συνολικά αποτελούν την πλήρη έκδοση της ταξινόμησης. Σε πραγματικές εφαρμογές του ICF, ένα σύνολο 3-18 κωδικών μπορεί να είναι επαρκές για την περιγραφή μιας κατάστασης με ακρίβεια δύο επιπέδων (τριψήφια). Γενικά, η πιο λεπτομερής έκδοση τεσσάρων επιπέδων προορίζεται για εξειδικευμένες υπηρεσίες (π.χ., έκβαση αποκατάστασης, γηριατρική, ψυχική υγεία), ενώ η ταξινόμηση δύο επιπέδων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για έρευνες και για την εκτίμηση της έκβασης της υγείας.

Πίνακας 4: Κεφάλαια του πρώτου επιπέδου της ταξινόμησης ICF

<b>Κεφ.</b>	<b>Σωματικές λειτουργίες</b>
1	Ψυχικές και νοητικές λειτουργίες
2	Αισθητήριες λειτουργίες και πόνος
3	Λειτουργίες της φωνής και του λόγου
4	Λειτουργίες του καρδιαγγειακού, αιμοποιητικού, ανοσοποιητικού και αναπνευστικού συστήματος
5	Λειτουργίες της πέψης, του μεταβολισμού και του ενδοκρινικού συστήματος
6	Λειτουργίες του ουρογεννητικού και αναπαραγωγικού συστήματος
7	Νευρομυοσκελετικό Σύστημα και λειτουργίες σχετικές με την κίνηση
8	Λειτουργίες του δέρματος και των σχετικών δομών
<b>Κεφ.</b>	<b>Σωματικές δομές</b>
1	Δομές του νευρικού συστήματος
2	Το μάτι, το αυτί και οι σχετιζόμενες δομές
3	Δομές σχετικές με τη φωνή και το λόγο
4	Δομές του καρδιαγγειακού, ανοσοποιητικού και αναπνευστικού συστήματος
5	Δομές σχετικές με την πέψη, το μεταβολισμό και το ενδοκρινικό σύστημα
6	Δομές σχετικές με το ουρογεννητικό και το αναπαραγωγικό σύστημα
7	Δομές σχετικές με την κίνηση
8	Δέρμα και σχετικές δομές
<b>Κεφ.</b>	<b>Δραστηριότητες και συμμετοχή</b>
1	Μάθηση και εφαρμογή της γνώσης
2	Γενικά έργα και απαιτήσεις
3	Επικοινωνία
4	Κινητικότητα
5	Ατομική φροντίδα
6	Οικιακή ζωή

7	Διαπροσωπικές αλληλεπιδράσεις και σχέσεις
8	Μείζονες τομείς ζωής
9	Κοινοτική, κοινωνική και πολιτική ζωή
<b>Κεφ.</b>	<b>Περιβαλλοντικοί παράγοντες</b>
1	Προϊόντα και τεχνολογία
2	Φυσικό περιβάλλον και ανθρωπογενείς μεταβολές του περιβάλλοντος
3	Υποστήριξη και σχέσεις
4	Στάσεις (απόψεις, πεποιθήσεις)
5	Υπηρεσίες, συστήματα και πολιτικές

### **Κεφάλαια**

Κάθε παράμετρος της ταξινόμησης οργανώνεται σε επικεφαλίδες κεφαλαίου και τομέα, κάτω από τις οποίες υπάρχουν κοινές κατηγορίες ή συγκεκριμένα στοιχεία. Για παράδειγμα, στην ταξινόμηση Σωματικών Λειτουργιών, το Κεφάλαιο 1 πραγματεύεται όλες τις ψυχικές/νοητικές λειτουργίες.

### **Ενότητες**

Τα κεφάλαια συχνά υποδιαιρούνται σε «ενότητες» κατηγοριών. Για παράδειγμα, στο Κεφάλαιο 3 της ταξινόμησης Δραστηριότητες και Συμμετοχή (Επικοινωνία), υπάρχουν τρεις ενότητες: Επικοινωνία Λήψη (d310–d329), Επικοινωνία-Παραγωγή (d330–d349) και Συνομιλία και χρήση συσκευών και τεχνικών συνομιλίας (d350–d369). Οι ενότητες παρέχονται για την εξυπηρέτηση του χρήστη και δεν αποτελούν τμήμα της δομής της ταξινόμησης και κανονικά δεν χρησιμοποιούνται για την κωδικοποίηση.

### **Κατηγορίες**

Σε κάθε κεφάλαιο υπάρχουν ανεξάρτητες κατηγορίες πρώτου, δεύτερου, τρίτου και τέταρτου επιπέδου, καθεμία από τις οποίες συνοδεύεται από ένα σύντομο ορισμό, καθώς και από τα στοιχεία τα οποία περιλαμβάνονται ή αποκλείονται, ως κατάλληλα για την υποβοήθηση της επιλογής του κατάλληλου κωδικού.

### **Ορισμοί**

Το ICF αποδίδει λειτουργικούς ορισμούς των κατηγοριών της υγείας και εκείνων οι οποίες σχετίζονται με την υγεία, σε αντίθεση με τους «δημώδεις» και μη-ειδικούς ορισμούς. Οι ορισμοί αυτοί περιγράφουν τα βασικά χαρακτηριστικά κάθε τομέα (π.χ., ιδιότητες, χαρακτηριστικά και σχέσεις) και περιέχουν πληροφορίες σχετικά με όσα περιλαμβάνονται και αποκλείονται σε κάθε κατηγορία. Οι ορισμοί περιέχουν επίσης ευρέως χρησιμοποιούμενα σημεία αναφοράς, για εφαρμογή σε έρευνες και ερωτηματολόγια, ή εναλλακτικά, για αποτελέσματα των εργαλείων αξιολόγησης τα οποία κωδικοποιούνται με όρους του ICF. Για παράδειγμα, οι λειτουργίες οπτικής οξύτητας ορίζονται με όρους μονόφθαλμης και δίοφθαλμης οξύτητας σε κοντινή και μακρινή απόσταση, έτσι ώστε η σοβαρότητα της δυσκολίας οπτικής οξύτητας να μπορεί να κωδικοποιηθεί ως καμία, ήπια, μέτρια, σοβαρή ή ολική.

### **Όροι που συμπεριλαμβάνονται**

Οι όροι που συμπεριλαμβάνονται, παρατίθενται έπειτα από τον ορισμό σε πολλές κατηγορίες. Παρέχονται ως οδηγός για το περιεχόμενο μιας κατηγορίας και δεν είναι

πλήρεις. Στην περίπτωση των όρων δεύτερου επιπέδου, οι όροι που συμπεριλαμβάνονται καλύπτουν όλα τα ενσωματωμένα στοιχεία τρίτου επιπέδου

### **Όροι που αποκλείονται**

Οι όροι που αποκλείονται παρέχονται όπου, λόγω της ομοιότητας με έναν άλλο όρο, κατά την εφαρμογή μπορεί να προκύψουν δυσκολίες. Για παράδειγμα, μπορεί να θεωρηθεί ότι η κατηγορία «Χρήση της τουαλέτας» περιλαμβάνει την κατηγορία «Φροντίδα των μελών του σώματος». Ωστόσο, για να γίνει διαχωρισμός μεταξύ αυτών των δύο, η κατηγορία «Χρήση της τουαλέτας» αποκλείεται από την κατηγορία d520 «Φροντίδα των μελών του σώματος» και κωδικοποιείται ως d530.

### **Προσδιοριζόμενες με άλλο τρόπο**

Στο τέλος κάθε ενσωματωμένου συνόλου στοιχείων τρίτου και τέταρτου επιπέδου, καθώς και στο τέλος κάθε κεφαλαίου, υπάρχουν κατηγορίες «προσδιοριζόμενος με άλλο τρόπο» (που ταυτοποιούνται πάντα από τον τελικό κωδικό αριθμό 8). Οι κατηγορίες αυτές επιτρέπουν την κωδικοποίηση τομέων της λειτουργικότητας οι οποίοι δεν περιλαμβάνονται σε κάποια από τις προσδιορισμένες κατηγορίες. Όταν χρησιμοποιείται ο όρος «προσδιοριζόμενος με άλλο τρόπο», ο χρήστης πρέπει να προσδιορίσει το καινούργιο στοιχείο σε μια πρόσθετη λίστα.

### **Μη προσδιοριζόμενες**

Οι τελευταίες κατηγορίες εντός κάθε ενσωματωμένου συνόλου στοιχείων τρίτου και τέταρτου επιπέδου, καθώς και στο τέλος κάθε κεφαλαίου, είναι «μη προσδιοριζόμενες» κατηγορίες, οι οποίες επιτρέπουν την κωδικοποίηση λειτουργιών που ταιριάζουν με την ομάδα, αλλά για τις οποίες δεν υπάρχουν επαρκείς πληροφορίες ώστε να επιτραπεί η εκχώρηση μιας πιο συγκεκριμένης κατηγορίας. Ο κωδικός αυτός έχει την ίδια σημασία με τον προηγούμενο όρο για το δεύτερο και τρίτο επίπεδο, χωρίς επιπλέον πληροφορίες (για τις ενότητες, οι κατηγορίες «προσδιοριζόμενος με άλλο τρόπο» και «μη προσδιοριζόμενος» συνενώνονται σε ένα στοιχείο, ταυτοποιούνται όμως πάντοτε από τον τελικό κωδικό αριθμό 9).

### **Προσδιοριστές**

Οι κωδικοί του ICF απαιτούν τη χρήση ενός ή περισσότερων προσδιοριστών, οι οποίοι υποδεικνύουν, για παράδειγμα, το μέγεθος του επιπέδου της υγείας ή τη σοβαρότητα του προβλήματος το οποίο εξετάζεται. Οι προσδιοριστές κωδικοποιούνται με έναν, δύο ή περισσότερους αριθμούς έπειτα από μια τελεία. Η χρήση οποιουδήποτε κωδικού πρέπει να συνοδεύεται από τουλάχιστον έναν προσδιοριστή. Χωρίς τους προσδιοριστές, οι κωδικοί δεν έχουν εγγενή σημασία (από προεπιλογή, ο ΠΟΥ ερμηνεύει τους ατελείς κωδικούς ως προσδιοριστικούς της απουσίας ενός προβλήματος –xxx.00).

Ο πρώτος προσδιοριστής για τις Σωματικές Λειτουργίες και Δομές, οι προσδιοριστές απόδοσης και ικανότητας για τις Δραστηριότητες και Συμμετοχή και ο πρώτος προσδιοριστής των Περιβαλλοντικών Παραγόντων, περιγράφουν την έκταση των προβλημάτων στην αντίστοιχη παράμετρο. Όλες οι παράμετροι προσδιορίζονται με χρήση της ίδιας γενικής κλίμακας. Η ύπαρξη ενός προβλήματος μπορεί να σημαίνει μια βλάβη, έναν περιορισμό ή ένα εμπόδιο, ανάλογα με την έννοια. Οι κατάλληλες προσδιοριστικές λέξεις, όπως προβάλλονται κάτω εντός παρενθέσεων, πρέπει να επιλέγονται ανάλογα με το σχετικό τομέα ταξινόμησης (όπου xxx αντιπροσωπεύει τον αριθμό του τομέα δεύτερου επιπέδου).

Πίνακας 5: Γενικοί προσδιορισμοί παραμέτρων του ICF

<b>xxx.0</b>	ΚΑΝΕΝΑ πρόβλημα	(κανένα, απόν, αμελητέο,...)	0–4%
<b>xxx.1</b>	ΗΠΙΟ πρόβλημα	(ελαφρύ, χαμηλό,...)	5–24%
<b>xxx.2</b>	ΜΕΤΡΙΟ πρόβλημα	(μέσο, αρκετό,...)	25–49%
<b>xxx.3</b>	ΣΟΒΑΡΟ πρόβλημα	(υψηλό, ακραίο,...)	50–95%
<b>xxx.4</b>	ΟΛΙΚΟ πρόβλημα	(ολοκληρωτικό,...)	96–100%
<b>xxx.8</b>	μη προσδιοριζόμενο		
<b>xxx.9</b>	δεν αφορά		

Στον Πίνακα παραπάνω παρέχονται κλίμακες ποσοστών για τις περιπτώσεις εκείνες όπου είναι διαθέσιμα όργανα μετρήσιμης εκτίμησης ή άλλα πρότυπα για την ποσοτική μέτρηση της βλάβης, του περιορισμού της ικανότητας, του προβλήματος στην απόδοση ή του περιβαλλοντικού εμποδίου/διευκολυντή. Παραδείγματος χάρη, όταν σημειώνεται «κανένα πρόβλημα» ή «ολικό πρόβλημα», τότε αυτές οι κλίμακες μπορεί να παρουσιάζουν περιθώριο λάθους έως 5%. Το «μέτριο πρόβλημα» γενικά ανέρχεται στο μισό της κλίμακας της ολοκληρωτικής δυσκολίας. Τα ποσοστά πρέπει να διαμορφώνονται στους διαφορετικούς χώρους αναφορικά με τα πρότυπα του πληθυσμού ως εκατοστιαίες μονάδες. Για να χρησιμοποιείται με ενιαίο τρόπο αυτή η μέτρηση, πρέπει να αναπτυχθούν διαδικασίες αξιολόγησης μέσω έρευνας.

Πίνακας 6: Κλίμακα προσδιοριστών των Σωματικών Λειτουργιών

<b>bxxx.0</b>	ΚΑΜΙΑ βλάβη
<b>bxxx.1</b>	ΗΠΙΑ βλάβη
<b>bxxx.2</b>	ΜΕΤΡΙΑ βλάβη
<b>bxxx.3</b>	ΣΟΒΑΡΗ βλάβη
<b>bxxx.4</b>	ΟΛΙΚΗ βλάβη
<b>bxxx.8</b>	Απροσδιόριστο
<b>bxxx.9</b>	δεν αφορά

Στην περίπτωση της παραμέτρου Περιβαλλοντικοί Παράγοντες, ο δεύτερος προσδιοριστής μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να υποδηλώσει το βαθμό των θετικών πλευρών του περιβάλλοντος ή τους διευκολυντές. Για την υποδήλωση των διευκολυντών, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η ίδια κλίμακα 0–4, ωστόσο η τελεία αντικαθίσταται από το σύμβολο +, π.χ., e110+2. Ο Πίνακας 6 συνοψίζει τους προσδιοριστές Σωματικών Λειτουργιών του ICF σε αρνητική κλίμακα που χρησιμοποιείται για να δείξει την έκταση ή το μέγεθος μιας βλάβης. Στη συνέχεια παρατίθενται όλοι οι πίνακες με τους προσδιοριστές για όλες τις υπόλοιπες παραμέτρους του ICF, δηλαδή τους προσδιοριστές Σωματικών Δομών, σε αρνητική πάλι κλίμακα (Πίνακας 7), Δραστηριοτήτων και Συμμετοχής σε όρους απόδοσης και ικανότητας ξεχωριστά (Πίνακας 8), και τέλος τους προσδιοριστές Περιβαλλοντικών Παραγόντων σε αρνητική και θετική κλίμακα, για να καταδειχθεί η έκταση των εμποδίων και των διευκολυντών, αντίστοιχα (Πίνακας 9).



Πίνακας 7: Κλίμακα προσδιοριστών των Σωματικών Δομών

1 <sup>ος</sup> Έκταση της βλάβης		2 <sup>ος</sup> Φύση της βλάβης		3 <sup>ος</sup> Σημείο της βλάβης	
sxxx.0xx	καμία βλάβη	.x0x	καμία αλλαγή της δομής	.xx0	περισσότερες από μία περιοχές
sxxx.1xx	ήπια βλάβη	.x1x	ολοκληρωτική απουσία	.xx1	δεξιά
sxxx.2xx	μέτρια βλάβη	.x2x	μερική απουσία	.xx2	αριστερά
sxxx.3xx	σοβαρή βλάβη	.x3x	πρόσθετο μέρος	.xx3	άμφω
sxxx.4xx	ολική βλάβη	.x4x	παρεκκλίνουσες διαστάσεις	.xx4	εμπρός
sxxx.8xx	απροσδιόριστο	.x5x	ασυνέχεια	.xx5	πίσω
sxxx.9xx	δεν αφορά	.x6x	αποκλίνουσα θέση	.xx6	εγγύς
		.x7x	ποιοτικές αλλαγές της δομής	.xx7	άπω
		.x8x	απροσδιόριστο	.xx8	απροσδιόριστο
		.x9x	δεν αφορά	.xx9	δεν αφορά

Πίνακας 8: Κλίμακα προσδιοριστών των Δραστηριοτήτων και της Συμμετοχής

1 <sup>ος</sup> Απόδοση		2 <sup>ος</sup> Ικανότητα χωρίς βοήθεια		3 <sup>ος</sup> Ικανότητα με βοήθεια		4 <sup>ος</sup> Απόδοση χωρίς βοήθεια	
dxxx.0xxx	καμία δυσκολία	.x1xx	καμία δυσκολία	.xx1x	καμία δυσκολία	.xxx0	καμία δυσκολία
dxxx.1xxx	ήπια δυσκολία	.x1xx	ήπια δυσκολία	.xx1x	ήπια δυσκολία	.xxx1	ήπια δυσκολία
dxxx.2xxx	μέτρια δυσκολία	.x2xx	μέτρια δυσκολία	.xx2x	μέτρια δυσκολία	.xxx2	μέτρια δυσκολία
dxxx.3xxx	σοβαρή δυσκολία	.x3xx	σοβαρή δυσκολία	.xx3x	σοβαρή δυσκολία	.xxx3	σοβαρή δυσκολία
dxxx.4xxx	ολική δυσκολία	.x4xx	ολική δυσκολία	.xx4x	ολική δυσκολία	.xxx4	ολική δυσκολία
dxxx.8xxx	απροσδιόριστο	.x8xx	απροσδιόριστο	.xx8x	απροσδιόριστο	.xxx8	απροσδιόριστο
dxxx.9xxx	δεν αφορά	.x9xx	δεν αφορά	.xx9x	δεν αφορά	.xxx9	δεν αφορά

Πίνακας 9: Κλίμακα προσδιοριστών των Περιβαλλοντικών Παραγόντων

Φραγμοί		Διευκολυντές	
exxx.0	κανένας φραγμός	exxx+0	κανένας διευκολυντής
exxx.1	ήπιος φραγμός	exxx+1	ήπιος διευκολυντής
exxx.2	μέτριος φραγμός	exxx+2	μέτριος διευκολυντής
exxx.3	σοβαρός φραγμός	exxx+3	σοβαρός διευκολυντής
exxx.4	ολικός φραγμός	exxx+4	ολικός διευκολυντής
exxx.8	Απροσδιόριστος φραγμός	exxx+8	Απροσδιόριστος διευκολυντής
exxx.9	δεν αφορά	exxx+9	δεν αφορά

### 3.1.2. Κεφάλαιο «Επικοινωνία» της παραμέτρου «Δραστηριότητες και Συμμετοχή» του ICF

Το κεφάλαιο αυτό του ICF πραγματεύεται τα γενικά και συγκεκριμένα χαρακτηριστικά της επικοινωνίας μέσω της γλώσσας, των νοημάτων και των συμβόλων, συμπεριλαμβάνοντας τη λήψη και παραγωγή μηνυμάτων, τη διεξαγωγή συζητήσεων και τη χρήση συσκευών και τεχνικών επικοινωνίας. Τα περιεχόμενα της ταξινόμησης τριών επιπέδων του κεφαλαίου περιέχονται στον Πίνακα παρακάτω.

Πίνακας 10: Προσδιοριστές του κεφαλαίου «Επικοινωνία» του ICF

Κωδ.	Προσδιοριστής	Περιγραφή
<b>Επικοινωνία-λήψη (d310–d329)</b>		
d310	Επικοινωνία-λήψη με προφορικά μηνύματα	Κατανόηση σαφών και υπονοούμενων μηνυμάτων του προφορικού λόγου, όπως είναι η κατανόηση ότι μια δήλωση επιβεβαιώνει ένα γεγονός ή ότι είναι ιδιωματική έκφραση.
d315	Επικοινωνία-λήψη με μη λεκτικά μηνύματα	Κατανόηση των σαφών και υπονοούμενων μηνυμάτων που αποκαλύπτονται μέσω χειρονομιών, συμβόλων και σχεδίων ζωγραφικής, όπως είναι η κατανόηση ότι ένα παιδί είναι κουρασμένο όταν τρίβει τα μάτια του ή ότι ένα προειδοποιητικό κουδούνι σημαίνει ότι υπάρχει φωτιά. <i>Συμπεριλαμβάνονται: επικοινωνία-λήψη κινήσεων του σώματος, γενικών σημάτων και συμβόλων, σχεδίων ζωγραφικής και φωτογραφιών</i>
d320	Επικοινωνία-λήψη με μηνύματα επίσημης νοηματικής γλώσσας	Αποδοχή και κατανόηση μηνυμάτων της επίσημης νοηματικής γλώσσας με σαφή και υποδηλούμενη σημασία.
d325	Επικοινωνία-λήψη με γραπτά μηνύματα	Κατανόηση σαφών και υπονοούμενων μηνυμάτων που αποκαλύπτονται μέσω του γραπτού λόγου (συμπεριλαμβανομένου του συστήματος Braille), όπως είναι η παρακολούθηση της πολιτικής κατάστασης στις εφημερίδες ή η κατανόηση του σκοπού των θρησκευτικών συγγραμμάτων.
d329	<b>Επικοινωνία-λήψη, προσδιοριζόμενη με άλλο τρόπο και μη προσδιοριζόμενη</b>	
<b>Επικοινωνία-παραγωγή (d330–d349)</b>		
d330	Ομιλία	Παραγωγή λέξεων, φράσεων και μεγαλύτερων κειμένων σε προφορικά κείμενα με σαφή και υπονοούμενη έννοια, όπως είναι η έκφραση ενός γεγονότος ή η διήγηση μιας ιστορίας σε προφορικό λόγο.
d335	Παραγωγή μη λεκτικών μηνυμάτων	Χρήση χειρονομιών, συμβόλων και σχεδίων ζωγραφικής για τη μετάδοση μηνυμάτων, όπως είναι η κίνηση του κεφαλιού για την υπόδειξη διαφωνίας ή η σχεδίαση μιας ζωγραφιάς ή ενός διαγράμματος ώστε να μεταδοθεί ένα γεγονός ή μια σύνθετη ιδέα.
d340	Παραγωγή μηνυμάτων στην επίσημη νοηματική γλώσσα	Μετάδοση, μέσω της επίσημης νοηματικής γλώσσας, μηνυμάτων σαφούς και υπονοούμενης σημασίας.
d345	Γραφή μηνυμάτων	Παραγωγή σαφών και υπονοούμενων νοημάτων των μηνυμάτων, τα οποία μεταδίδονται μέσω του γραπτού λόγου, όπως είναι η συγγραφή γράμματος σε ένα φίλο.
d349	<b>Επικοινωνία-παραγωγή, προσδιοριζόμενη με άλλο</b>	

Κωδ.	Προσδιοριστής	Περιγραφή
	τρόπο και μη προσδιοριζόμενη	
<b>Συνομιλία και χρήση συσκευών και τεχνικών επικοινωνίας (d350–d369)</b>		
<b>d350</b>	<b>Συνομιλία</b>	Έναρξη, διατήρηση και τερματισμός μιας ανταλλαγής σκέψεων και ιδεών, η οποία πραγματοποιείται με προφορικό, γραπτό ή άλλες μορφές του λόγου, με ένα ή περισσότερα γνωστά ή άγνωστα άτομα, σε επίσημους ή καθημερινούς χώρους. <i>Συμπεριλαμβάνονται: έναρξη, διατήρηση και λήξη συνομιλίας, συνομιλία με ένα ή πολλά άτομα</i>
<b>d355</b>	<b>Συζήτηση</b>	Έναρξη, διατήρηση και λήξη της εξέτασης ενός θέματος, με επιχειρήματα υπέρ ή κατά, ή μιας αντιπαράθεσης η οποία πραγματοποιείται με προφορικό, γραπτό ή άλλες μορφές του λόγου, με ένα ή περισσότερα γνωστά ή άγνωστα άτομα, σε επίσημους ή καθημερινούς χώρους. <i>Συμπεριλαμβάνονται: συνομιλία με ένα ή πολλά άτομα</i>
<b>d360</b>	<b>Χρήση συσκευών και τεχνικών επικοινωνίας</b>	Χρήση συσκευών, τεχνικών και άλλων μέσων με σκοπό την επικοινωνία, όπως είναι το τηλέφωνο σε ένα φίλο. <i>Συμπεριλαμβάνονται: χρήση συσκευών τηλεπικοινωνίας, μηχανημάτων εγγραφής και τεχνικών επικοινωνίας</i>
<b>d369</b>	<b>Συνομιλία και χρήση συσκευών και τεχνικών επικοινωνίας, προσδιοριζόμενες με άλλο τρόπο και μη προσδιοριζόμενες</b>	
<b>d398</b>	<b>Επικοινωνία, προσδιοριζόμενη με άλλο τρόπο</b>	
<b>d399</b>	<b>Επικοινωνία, μη προσδιοριζόμενη</b>	

### 3.1.3. Δημογραφικά δεδομένα

Υπολογίζεται ότι περίπου το 0,5% του πληθυσμού παρουσιάζει σοβαρά προβλήματα επικοινωνίας. 40% των περιπτώσεων οφείλονται σε καθαρά παθολογικά αίτια: νοητική ή σωματική αναπηρία, κώφωση, εξαιτίας ασθενειών, εγκεφαλικών, ατυχημάτων, βίας ή εκ γενετής εγκεφαλικής βλάβης, χειρουργικών επεμβάσεων στο λάρυγγα, μη φυσιολογική ανάπτυξη των φωνητικών χορδών, κ.τ.λ. Πολλές από τις περιπτώσεις δεν έχουν ξεκάθαρα παθολογικά αίτια. Τα αίτια αναζητούνται περισσότερο σε ψυχολογικούς, κοινωνιολογικούς παράγοντες ή σε συνδυασμούς αυτών [32].

Δυστυχώς, τα στατιστικά στοιχεία που εμφανίζει κάθε χώρα για τα άτομα που θα μπορούσαν να είναι χρήστες συστημάτων ΕΕΕ παρουσιάζουν μεγάλες αποκλίσεις [56]. Βέβαια, τα στοιχεία, όσο και αν αποκλίνουν, κυμαίνονται πάντοτε σε ποσοστά καθόλου χαμηλά σε σχέση με τον πληθυσμό και το είδος του αποκλεισμού που το κάθε πρόβλημα δημιουργεί. Ενδεικτικά, στον παρακάτω Πίνακα αναφέρεται το ποσοστό του πληθυσμού με αναπηρία στην Ευρωπαϊκή Ένωση σύμφωνα με τα στοιχεία που προέκυψαν από το project COST 219ter της Ευρωπαϊκής Επιτροπής [57]. Τα ποσοστά που εμφανίζονται δεν αθροίζονται μια και κάποιες αναπηρίες εμφανίζονται ταυτόχρονα (πολλαπλές αναπηρίες). Οι κατηγορίες με νοητικά

προβλήματα, και ιδιαίτερα με προβλήματα ομιλίας και με γλωσσικές αναπηρίες αντικατοπτρίζουν πιθανούς χρήστες ΕΕΕ.

Ο Πίνακας 12 από διαφορετική πηγή του ίδιου έργου (COST 219), δίνει τους πληθυσμούς ανά αναπηρία στη γεωγραφική Ευρώπη με βάση συνολικό πληθυσμό 800.000.000 άτομα [58].

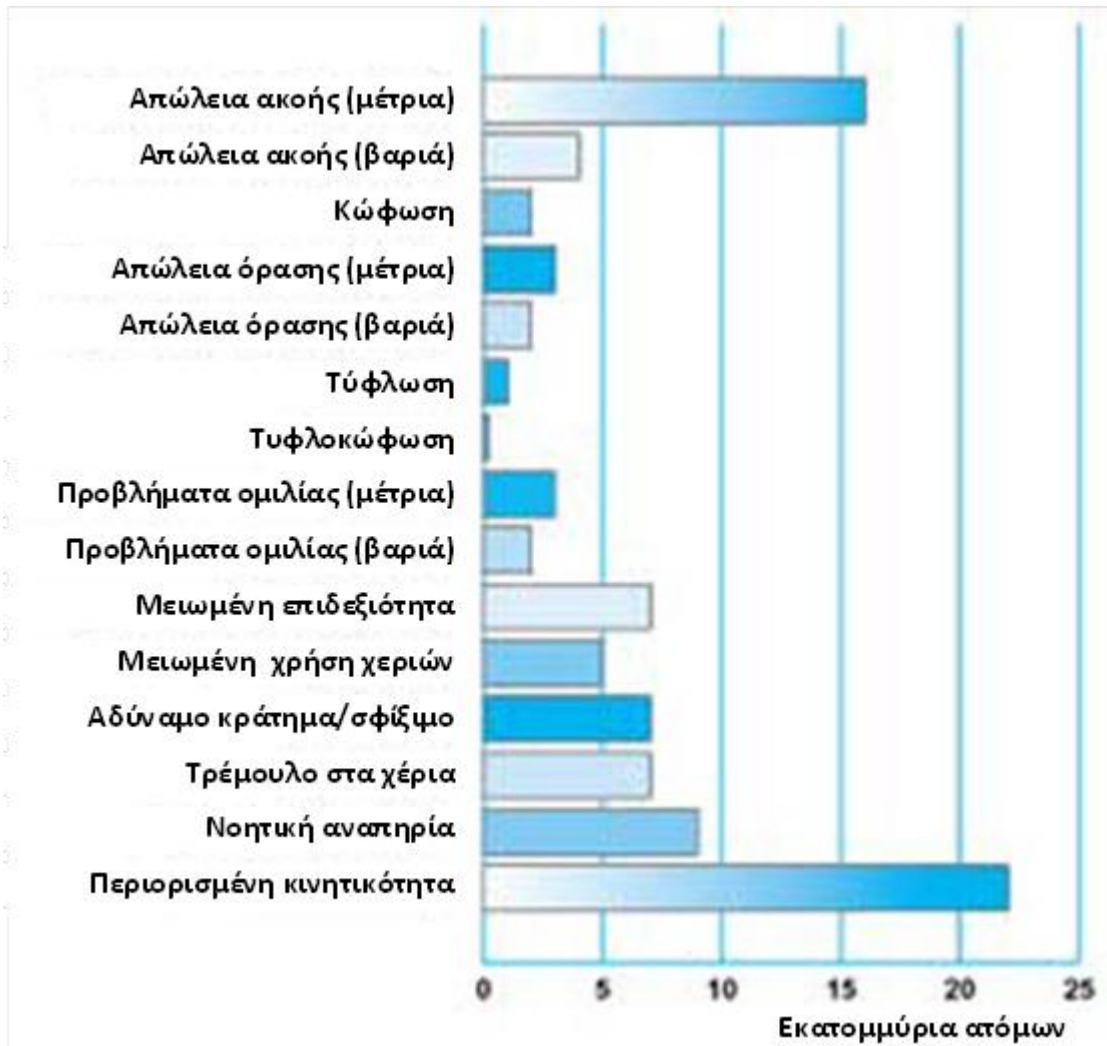
Πίνακας 11: Ποσοστά πληθυσμού με αναπηρία στην Ευρωπαϊκή Ένωση

0,4% Χρήστες αμαξιδίου	1,0% Δυσλεκτικοί
5,0% Δεν μπορούν να περπατήσουν χωρίς βοήθημα	<b>3,0% Με νοητικά προβλήματα</b>
2,8% Με μειωμένη δύναμη	0,1% Κωφοί
1,4% Με μειωμένο συντονισμό	6,0% Βαρήκοοι
<b>0,3% Με προβλήματα ομιλίας</b>	0,4% Τυφλοί
<b>0,6% Με γλωσσικές αναπηρίες</b>	1,5% Με χαμηλή όραση

Πίνακας 12: Πληθυσμός με αναπηρία στην γεωγραφική Ευρώπη

Κατηγορία	Αναπηρία	Πληθυσμός	Ποσοστό
<b>Προβλήματα μετακίνησης</b>	Χρήστες αμαξιδίου	2.800.000	0,35%
	Δεν μπορούν να περπατήσουν χωρίς βοήθημα	45.000.000	5,63%
<b>Προβλήματα ακοής</b>	Κωφοί	1.100.000	0,14%
	Βαρήκοοι	80.000.000	10,00%
<b>Προβλήματα όρασης</b>	Τυφλοί	1.100.00	0,14%
	Με χαμηλή όραση	11.500.000	1,43%
<b>Αναπηρίες ομιλίας, γλώσσας και νοητικές</b>	<b>Με προβλήματα ομιλίας</b>	<b>2.300.000</b>	<b>0,29%</b>
	<b>Με γλωσσικές αναπηρίες</b>	<b>5.600.000</b>	<b>0,70%</b>
	Δυσλεκτικοί	25.000.000	3,13%
	<b>Με νοητικά προβλήματα</b>	<b>30.000.000</b>	<b>3,75%</b>
<b>Μειωμένη επιδεξιότητα</b>	Αδυναμία χρήσης δακτύλων	1.100.000	0,14%
	Αδυναμία χρήσης χεριού	1.100.000	0,14%
	Μειωμένη δύναμη	22.500.000	2,81%

Τέλος, στο Σχήμα 8 απεικονίζεται ο εκτιμώμενος αριθμός ατόμων με αναπηρία ανά είδος αναπηρίας σύμφωνα με την Eurostat [59]. Η σύγκριση των στοιχείων από τις πηγές δείχνει αρκετή απόκλιση στο ποσοστό του πληθυσμού που δυνητικά χρειάζεται ΕΕΕ, αλλά το ποσοστό στην περιοχή του 0,5% μπορεί να εξαχθεί με σχετική σιγουριά. Ο πληθυσμός που μας ενδιαφέρει καταλαμβάνει ολόκληρη την κατηγορία των προβλημάτων ομιλίας, μεγάλο μέρος της κατηγορίας με τις γλωσσικές αναπηρίες και μικρό μέρος της κατηγορίας των νοητικών αναπηριών.



Σχήμα 8: Εκτιμώμενος αριθμός ατόμων με αναπηρία στην Ευρωπαϊκή Ένωση

### 3.2. Ανάλυση αναγκών χρηστών ΕΕΕ

Από την καθαρά επικοινωνιακή πλευρά, τα άτομα με επικοινωνιακά προβλήματα μπορεί να θεωρηθεί ότι ανήκουν σε μια από τις εξής 3 ομάδες, ανάλογα με τις ανάγκες που έχουν [48]:

- *Άτομα που χρειάζονται εκφραστική γλώσσα:* Στην ομάδα αυτή ανήκουν άτομα που έχουν αντίληψη της γλώσσας, κατανοούν τους άλλους, όμως οι ίδιοι αδυνατούν να εκφραστούν, συνήθως λόγω σοβαρών κινητικών προβλημάτων (π.χ., λόγω εγκεφαλικής παράλυσης) ή ιατρικής επέμβασης (όπως λαρυγγεκτομή). Έχουν ανάγκη από έναν τρόπο που να μπορούν με τις μειωμένες κινητικές τους ικανότητες να εκφράζονται και να επικοινωνούν. Συνήθως, επειδή τα αίτια είναι κατεξοχήν μόνιμα, η εναλλακτική γλώσσα που το άτομο χρησιμοποιεί για να επικοινωνεί θα είναι μόνιμο βοήθημά του καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του.
- *Άτομα που χρειάζονται βοηθητική γλώσσα:* Η ομάδα αυτή αφορά άτομα που εν δυνάμει μπορούν να μιλήσουν όμως η διαδικασία αυτή δεν είναι ομαλή. Μπορεί να γίνει διάκριση σε δύο κατηγορίες: όσους παρουσιάζουν καθυστέρηση ομιλίας, και όσους παρουσιάζουν μη κατανοητή ομιλία. Στην πρώτη κατηγορία η χρήση μιας

εναλλακτικής μορφής επικοινωνίας είναι συχνά το μέσο που θα τους οδηγήσει στην απόκτηση της γλώσσας, της κατανόησης και της έκφρασής της. Χαρακτηριστικές περιπτώσεις της κατηγορίας αυτής είναι τα παιδιά με Αναπτυξιακά Προβλήματα Λόγου και παιδιά με Σύνδρομο Down. Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν όσοι έχουν αναπτύξει το λόγο, όμως για διάφορες αιτίες αυτός δεν γίνεται κατανοητός. Χρειάζονται κατά συνέπεια τρόπους επεξήγησης όσων δεν γίνονται κατανοητά από τους ακροατές (σήματα νοηματικής, γραπτά γράμματα, κ.λπ.).

**Πίνακας 13: Οι κυριότερες ασθένειες και διαταραχές που συνδέονται με προβλήματα επικοινωνίας**

#### **Άτομα με κινητικά προβλήματα**

- Εγκεφαλική Παράλυση
- Τραυματική Εγκεφαλική Βλάβη
- Βλάβη του Νωτιαίου Μυελού
- Επεισόδιο στα Στελέχη του Εγκεφάλου
- Εξελικτικές Ασθένειες
  - Μυϊκή Δυστροφία
  - Αμυοτροφική Πλευρική Σκλήρυνση
  - Σκλήρυνση κατά Πλάκας
  - Νόσος του Πάρκινσον

#### **Άτομα με νοητικά προβλήματα**

- Σύνδρομο Down

#### **Άτομα με αφασία**

#### **Άτομα με αυτισμό**

#### **Άτομα με σύνδρομο Rett**

#### **Παιδιά με αναπτυξιακά προβλήματα λόγου**

- Αναπτυξιακή Γλωσσική Απραξία και Σύνδρομο Αταξίας του Λόγου
- Αναπτυξιακή Αφασία

#### **Άτομα με μαθησιακά προβλήματα**

#### **Άτομα με μορφολογικές ανωμαλίες στα φωνητικά όργανα**

#### **Άτομα με προβλήματα ακοής**

#### **Άτομα με προβλήματα όρασης**

#### **Άτομα με πολλαπλές αισθητηριακές βλάβες**

- *Άτομα που χρειάζονται εναλλακτική γλώσσα:* Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται άτομα τα οποία αδυνατούν να επικοινωνήσουν με οποιαδήποτε μορφή επικοινωνίας κοντινής στον συνήθη λόγο. Αδυνατούν να εκφραστούν, αλλά και να αντιληφθούν το λόγο των άλλων. Η εναλλακτική γλώσσα αποτελεί το μόνο και διαβίου τρόπο επικοινωνίας του ατόμου με το περιβάλλον του. Η ομάδα αυτή χαρακτηρίζεται κυρίως από την λεγόμενη αγνωσία (agnosia) στο άκουσμα των

ήχων, τους είναι δηλαδή αδύνατο να διακρίνουν τους ήχους ως φωνητικές οντότητες, όπως λέξεις, έως και περιπτώσεις που δεν είναι ικανή καν η διάκριση του είδους των ήχων και της προέλευσής τους. Γενικά, στην κατηγορία αυτή ανήκουν περιπτώσεις αυτισμού ή σοβαρής νοητικής καθυστέρησης.

Μια ακόμη κατηγοριοποίηση που ακολουθείται συχνά σε μελέτες με σκοπό την λεπτομερέστερη περιγραφή των ατόμων που έχουν ανάγκη χρήσης ΕΕΕ συστημάτων και γλωσσών για την επίτευξη της επικοινωνίας με τους γύρω τους, είναι βάσει του είδους του προβλήματος που καθίσταται εμπόδιο σε αυτήν, ασχέτως παθολογικού ή μη αιτίου. Σύμφωνα με τον τρόπο αυτό διακρίνονται οι κατηγορίες του Πίνακα 13 [5], [60]:

### 3.2.1. Άτομα με κινητικά προβλήματα

Στην ομάδα αυτή κατατάσσονται όσοι για διάφορους λόγους παρουσιάζουν απραξία (apraxia), δυσκολία δηλαδή στο να μιλήσουν διότι δεν έχουν επαρκή έλεγχο πάνω στα όργανα παραγωγής της ομιλίας, το στόμα, τη γλώσσα, το λάρυγγα, κ.λπ., (αναρθρία, δυσαρθρία - anarthria, dysarthria). Τα συμπτώματα αυτά συχνά προκύπτουν από παράλυση ή σπασμούς που καθιστούν αδύνατη την άρθρωση του λόγου. Συνήθως η ανικανότητα άρθρωσης δεν είναι το μόνο κινητικό πρόβλημα που αντιμετωπίζουν τα άτομα αυτά. Η ικανότητα παραγωγής ομιλίας ποικίλει ανάλογα με κάθε περίπτωση. Υπολογίζεται ότι περίπου το 1 παιδί στα 1000 έχει σοβαρά κινητικά προβλήματα εκ γενετής. Το ποσοστό όμως αυξάνει δραματικά σε μεγαλύτερες ηλικίες όπου προστίθενται και οι περιπτώσεις κινητικών προβλημάτων λόγω ατυχήματος [5], [18].

#### Αίτια - Συνδεδεμένες διαταραχές

Καθώς ένα σημαντικό τμήμα της ικανότητας κίνησης ρυθμίζεται από το νευρικό σύστημα, είναι συνήθως βλάβες σε αυτό που προκαλούν τα κινητικά προβλήματα. Οι κυριότερες διαταραχές που επηρεάζουν το κινητικό σύστημα είναι η εγκεφαλική παράλυση (cerebral palsy), η τραυματική εγκεφαλική βλάβη (traumatic brain injury) και οι εξελικτικές νευρολογικές ασθένειες (degenerative, progressive neurological illnesses) όπως η νόσος του Parkinson (Parkinson's disease), η σκλήρυνση κατά πλάκας (multiple sclerosis), η μυϊκή δυστροφία (muscular dystrophy), η Αμυοτροφική Πλευρική Σκλήρυνση (Amyotrophic Lateral Sclerosis - ALS).

#### Εγκεφαλική παράλυση

Εγκεφαλική παράλυση (αλλιώς και νόσος του Little) ονομάζεται η αναπτυξιακή διαταραχή (developmental disorder) του νευροκινητικού συστήματος, εξαιτίας μιας μη εξελικτικής ανωμαλίας του εγκεφάλου. Το 60% των περιπτώσεων είναι άγνωστης αιτίας. Στα αίτια κυρίως συγκαταλέγονται η Συγγενής Ερυθρά (Congenital Rubella), ακτινοβολία κατά τη διάρκεια της κύησης, τραύματα κατά τη γέννα, εγκεφαλικές μολύνσεις, κ.λπ. Το 50% των περιπτώσεων επίσης, υποφέρει από την σπαστική εγκεφαλική παράλυση που εκδηλώνεται με υπερκινητικό μυϊκό τόνο. Άλλες περιπτώσεις εκδηλώνονται με συμπτώματα όπως ανεξέλεγκτες κινήσεις, κ.λπ. Τα συμπτώματα αυτά προκαλούν μεγάλες δυσκολίες στο λόγο ή στη γραφή και επιδεινώνονται με την αύξηση της δραστηριότητας ή του ενθουσιασμού για κάτι, ενώ αντίθετα συχνά εκλείπουν πλήρως κατά τη διάρκεια του ύπνου [61].

#### Τραυματική εγκεφαλική βλάβη

Η τραυματική εγκεφαλική βλάβη ποικίλει ως προς τις συνέπειές της. Άλλοτε προκαλεί προσωρινές και άλλοτε μόνιμες βλάβες. Τα κινητικά προβλήματα που προκαλεί

(ανώμαλος μυϊκός τόνος, ανώμαλα αντανακλαστικά, κ.λπ.), συνήθως συνοδεύονται από προβλήματα αντίληψης ή κατανόησης του λόγου, όμως τα προβλήματα αυτά αμβλύνονται με τον καιρό και με εντατική θεραπεία, και στο 90% των περιπτώσεων το άτομο θεραπεύεται πλήρως. Είναι διαταραχή επίκτητη και αίτια της είναι κατά κανόνα τροχαία ατυχήματα, βίαιες συμπλοκές, πτώσεις, ατυχήματα κατά την άθληση, κ.λπ., [62].

### **Βλάβη του νωτιαίου μυελού**

Στην περίπτωση της βλάβης του νωτιαίου μυελού (spinal cord injury), ειδικά αν συμβαίνει στο λαιμό, οι ασθενείς παρουσιάζουν κυρίως προβλήματα στη γραφή και σπανιότερα, προβλήματα και στην ομιλία. Η ασθένεια εξελίσσεται σε διάφορα στάδια, αρχίζοντας από το περισσότερο σοβαρό που είναι το τραυματικό σοκ. Το στάδιο αυτό θεωρείται ότι ολοκληρώνεται όταν επανέλθουν τα αντανακλαστικά. Εάν την περίοδο εκείνη δεν επανέλθουν και οι εκούσιες κινήσεις, είναι πολύ πιθανό αυτές να μην επανέλθουν ποτέ ή να επανέλθουν μερικώς. Όσον αφορά το λόγο, αυτός συνήθως παρουσιάζει προβλήματα εάν το άτομο έχει τραυματιστεί σοβαρά στην περιοχή των φωνητικών χορδών ή αν έχει μόνιμη ανάγκη αναπνευστήρα. Στην τελευταία αυτή περίπτωση μερικές φορές είναι δυνατή η παραγωγή ομιλίας με πολύ εξάσκηση και χρήση του ίδιου του αναπνευστικού σωλήνα [63].

### **Επεισόδιο στα στελέχη του εγκεφάλου**

Στις περιπτώσεις εγκεφαλικών επεισοδίων που επηρεάζουν μόνο το στέλεχος του εγκεφάλου (brain stem stroke), επηρεάζονται τα κέντρα του εγκεφάλου που αφορούν τον έλεγχο των οργάνων παραγωγής του ήχου και άρα κυρίως τα άτομα αυτά παρουσιάζουν δυσarthρία ή περιορισμένες δυνατότητες ομιλίας. Πολύ συχνά η φυσική τους κατάσταση είναι τόσο άσχημη που δεν μπορούν να μιλήσουν εξαιτίας αυτής [5].

### **Εξελικτικές (εκφυλιστικές) ασθένειες**

Οι εξελικτικές ασθένειες είναι δύο ειδών. Οι εκ γενετής εξελικτικές και οι επίκτητες διαταραχές. Το κύριο χαρακτηριστικό τους είναι ότι η κατάσταση των ασθενών χειροτερεύει δραματικά με το πέρασμα του χρόνου.

#### **Μυϊκή δυστροφία**

Η μυϊκή δυστροφία (muscular dystrophy) είναι κληρονομική διαταραχή, ένα είδος γενετικής μετάλλαξης, που πλήττει τους άρρενες. Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται στα 2-6 χρόνια, με δυσκολία στις κινήσεις. Στα 14 χρόνια οι ασθενείς έχουν ήδη ανάγκη χρήσης αναπηρικής καρέκλας, και πολλά μυϊκά προβλήματα ακόμα και στην αναπνοή. Συνήθως στα τέλη της εφηβείας επέρχεται ο θάνατος από καρδιακή προσβολή ή ανικανότητα αναπνοής. Στην αρχή τα επικοινωνιακά προβλήματα επικεντρώνονται στην αδυναμία γραφής, αργότερα όμως που η μυϊκή δύναμη έχει δραματικά εξασθενήσει, χάνεται και η ικανότητα χρήσης των οργάνων παραγωγής ομιλίας [64].

#### **Αμυοτροφική Πλευρική Σκλήρυνση**

Η περίπτωση της Αμυοτροφικής Πλευρικής Σκλήρυνσης (Amyotrophic Lateral Sclerosis - ALS), είναι από τις εξελικτικές (εκφυλιστικές) διαταραχές ταχείας κατάπτωσης. Στο εξωτερικό είναι κατεξοχήν γνωστή ως «Ασθένεια του Lou Gehrig» [65]. Τα αίτια της δεν είναι πλήρως γνωστά, παρουσιάζεται όμως σαφώς μεταβολή των ενζύμων που επιδρούν στον νωτιαίο μυελό και στους νευρώνες του εγκεφάλου που είναι υπεύθυνοι για την κίνηση. Κατά μέσο όρο η ασθένεια εμφανίζεται στα 56 χρόνια, γενικά άνω των 40, και η κατάπτωση εμφανίζεται αρχικά ως αδυναμία στα άκρα μέχρι



πλήρη αδυναμία. Η αναπνοή, ακόμα και η κατάποση είναι πλέον αδύνατες, και υποστηρίζονται μηχανικά. Ο θάνατος επέρχεται 5 έως 20 χρόνια μετά τη διάγνωση, συνήθως από παράλυση του αναπνευστικού συστήματος, πνιγμό κατά την κατάποση ή πνευμονία [66]. Σε μερικές περιπτώσεις παρουσιάζονται και ελαφρές μορφές άνοιας (dementia). Στην περίπτωση της Εγκεφαλικής ALS ο θάνατος επέρχεται μέσα σε 2,5 χρόνια. Το πότε παρουσιάζονται τα προβλήματα λόγου που φτάνουν στην πλήρη απώλεια της ομιλίας, ποικίλει ανά περίπτωση. Συχνά εμφανίζονται τα προβλήματα λόγου, πολύ πριν επέλθει η σε μεγάλο βαθμό αδυναμία κινήσεων [67].

### *Σκλήρυνση κατά πλάκας*

Η σκλήρυνση κατά πλάκας (multiple sclerosis) εμφανίζεται συνήθως σε νεαρή ηλικία γύρω στα 20, και κατά μέσο όρο ο ασθενής ζει περίπου 35 χρόνια μετά την εμφάνισή της. Οφείλεται σε σταδιακή καταστροφή της μυελίνης από άγνωστη αιτία. Όσον αφορά τη νόσο αυτή, παρουσιάζεται το ανεξήγητο ως τώρα φαινόμενο της άνισης εμφάνισης της στα διάφορα μέρη του πλανήτη, με συντριπτική αύξηση σε χώρες όπως η Βρετανία. Η παρατήρηση αυτή καθώς και οι ενδείξεις, ότι η μυελίνη καταστρέφεται από το ίδιο το ανοσοποιητικό σύστημα, υποδηλώνουν ως πιθανή αιτία την ύπαρξη ενός είδους ιού ή κοινών ιών που για κάποιο λόγο δρουν με τον τρόπο αυτό. Δεν είναι διαπιστωμένοι οι λόγοι αυτής της συμπεριφοράς και κατά καιρούς ξεσπούν ακόμα και υστερικές φημολογίες για πιθανές ουσίες-καταλύτες. Υποψίες έχουν παρουσιαστεί για την παρουσία στοιχείων όπως ίχνη υδραργύρου στα οδοντικά σφραγίσματα, ή τη χρήση ασπαρτάμης. Επίσης, η νόσος παρουσιάζεται σε αυξημένο βαθμό σε περιοχές που έχουν παρατηρηθεί ενδογαμίες.

Άλλες περιπτώσεις είναι πολύ βαριές, άλλες παρουσιάζουν περιόδους ανάκαμψης. Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζουν θολή όραση, τρόμο στα χέρια, και αυξανόμενη αδυναμία. Η δυσαρθρία είναι το κύριο επικοινωνιακό πρόβλημα που έχουν να αντιμετωπίσουν τα άτομα αυτά, αν και αυτό παρουσιάζεται σε ποσοστό 19%-41% και σε διάφορους βαθμούς [68].

### *Η νόσος του Parkinson*

Η νόσος του Πάρκινσον (Parkinson's disease) είναι (εκφυλιστικό) σύνδρομο, που αποτελείται από πολλά κινητικά συμπτώματα, με κυριότερο τον τρόμο εν ώρα ακινησίας, προβληματικά αντανακλαστικά, μείωση των κινήσεων, κ.λπ. Οφείλεται σε προβλήματα στα βασικά γάγγλια και το στέλεχος του εγκεφάλου και πρόσφατες μελέτες ως προς τη δράση διαφόρων χημικών στον οργανισμό, υποδεικνύουν ότι ίσως η νόσος οφείλεται σε περιβαλλοντικά αίτια. Εμφανίζεται σε μεγάλες ηλικίες και γι' αυτό συνήθως αργεί η διάγνωση γιατί τα πρώτα συμπτώματα αποδίδονται από τους ασθενείς στην γήρανση. Οι ασθενείς συνήθως πεθαίνουν στα πρώτα 5 έως 10 χρόνια από τη διάγνωση. Οι τωρινές μέθοδοι θεραπείας και η χορήγηση φαρμάκων όπως το L-Dopa, δεν έχουν καταφέρει να επιμηκύνουν το χρόνο ζωής, έχουν όμως σε τεράστιο βαθμό βελτιώσει τις συνθήκες διαβίωσης των ασθενών.

Οι ασθενείς με τη νόσο του Parkinson παρουσιάζουν πολλά προβλήματα λόγου. Κυρίως παρουσιάζουν δυσαρθρία. Άλλα προβλήματα είναι η πολύ γρήγορη ομιλία, ή ομιλία πολύ χαμηλή σε ένταση. Περίπου το 30% παρουσιάζει σοβαρότατη ανικανότητα ομιλίας [69].

### **Επικοινωνιακές Ανάγκες**

Στις περιπτώσεις που τα κινητικά προβλήματα οφείλονται σε νευροκινητικές βλάβες, τα άτομα συνήθως έχουν ανέπαφες τις νοητικές ικανότητές τους ή την αντίληψη του λόγου, ειδικά στις επίκτητες διαταραχές, επειδή ο λόγος και η αντίληψη έχουν ήδη

αναπτυχθεί πλήρως πριν την εμφάνιση των προβλημάτων. Ανήκουν συνεπώς στα άτομα που χρειάζονται εκφραστική γλώσσα. Τα άτομα αυτά, ειδικά εάν παρουσίασαν εκ γενετής τις διαταραχές, μπορεί να παρουσιάζουν ελλιπή ανάπτυξη του λόγου ή της αντίληψης, αυτό όμως δεν οφείλεται σε άλλα αίτια παρά στο ότι τα σοβαρά κινητικά τους προβλήματα, που συνήθως συνοδεύονται από γενικότερες αναπηρίες ή βλάβες και σπάνια μεμονωμένα μόνο στα όργανα παραγωγής του λόγου, υπήρξαν ο λόγος που δεν μπόρεσαν να έχουν ποτέ φυσιολογική κοινωνική ζωή, ή δεν είχαν ποτέ ιδιαίτερη επικοινωνία με άλλους και ποικιλία ερεθισμάτων και εμπειριών.

Στις περιπτώσεις που αίτια των κινητικών προβλημάτων είναι εγκεφαλικές βλάβες, που έχουν επηρεάσει και τα κέντρα αντίληψης του λόγου, τότε ανήκουν στα άτομα που χρειάζονται εναλλακτική γλώσσα, που είναι και η μόνη μορφή γλώσσας που αντιλαμβάνονται δια βίου. Στην περίπτωση, για παράδειγμα, της εγκεφαλικής παράλυσης, σε ποσοστό 60-70% εμφανίζουν γνωστικά προβλήματα. Προβλήματα αντίληψης και μνήμης καθώς και ελαφρές περιπτώσεις άνοιας εμφανίζονται συχνά και στη Σκλήρυνση κατά Πλάκας, στη νόσο του Πάρκινσον και στην Τραυματική Εγκεφαλική Βλάβη.

Όταν τα κινητικά προβλήματα εμφανίζονται εκ γενετής ή σε πολύ μικρές ηλικίες, η επικοινωνία που θα υπάρξει μεταξύ του ατόμου και του περιβάλλοντος παίζει καθοριστικό ρόλο στην μετέπειτα ανάπτυξή του. Ένα από τα μεγαλύτερα λάθη και τις σοβαρές παρεξηγήσεις που γίνονται είναι η αντίληψη ότι όταν το παιδί που πάσχει από εγκεφαλική παράλυση συνήθως είναι ήσυχο, τόσο πιο χαρούμενο είναι. Η αντίληψη αυτή προκύπτει λογικά επειδή πολύ συχνά τα παιδιά υποφέρουν από πόνους και το εκδηλώνουν με κλάμα ή σπαστικές κινήσεις. Παράλληλα όμως, με έντονες κινήσεις και νευρικότητα αντιδρούν και όταν βρίσκουν κάτι ενδιαφέρον. Οι αντιδράσεις αυτές πολύ συχνά παρεξηγούνται και συγχέονται. Συχνά επίσης παρεξηγούνται οι σπαστικές ανατακλαστικές κινήσεις των παιδιών ως ενδείξεις ανίας ή έλλειψης ενδιαφέροντος, και η επικοινωνία διακόπτεται από τα γύρω του άτομα.

Όπως ήδη αναφέρθηκε, στην φυσιολογική ανάπτυξη του λόγου πολύ σημαντικό ρόλο παίζει η αντίδραση των ατόμων του άμεσου περιβάλλοντος στις απλές αντιδράσεις του παιδιού, κι αν ακόμα αυτές δεν κρύβουν πρόθεση, η λεγόμενη «υπερερμηνεία» των αντιδράσεων [20]. Είναι πλέον σημαντικό, το παιδί να αντιληφθεί ότι με ορισμένες αντιδράσεις μπορεί να ελέγξει το περιβάλλον του. Καθώς τα παιδιά με κινητικά προβλήματα στερούνται τη συνήθη εκπαίδευση, την εμπειρία από πολλά αντικείμενα, δραστηριότητες ή την συνεχή και πλούσια επικοινωνία με το περιβάλλον τους, αποκτούν παθητική στάση. Αυτή εξακολουθεί και αργότερα, κι αν ακόμα τυχόν έχουν αναπτύξει την ικανότητα επικοινωνίας ή συμμετοχής σε ορισμένες δραστηριότητες. Για παράδειγμα, σπάνια αρχίζουν οι ίδιοι μια συζήτηση. Η παθητική αυτή στάση ενισχύεται από το αίσθημα κατωτερότητας που αναπτύσσουν, καθώς είναι ανίκανοι να δρουν ανεξάρτητα και μόνοι τους, χωρίς την βοήθεια τρίτων. Παρουσιάζονται όμως και φαινόμενα που τα άτομα αυτά κατηγορούν τους συνομιλητές τους για την αποτυχία της επικοινωνίας κι όχι τις δικές τους αδυναμίες.

Άλλα άτομα προτιμούν να έχουν τα βοηθήματά τους φορητά και παρόντα όπου βρίσκονται και οι ίδιοι. Ο πιο γνωστός χρήστης τέτοιου ΕΕΕ συστήματος είναι ο Stephen Hawking. Άλλοι προτιμούν να έχουν οργανώσει ένα χώρο τους (π.χ., στο σπίτι τους) με τέτοιο τρόπο που να ρυθμίζουν όλη τους τη ζωή και τις δραστηριότητές τους από εκεί. Αυτά βέβαια αφορούν όσους δεν έχουν ανάγκη συνεχούς ιατρικής παρακολούθησης.

Το κατά πόσο μπορούν να συμμετέχουν σε κοινωνικές δραστηριότητες ποικίλλει ανάλογα με την φυσική κατάσταση που βρίσκονται. Η τραυματική εγκεφαλική βλάβη, για παράδειγμα, καθιστά τα άτομα ανίκανα για ζωή ανεξάρτητη, για εργασία ή σπουδές, ενώ αντίθετα στα πρώτα στάδια ALS μπορεί να μην μπορούν να μιλήσουν, να μπορούν όμως να οδηγούν, για παράδειγμα, ή να συμμετέχουν γενικά σε οποιαδήποτε κοινωνική δραστηριότητα.

### **Βοηθήματα Επικοινωνίας**

Η κατάλληλη φαρμακευτική αγωγή, φυσιοθεραπεία και ορθοπεδικά βοηθήματα βοηθούν κατά πολύ τα άτομα με κινητικά προβλήματα στις συνθήκες διαβίωσης. Τα άτομα αυτής της κατηγορίας, χρειάζονται επίσης βοηθήματα ΕΕΕ αλλά και βοηθήματα για τη γραφή. Η χρήση επίσης ειδικών διακοπών είναι εξαιρετικά βοηθητική. Τέτοιοι διακόπτες ενεργοποιούνται με εναλλακτικούς τρόπους από το άγγιγμα, όπως με κινήσεις του ποδιού, του κεφαλιού, του σαγονιού ή με απλό ανοιγοκλείσιμο του βλεφάρου.

Για όσους είναι πιθανό να ανακτήσουν ή να αποκτήσουν ικανότητα λόγου, χρειάζεται ειδική και εντατική σχετική θεραπεία. Γενικά, γίνεται αρκετή προσπάθεια δημιουργίας βοηθημάτων και απλών ακόμα αντικειμένων για τη διευκόλυνση των ατόμων αυτών αν και ακόμα είναι σε πρώτα στάδια. Για παράδειγμα, παρότι πολλές μεγάλες εταιρείες παιχνιδιών μπορεί να ενισχύουν οικονομικά οργανισμούς και οργανώσεις για την βοήθεια ατόμων με κινητικά προβλήματα, ελάχιστες παράγουν παιχνίδια ειδικά για τα άτομα αυτά.

Σε κάθε περίπτωση, κι αφού κατά βάση τα άτομα αυτά είναι νοητικά ικανά, τα συστήματα ΕΕΕ πρέπει να ανταποκρίνονται στην ηλικία και τις κοινωνικές τους ταυτότητες.

### **3.2.2. Άτομα με νοητικά προβλήματα**

Σαφής ορισμός για το ποιά άτομα αποτελούν άτομα με νοητικά προβλήματα δεν υπάρχει. Θεωρείται ότι στην κατηγορία αυτή ανήκουν όλοι όσοι χρειάζονται βοήθεια σε μεγάλο βαθμό, σε περισσότερες από μία δραστηριότητες που θα τους επέτρεπαν τη συμμετοχή στην κοινωνική ζωή και αποδοχή από το ευρύτερο κοινωνικό σύνολο και για την απόκτηση συνθηκών διαβίωσης αντίστοιχων με των ατόμων που δεν παρουσιάζουν τέτοια προβλήματα. Η βοήθεια που χρειάζονται αφορούν πολλαπλές δραστηριότητες, όπως τη μετακίνηση, την επικοινωνία, την αυτοεξυπηρέτηση, την ανεξάρτητη διαβίωση ή την εργασία. Τα προβλήματα γίνονται εμφανή από πολύ μικρές ηλικίες. Με τον όρο νοητικά προβλήματα, εννοούνται πολλές περιπτώσεις διαφορετικής σοβαρότητας και διαφορετικών αιτιών.

#### **Αίτια - Συνδεόμενες Διαταραχές**

Για το 50% των περιπτώσεων, τα αίτια των νοητικών προβλημάτων είναι άγνωστα. Στα αίτια συγκαταλέγονται η Συγγενής Ερυθρά, δηλητηρίαση από μόλυβδο, η χρήση αλκοόλ, ναρκωτικών ή επικίνδυνων φαρμάκων από τη μητέρα, εγκεφαλικό τραύμα, διαταραχές στο μεταβολισμό, εγκεφαλοπάθεια, πρόωρη γέννηση, υδροκεφαλισμός, ή χρωμοσωματικές ανωμαλίες όπως στην περίπτωση του Σύνδρομο Down, από το οποίο και πάσχει η συντριπτική πλειοψηφία των ατόμων της κατηγορίας αυτής.

#### **Σύνδρομο Down**

Στην περίπτωση του συνδρόμου Down, η χρωμοσωματική ανωμαλία αφορά την παρουσία τριών αντιγράφων του 21ου χρωμοσώματος, η γνωστή ως Τρισωμία 21

(Trisomy 21) διαταραχή. Αντί δηλαδή για 46 χρωμοσώματα, υπάρχουν 47. Το πώς η ανωμαλία αυτή συνδέεται με τα συμπτώματα του συνδρόμου παραμένει άγνωστο. Η διάγνωση είναι δυνατή ήδη από τη μήτρα. Η πιθανότητα εμφάνισης του συνδρόμου αυξάνει με την ηλικία της μητέρας.

Τα άτομα που πάσχουν από το σύνδρομο αυτό, παρουσιάζουν και ιδιαίτερα εμφανισιακά χαρακτηριστικά: είναι συνήθως μικρόσωμα, με μικρό στρογγυλό κεφάλι, ξηρότητα στα χείλη και τη γλώσσα και κατά κύριο λόγο την λεγόμενη Μογγολική πτυχή βλεφάρου, πτυχή στο βλέφαρο που θυμίζει τα χαρακτηριστικά της μογγολικής φυλής. Άλλα χαρακτηριστικά αφορούν την εμφάνιση μιας και μόνο εγκάρσιας ρυτίδωσης στο εσωτερικό της παλάμης και ευθεία ρυτίδωση στα πέλματα. Στα άτομα επίσης με το σύνδρομο αυτό, εμφανίζονται αυξημένα ποσοστά καρδιοπάθειας και λευχαιμίας από ότι στον υπόλοιπο πληθυσμό.

### **Επικοινωνιακές Ανάγκες**

Διαβάθμιση ως προς το μέγεθος των νοητικών προβλημάτων γίνεται συνήθως με βάση τις επιδόσεις των ατόμων σε τεστ ευφυΐας. Παρότι τα τεστ αυτά παρέχουν σαφείς ενδείξεις για τη νοητική κατάσταση των ατόμων, η θεώρησή τους ως αδιάσειστα στοιχεία είναι λανθασμένη διότι δεν συνυπολογίζεται η εμπειρία των ατόμων με τεστ τέτοιου είδους, αν ο μηχανισμός και η φιλοσοφία τους έχουν γίνει κατανοητά, κ.λπ. Επίσης, δεν έχει διαπιστωθεί το κατά πόσο η ικανότητα ανάπτυξης ή κατανόησης του λόγου ή λοιπές γνωστικές ικανότητες, μπορούν να συνδεθούν με τις επιδόσεις αυτές.

Σε σχέση με τα παιδιά χωρίς νοητικά προβλήματα, εμφανίζεται σαφής καθυστέρηση της ανάπτυξης του λόγου στα παιδιά με Σύνδρομο Down. Η επικοινωνία τους τελικά είναι άμεσα συνυφασμένη με την ανάπτυξή τους και σε άλλους τομείς και από την επικοινωνία που έχουν με τα άτομα του περιβάλλοντός τους. Το ότι χρειάζονται αισθητά περισσότερο χρόνο στο να επεξεργαστούν τα ερεθίσματα και να αντιδρούν σε αυτά, περιορίζει τις ευκαιρίες τους για εκμάθηση εννοιών, για την παρακολούθηση φυσιολογικών συζητήσεων των άλλων, κ.τ.λ. Γενικά γίνεται μεγάλη προσπάθεια, στο να διδαχτεί η κατανόηση του λόγου πριν τη σχολική ηλικία στα άτομα αυτά. Παράλληλα όμως είναι σπάνιες οι περιπτώσεις που δεν είναι αναγκαίο και ένα υποβοηθητικό σύστημα επικοινωνίας. Σε πολλές περιπτώσεις, η χρήση κατά κύριο λόγο σημάτων νοηματικής, αρχικά υποβοηθά την ανάπτυξη του λόγου, και σύντομα τα άτομα αυτά μιλούν, αντικαθιστώντας τα νοηματικά σήματα με τις συνήθεις φωνητικές λέξεις [20].

Ανάλογα λοιπόν με την κατάστασή τους, στην ομάδα αυτοί ανήκουν άτομα που χρειάζονται εκφραστική γλώσσα, βοηθητικής γλώσσα ή εναλλακτική γλώσσας. Παρ' όλες τις δυσκολίες, τα άτομα με νοητικά προβλήματα μπορούν και πρέπει να εντάσσονται σε κοινωνικές ομάδες και να εμπλέκονται σε κοινές δραστηριότητες.

Στο παρελθόν, όπως κάθε ομάδα πληθυσμού με οποιαδήποτε διαφορετικότητα, υπήρξαν θύματα απόλυτου κοινωνικού αποκλεισμού. Ανά περιόδους δεν έλειψαν φαινόμενα υποχρεωτικής ιδρυματοποίησης, στείρωσης και απαγόρευσης γάμου, από επίσημους φορείς, ενώ παράλληλα υπήρξαν στιγματισμένοι κοινωνικά, και οι ίδιες οι οικογένειες έφταναν σε σημείο να κρύβουν ή να έχουν σε συνθήκες ανέχειας μέλη τους με νοητικά προβλήματα. Η παρουσία ατόμου με νοητική υστέρηση θεωρείτο απαράδεκτη ακόμα και στην κηδεία προσφιλών προσώπων. Με την πάροδο του χρόνου, τα φαινόμενα αυτά εξασθενούν, και υπάρχει πρόνοια από την πλευρά της πολιτείας αλλά και αλλαγή της κοινωνικής αντίληψης σε μεγάλο βαθμό. Πλέον, δραστηριότητες που παλαιότερα ήταν «απαγορευμένες» όπως η συμμετοχή σε κοινωνικές εκδηλώσεις, η εργασία, η εκπαίδευση, θεωρούνται δεδομένες και υποβοηθούνται από πολλούς φορείς αλλά και το κοινωνικό σύνολο, και ενδεικτικό της

τωρινής αλλαγής στάσης είναι οι σύγχρονες τάσεις για την ενσωμάτωση των ατόμων αυτών όχι σε ειδικά σχολεία αλλά στα κοινά σχολεία της περιοχής τους.

Είναι πλέον αναμφισβήτητη η σημασία της παροχής ευκαιριών για την περαιτέρω ανάπτυξή τους. Η συμμετοχή άλλωστε σε κοινωνικούς κύκλους ευρύτερους, πέρα από τους κηδεμόνες ή τους θεραπευτές έχει πολύ σημαντικά θετικά αποτελέσματα στα άτομα αυτά, πέρα από τη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης [6]. Καταρχήν, βοηθά στην αλλαγή της νοοτροπίας του κοινωνικού συνόλου, καθώς πλέον δεν αποτελούν φαινόμενο αξιοπερίεργο. Το να συνηθίσει κάποιος στην παρουσία ενός ατόμου διαφορετικού, είναι το πρώτο και σημαντικότερο ίσως βήμα στην αποδοχή του. Δεύτερον, προσφέρει πληθώρα ερεθισμάτων στο άτομο, καθώς καλείται να αντιδράσει σε συνθήκες μη προβλέψιμες, πλούσιες σε εναλλαγές, και πέρα από την επικοινωνία με σκοπό την κάλυψη των βασικών φυσικών αναγκών.

Η δυσκολία κοινωνικής ένταξης της ομάδας αυτής, δεν προκύπτει μόνο από την αδυναμία επικοινωνίας λόγω της υστέρησης στο λόγο και τη νόηση. Προκύπτει επίσης από τις εκδηλώσεις συμπεριφοράς που δεν θεωρούνται κοινωνικά «αποδεκτές». Το δυνατό και αλλόκοτο γέλιο, μη πρέπει αγγίγματα, ή υπερδραστηριότητα, απωθούν κατά κανόνα οποιονδήποτε μη συνηθισμένο στην παρουσία ενός ατόμου νοητικά μειονεκτικού. Αυτό συμβαίνει γιατί δεν είναι γνωστό ότι οι αντιδράσεις αυτές είναι ο τρόπος που τα άτομα αυτά προσπαθούν να τραβήξουν την προσοχή ή να αντιδράσουν σε κάτι. Όλες οι αντιδράσεις, κοινωνικά αποδεκτές και μη, θεωρούνται από τους ειδικούς ότι δύνανται να είναι τρόποι επικοινωνίας, και ως τέτοιοι πρέπει να αντιμετωπίζονται. Για το λόγο αυτό γίνεται προσπάθεια να εφαρμόζεται κάποιος εναλλακτικός τρόπος επικοινωνίας για να αντικαθιστά τις αντιδράσεις αυτές, με κοινωνικά αποδεκτές και ερμηνεύσιμες σωστά από το περιβάλλον. Στις προσπάθειες αυτές, λαμβάνεται υπόψη η βασική αρχή ότι ο καθένας μπορεί να επικοινωνήσει και ο καθένας επικοινωνεί με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο που του προσφέρεται κάθε στιγμή. Αυτό σημαίνει ότι οι τρόποι έκφρασης που θα αντικαταστήσουν τους μη αποδεκτούς πρέπει να είναι της ίδιας αξίας, περισσότερο εύκολοι στην παραγωγή και ποτέ αυτή η αντικατάσταση να μην γίνεται αυτοσκοπός. Το σημαντικό δηλαδή, είναι να γίνεται κατανοητό το τί προσπαθεί το άτομο αυτό να πει με κάποια συμπεριφορά κι όχι να κριθεί το αν η συμπεριφορά αυτή είναι αποδεκτή ή όχι.

Στις μη αποδεκτές συμπεριφορές, δεν συμπεριλαμβάνονται μόνο αντιδράσεις που θεωρούνται αλλόκοτες από το κοινωνικό σύνολο αλλά αντιδράσεις που είναι αταίριαστες ως προς την ηλικία του ατόμου. Αυτό αποτελεί ένα από τα διλήμματα των θεραπευτών και των κηδεμόνων, το αν πρέπει να «αναγκάσουν» το άτομο σε συμπεριφορές ταιριαστές στην ηλικία του, κι αν ακόμα αυτό δεν δείχνει κανένα ενδιαφέρον για αυτές, ή να επιτρέψουν τις συμπεριφορές και δραστηριότητες με τις οποίες το άτομο νιώθει άνετα ή για τις οποίες ενδιαφέρεται, σε όποιο ηλικιακό επίπεδο κι αν αυτές ανήκουν. Συνήθως ακολουθείται η δεύτερη άποψη, παράλληλα όμως γίνεται γνωριμία του ατόμου με συμπεριφορές κοντύτερες στην ηλικία του ώστε να ενσωματωθούν άμεσα σε περίπτωση εξέλιξης.

### **Βοηθήματα Επικοινωνίας**

Όσον αφορά την εφαρμογή ΕΕΕ συστημάτων, κατεξοχήν γίνεται χρήση σημάτων νοηματικής. Στα άτομα που χρειάζονται βοηθητική γλώσσα, είναι ανεκτίμητο εργαλείο για τη μετάβαση στην απόκτηση ομιλίας. Συνήθως, οι μέθοδοι ανάπτυξης του λόγου και η χρήση της νοηματικής ξεκινούν παράλληλα, και αρχικά, τα σήματα της νοηματικής γίνονται νωρίτερα κατανοητά από τις λέξεις. Σύντομα όμως παρατηρείται ανάπτυξη κυρίως του λόγου, και σταδιακά αυτός αντικαθιστά τη χρήση της νοηματικής.

Γίνεται επίσης και χρήση συμβολικών συστημάτων, αυτά όμως μόνο σε επίπεδο άμεσης και εύκολης αναφοράς από το άτομο βασικών αναγκών, κι όχι ως πλήρες επικοινωνιακό μέσο.

Ο ρόλος του βοηθού (διευκολυντή) αλλά και της ύπαρξης ευρύτερου κύκλου ατόμων με τα οποία έρχεται σε επαφή ένα άτομο με νοητικά προβλήματα, είναι καταλυτικός. Η στενή προσωπική σχέση με ένα άτομο είναι καθοριστική για την εξέλιξη και ανάπτυξη του ατόμου. Μια στενή σχέση δημιουργεί συναισθήματα ασφάλειας, συνήθειας, τρυφερότητας που είναι σημαντικά για την ευόδωση των προσπαθειών. Ο διευκολυντής επίσης, έχοντας πλέον οικειότητα γνωρίζει τις προθέσεις πίσω από τις αντιδράσεις του ατόμου αυτού, καθώς και τις πιθανές αντιδράσεις σε ορισμένα ερεθίσματα. Ο ρόλος επίσης του διευκολυντή είναι, μέσω διαφόρων μεθόδων, να διδάξει και να ωθήσει το άτομο στο πώς να αρχίζει συζητήσεις, να μπορεί να ζητά και να αρνείται, και να πραγματοποιεί όλο και περισσότερες και πολύπλοκες δραστηριότητες.

### **3.2.3. Άτομα με αφασία**

Η Αφασία (παλαιότερα Αφημία) είναι μια διαταραχή του λόγου που επηρεάζει όλες τις λειτουργίες του, την κατανόηση, την παραγωγή, τη γραφή, την ανάγνωση, το σχηματισμό χειρονομιών, ή συνδυασμό αυτών και σε διάφορους βαθμούς. Είναι η ολική ή μερική απώλεια του ήδη υπάρχοντος λόγου. Η ίδια άλλωστε ονομασία υποδηλώνει το νόημα (α+φάσκω). Η Αφασία δεν πρέπει να συγχέεται με άλλες διαταραχές όπως τη γεροντική άνοια, την περιφερειακή κώφωση, ή τα μαθησιακά προβλήματα [70].

Ανάλογα με τη λειτουργία του λόγου που έχει υποστεί βλάβη διακρίνουμε τους εξής τύπους αφασίας:

- την εκφραστική αφασία (Broca's aphasia, expressive aphasia)
- την δεκτική αφασία (Wernicke's aphasia, receptive aphasia)
- την ολική ή καθολική αφασία (global aphasia, irreversible aphasia syndrome)

Στην εκφραστική αφασία, το άτομο αδυνατεί να σχηματίσει λόγο συνεχή, αλλά λόγος του είναι πολύ αργός (συλλαβή συλλαβή) με μεγάλες διακοπές, προτάσεις σύντομες και παραγόμενος με εμφανή δυσκολία με πολλές συγκεκριμένες λέξεις να επαναλαμβάνονται και συνήθως τηλεγραφικός (telegraphic). Τηλεγραφική ομιλία εμφανίζεται όταν η σύνταξη των προτάσεων είναι ελλιπής, παραλείπονται λέξεις (συνήθως τα άρθρα, τα επιρρήματα) και συχνά οι κύριες λέξεις των προτάσεων που τελικά χρησιμοποιούνται (όπως τα ουσιαστικά ή τα ονόματα) παρουσιάζουν γραμματικά λάθη. Η κατανόηση όμως της καθημερινής γλώσσας είναι η φυσιολογική.

Στην δεκτική αφασία παρουσιάζεται μεγάλο πρόβλημα στην κατανόηση του λόγου. Ο παραγόμενος λόγος επίσης εμφανίζεται μεν με ευφράδεια, υπερβολική πολλές φορές, όμως παρουσιάζονται ακατανόητες φράσεις, χρήση περιφραστικών εκφράσεων, όπως και προβλήματα στην επιλογή λέξεων και στην ανάκτησή τους από τη μνήμη.

Η ολική αφασία συγκεντρώνει τα συμπτώματα και της εκφραστικής και της δεκτικής αφασίας και είναι η πιο βαριά μορφή αφασίας, και συνήθως το άτομο δεν επανέρχεται, γι' αυτό και ονομάζεται «αμετάκλητο αφασικό σύνδρομο». Τόσο η ικανότητα κατανόησης του λόγου, όσο και η ικανότητα έκφρασης είναι ελαχιστοποιημένες [71].

Άλλα συμπτώματα που παρουσιάζονται σε άτομα με αφασία είναι:

- Η αγνωσία (agnosia). Με τον όρο αυτό ονομάζεται η ανικανότητα αναγνώρισης γνωστών ερεθισμάτων, ήχων, εικόνων, κ.λπ. Χάνεται δηλαδή η «μνήμη» των εννοιών των συμβόλων. Δεν είναι δυνατή η απόδοση «ονόματος» στο σύμβολο ή το αντικείμενο (ασυμβολισμοί).
- Η απραξία (apraxia). Αδυναμία ελέγχου εκούσιων κινήσεων, είτε των φωνητικών οργάνων, είτε άλλων μερών του σώματος, όπως, για παράδειγμα, των χεριών, καθιστώντας έτσι αδύνατη τη χρήση χειρονομιών
- Αναρθρία ή δυσαρθρία (anarthria, dysarthria). Αδυναμία ή παράλυση της μιας πλευράς του σώματος. Εάν στα τμήματα που έχουν επηρεαστεί είναι και τα φωνητικά όργανα, εμφανίζονται μεγάλα προβλήματα στην άρθρωση και την παραγωγή του λόγου ή βλάβες στην όραση ή την ακοή. Συχνά όμως τα άτομα με αφασία δεν παρουσιάζουν κανένα πρόβλημα κίνησης, και μπορούν να πραγματοποιούν όλες τις συνήθειες τους δραστηριότητες [72].

### **Αίτια - Συνδεόμενες Διαταραχές**

Η Αφασία προκαλείται όταν υπάρξει βλάβη στο τμήμα του εγκεφάλου που είναι υπεύθυνο για την επεξεργασία του λόγου. Το αν η αφασία είναι εκφραστική, δεκτική ή ολική εξαρτάται σαφώς από το ακριβές τμήμα του εγκεφάλου που πλήττεται. Βλάβες τέτοιου είδους κατά κανόνα (85% των περιπτώσεων) προκαλούνται από εγκεφαλικά επεισόδια που συνήθως πλήττουν άτομα άνω των 60 χρόνων. Η αφασία πλήττει συνολικά περίπου το 0,6% του πληθυσμού. Άλλα αίτια που είναι πιθανό να οδηγήσουν σε αφασία είναι η εμφάνιση όγκων στον εγκέφαλο (7%), εγκεφαλίτιδες (1,5%), ανευρύσματα (4%) και τραυματική βλάβη στο κεφάλι συνήθως λόγω ατυχημάτων ή βίας (10%).

Το 25% των ασθενών συνήθως επανέρχονται μέσα σε 3 μήνες και οι περισσότεροι μέχρι τους 6 μήνες, ολικά ή μερικά. Άλλοι δεν επανέρχονται και αποτελούν τις βαριές περιπτώσεις αφασίας.

Όσον αφορά την ικανότητα λόγου, αρχικά επανέρχεται η ικανότητα κατανόησης και στη συνέχεια η ικανότητα παραγωγής. Οι μηχανισμοί ανάκτησης των ικανοτήτων αυτών από τον εγκέφαλο δεν είναι γνωστοί. Είναι πιθανό τα κατεστραμμένα τμήματα να επανακτούν τη λειτουργία τους με το πέρασμα ενός χρονικού διαστήματος, ή άλλα τμήματα του εγκεφάλου να αναλαμβάνουν το ρόλο των κατεστραμμένων.

### **Επικοινωνιακές Ανάγκες**

Τα άτομα με αφασία ανήκουν σε όλες τις κατηγορίες που χρειάζονται υποβοηθητικά συστήματα γλώσσας, ανάλογα με την κατάστασή τους. Ποικιλία επίσης εμφανίζεται στα ακριβή τμήματα της γλώσσας που πλήττονται. Για παράδειγμα, άλλοι παρουσιάζουν μεγάλη δυσκολία στο να θυμηθούν συγκεκριμένες λέξεις ή ονόματα ανθρώπων ή τόπων, άλλοι θυμούνται τις λέξεις, αδυνατούν όμως να σχηματίσουν συντακτικά και γραμματικά σωστές προτάσεις. Επίσης, περίεργο φαινόμενο αποτελεί το ότι παρότι δεν αναγνωρίζουν λέξεις μπορούν να αναγνωρίζουν σύμβολα, ειδικά αν αυτά τοποθετηθούν μέσα σε μια λέξη, π.χ., σπιit4i. Ενώ δεν αναγνωρίζει τη λέξη, αναγνωρίζει ότι το 4 δεν ταιριάζει.

Οι νοητικές ικανότητες είναι συνήθως άθικτες, παρότι ένα από τα πιο συνηθισμένα και ενοχλητικά συμπτώματα για τους αφασικούς είναι ότι παρότι γνωρίζουν τις έννοιες και τι ακριβώς θέλουν να πουν, το να το εκφραστούν τελικά τους είναι αδύνατο (ασυμβολισμοί). Για το λόγο αυτό και συχνά άτομα με αφασία λανθασμένα θεωρούνται ότι έχουν νοητική υστέρηση. Στην πραγματικότητα και οι νοητικές ικανότητες είναι

υπαρκτές, και οι δομές της γλώσσας ή το λεξιλόγιο, υπάρχει όμως εξαιρετική αδυναμία στο να ανακτούνται την απαιτούμενη κάθε φορά στιγμή. Τα προβλήματα αυτά δεν εμφανίζονται σχετικά με ορισμένα θέματα ή λέξεις, αλλά περισσότερο ανά στιγμές. Είναι δηλαδή συνηθισμένο ορισμένες εκφράσεις να λέγονται μια ορισμένη στιγμή, ενώ κάποια άλλη ή σε άλλο θεματικό υπόβαθρο, να είναι αδύνατη η έκφρασή τους.

Άλλο επίσης φαινόμενο, εύκολα παρεξηγήσιμο, είναι το ότι καθώς το ημισφαίριο του εγκεφάλου (cerebral hemisphere) το υπεύθυνο για τη λεγόμενη «συναισθηματική» γλώσσα είναι άθικτο, συχνά οι αφασικοί εκφράζονται με βρισιές και χυδαιότητα.

Ορισμένοι αφασικοί, παρουσιάζουν προβλήματα και στην αντίληψη εικόνων, ή σχεδίων, πολλοί όμως κατανοούν πλήρως τέτοια ερεθίσματα και τα χρησιμοποιούν κατά κόρον για να επικοινωνούν. Συχνά επίσης, πολλοί ζωγραφίζουν απλά σκίτσα για να εκφραστούν. Καθώς επίσης η αφασία πλήττει άτομα που ήδη έχουν περάσει πολλά χρόνια ζώντας και επικοινωνώντας φυσιολογικά, οι αφασικοί κατά κανόνα γνωρίζουν όλους τους κανόνες της επικοινωνίας και της συζήτησης και έχουν και εμπειρίες χρόνων που τους επιτρέπουν, εάν υπάρχει τρόπος, να αναφέρονται και να συζητούν για ποικίλα θέματα και να μην παρουσιάζουν γνωστικά προβλήματα.

Στις περιπτώσεις αφασίας, όπως και σε όλες τις περιπτώσεις όπου το άτομο αδυνατεί να επικοινωνήσει, οι νοητικές του όμως λειτουργίες είναι σχεδόν άθικτες, είναι προφανές ότι η επιθυμία έκφρασης και συνθηκών διαβίωσης κοντινών στην πρότερη κατάστασή τους είναι πολύ ισχυρή. Τα αφασικά άτομα είναι σε μεγάλη πλειοψηφία άτομα μεγάλης ηλικίας, για τα οποία πολλοί θεωρούν ότι, καθώς ελάχιστες ήταν οι δραστηριότητές τους έτσι κι αλλιώς πριν το εγκεφαλικό επεισόδιο ή την όποια αιτία της αφασίας, οι συνέπειες της τωρινής ανικανότητάς τους δεν είναι ιδιαίτερα τραγικές. Ακριβώς όμως για το λόγο αυτό, η ανάκτηση της δυνατότητας εκτέλεσης των συγκεκριμένων αυτών δραστηριοτήτων είναι για τους αφασικούς μεγάλης ηλικίας, θέμα ζωτικής σημασίας. Η ομιλία για τα ηλικιωμένα άτομα είναι απαραίτητο μέσο για να εκδηλώσουν τις βασικές τους ανάγκες, να μεταφέρουν και να δέχονται πληροφορίες, να φανερώνουν τα αισθήματά τους στα κοντινά τους πρόσωπα, και να τηρούν τις εθιμοτυπικές σχέσεις με άτομα του ευρύτερου κοινωνικού συνόλου. Η υπομονή και βοήθεια από τα άτομα του άμεσου περιβάλλοντος παίζει καθοριστικό λόγο.

Διάφορες απλές μέθοδοι άμεσης επικοινωνίας, μπορούν να αναπτυχθούν ώστε να μετριάσουν τα παραπάνω προβλήματα. Η συνομιλία με παύσεις, για παράδειγμα, από τον συνομιλητή, δίνει στον αφασικό την ευκαιρία και την προτροπή να συμμετάσχει στη συζήτηση με όποιο τρόπο μπορεί, στο διάστημα που αβίαστα του προσφέρεται. Πολύ συχνά, οι αφασικοί μεγάλης ηλικίας έχουν την ανάγκη να διηγούνται, κυρίως γεγονότα του παρελθόντος. Έχοντας αυτό υπόψη, η παρουσία και εύκολη χρήση φωτογραφιών από το παρελθόν ή αντικειμένων μπορεί να βοηθήσει το άτομο να εκφραστεί. Η φυσική επαφή επίσης μπορεί να αντικαταστήσει με την τρυφερότητα, την ανάγκη να προφερθούν ή να κατανοηθούν συναισθήματα και από τα δύο μέρη. Όσον αφορά άτομα πέραν του άμεσου περιβάλλοντος, βοηθήματα όπως εικόνες ή προηχογραφημένα μηνύματα μπορούν να βοηθήσουν τον αφασικό να ευχαριστήσει κάποιον, για παράδειγμα, ή να ζητήσει συγγνώμη για την αδυναμία του να μιλήσει, δραστηριότητες που σε άτομα μεγάλης ηλικίας δεν είναι απλή έκφραση ευγένειας αλλά είναι ανάγκη.

Ανάλογα με το βαθμό των προβλημάτων που το άτομο παρουσιάζει, κυρίως των κινητικών και της ικανότητας αυτοεξυπηρέτησης ή την ανάγκη συνεχούς ιατρικής φροντίδας, άλλοι αφασικοί, ακόμα και σοβαρών μορφών, μπορούν να συνεχίσουν να μένουν στο σπίτι τους, προσαρμόζοντας φυσικά τη ζωή τους στις νέες συνθήκες μέχρι



να επανέλθουν ή για πάντα αν αυτό καταστεί αδύνατο, άλλοι έχοντας ανάγκη ειδικής φροντίδας, αναγκάζονται να νοσηλευθούν σε ειδικά ιδρύματα.

### **Βοηθήματα Επικοινωνίας**

Τα συστήματα ΕΕΕ είναι πάρα πολύ χρήσιμα σε άτομα με αφασία και σχετικά πρόσφατα άρχισε η εφαρμογή τους. Για τη δεκτική αφασία, συνήθη βοηθήματα είναι εικόνες και φωτογραφίες που ο διευκολυντής ή ο συνομιλητής παρουσιάζει στον αφασικό. Στην εκφραστική αφασία, μπορεί να χρησιμοποιηθεί πληθώρα βοηθημάτων, υψηλής και μη τεχνολογίας και συνήθως συνδυασμός διαφόρων τύπων για να μπορέσει ο αφασικός να εκφράζεται. Ειδικά, εάν η ικανότητα χρήσης συμβόλων ή σχηματισμού χειρονομιών είναι άθικτη, το άτομο με αφασία μπορεί να χρησιμοποιεί σήματα νοηματικής, ηλεκτρονικά συστήματα σύνθεσης ομιλίας, επικοινωνιακά βιβλία ή πίνακες, όλα αυτά προσαρμοσμένα στις δικές του ανάγκες έκφρασης ή διαβίωσης. Τα βοηθήματα αυτά επίσης πρέπει να αναπροσαρμόζονται ανάλογα και με την πρόοδο της θεραπείας του ατόμου και των ικανοτήτων που έχει τυχόν ανακτήσει, ή το περιβάλλον που σε κάθε περίοδο ζει. Για παράδειγμα, εάν το άτομο βγει από το νοσοκομείο, θα του ήταν άχρηστο στο σπίτι ένα ΕΕΕ σύστημα που ήταν προσαρμοσμένο στην πραγματικότητα του νοσοκομείου όπου, για παράδειγμα, το όνομα του γιατρού ήταν αναγκαίο ενώ στο σπίτι αναγκαίο ίσως είναι το όνομα ενός γείτονα.

#### **3.2.4. Άτομα με αυτισμό**

Ο αυτισμός είναι από το πιο σοβαρά και πιο δύσκολα σύνδρομα όσον αφορά την επικοινωνία. Κύρια χαρακτηριστικά των ατόμων με αυτισμό είναι οι εκτεταμένες διαταραχές του λόγου και της επικοινωνίας, η εξαιρετική δυσκολία στην εδραίωση επικοινωνίας με άλλους και αλλόκοτες, ασυνήθεις αντιδράσεις ως προς το περιβάλλον [73].

Παρότι υπάρχει πολύ μεγάλη διαφορετικότητα στο βαθμό και στα συμπτώματα των ατόμων με αυτισμό, υπολογίζεται ότι σε ίσως πάνω από το 0,5% του πληθυσμού θα διαγνωσθεί αυτισμός ή συγγενείς με τον αυτισμό διαταραχές (π.χ., σύνδρομο Landau Kleffner, Asperger), συνήθως από τις πρώτες νηπιακές ηλικίες.

Οι μεγάλες διαφορές που παρουσιάζονται στα συμπτώματα και στις συμπεριφορές των αυτιστικών ατόμων, τονίζουν το πόσο διαφορετικά είναι αυτά [32]. Έχει γίνει προσπάθεια να καταγραφούν και κατηγοριοποιηθούν όλα τα συμπτώματα που συνδέονται με το σύνδρομο, ώστε να είναι όσο περισσότερο έγκαιρη και σε μικρότερη ηλικία η διάγνωση του. Το σύνδρομο υπάρχει αλλά δυστυχώς είναι αδύνατο να διαπιστωθεί πριν την ηλικία που αρχίζει να γίνεται εμφανής η περίεργη συμπεριφορά, αφήνοντας στη συνέχεια πολύ μικρά χρονικά περιθώρια για παρέμβαση.

Σχετικά με τη σχέση τους με τα άτομα γύρω τους, τα άτομα με αυτισμό δείχνουν να μην αντιλαμβάνονται ότι υπάρχουν και άλλοι. Δεν μιμούνται, δεν αντιδρούν με τους συνήθεις τρόπους ούτε καν στην τρυφερότητα, δεν δείχνουν ενδιαφέρον να επικοινωνήσουν με κανέναν ή ακόμα και αντιδρούν αρνητικά σε κάτι τέτοιο, ειδικά μάλιστα με συνομηλίκους τους. Αυτό το κύριο χαρακτηριστικό της ανέκφραστης, απόμακρης, εσωστρεφούς και απόμακρης από τον κόσμο παρουσίας τους, είναι που έδωσε και το όνομα στη διαταραχή (αυτιστικός = του ε-αυτού). Πρέπει να γίνει σαφές ότι η στάση αυτή δεν είναι εκούσια.

Τα κύρια συμπτώματα που οδηγούν σε διάγνωση αυτισμού είναι τα εξής: αποστροφή του βλέμματος, τελετουργικές συμπεριφορές, εξάρσεις θυμού, συμπεριφορές αυτοερεθισμού, υπό και υπερευαισθησία στα εξωτερικά ερεθίσματα, αλαλία, ηχολαλία, μη φυσιολογική συμπεριφορά στη δημιουργία σχέσεων, και η διαπίστωση των συμπτωμάτων αυτών πριν τον 30ο μήνα.

Ο Kanner, ο πρώτος που ασχολήθηκε επισταμένα με το σύνδρομο, εισήγαγε και τη θεωρία ότι αιτία του αυτισμού είναι η ψυχρότητα εκ μέρους των γονέων προς το παιδί ήδη από την αρχή της ύπαρξής του. Νεώτερες όμως και ελεγχόμενες μελέτες δεν παρουσίασαν καμία απόδειξη της υπόθεσης του Kanner, αλλά αντίθετα έφεραν στο φως ενδείξεις οργανικών αιτιών.

Σύμφωνα με τον Kanner ο αυτισμός δεν παρουσιάζεται ως απώλεια επαφής με την πραγματικότητα, αλλά ως ανικανότητα δημιουργίας της επαφής αυτής και οφείλεται στην έμφυτη ανικανότητα των ατόμων αυτών να αναπτύσσουν βιολογικά συναισθηματική επαφή με άλλους.

Ο αυτισμός αρχικά θεωρείτο είδος παιδικής σχιζοφρένειας, καθώς πολλά από τα συμπτώματα είναι κοινά και στις δύο περιπτώσεις, πράγμα που δυσκολεύει ή παραπλανά την αρχική διάγνωση, με καταστροφικές συνέπειες για το παιδί.

Όσον αφορά την επικοινωνία είτε μέσω του λόγου είτε μέσω συμβόλων ή χειρονομιών, συνήθως αυτή εκλείπει πλήρως. Παρατηρούνται όμως φαινόμενα επίμονης αλλά αποκλίνουσας από το φυσιολογικό επικοινωνίας, όπως επίμονο και διαπεραστικό βλέμμα συνήθως από πολύ κοντινή απόσταση, επίμονες εκφράσεις στο πρόσωπο, ή περίεργες στάσεις του σώματος. Συχνά αυτά τα φαινόμενα ερμηνεύονται ως προσπάθειες έναρξης επικοινωνίας.

Αποκλίνουσα από το φυσιολογικό επικοινωνιακή συμπεριφορά παρατηρείται και με φαινόμενα που αφορούν την ομιλία. Το ύψος ή η ένταση του ήχου, η προφορά ή η προσωδία αλλοιώνονται με αλλόκοτο και επίμονο τρόπο ενώ παράλληλα χρησιμοποιούνται και επαναλαμβάνονται στερεότυπες φράσεις. Το σύμπτωμα αυτό στη πιο έντονή του μορφή εμφανίζεται με το φαινόμενο της Ηχολαλίας (echolalia). Ολόκληρες φράσεις ή τμήματα συζητήσεων επαναλαμβάνονται ολόκληρα σε άσχετες μετέπειτα χρονικές στιγμές από όταν ειπώθηκαν, και εκτός θέματος. Τα αυτιστικά άτομα επιπλέον, δεν δείχνουν ενδιαφέρον να ξεκινήσουν την επικοινωνία με κάποιον ή να την ολοκληρώσουν.

Σχετικά με τη συμπεριφορά τους, τα άτομα με αυτισμό διακρίνονται από στερεοτυπικές δραστηριότητες του συνδρόμου, όπως χτυπήματα με τα χέρια ή τον δείκτη σε επιφάνειες, στροβιλισμό πραγμάτων, χτύπημα του κεφαλιού στον τοίχο ή άλλες επιφάνειες, ταλάντωση του σώματος ή άλλες πολύπλοκες κινήσεις. Δείχνουν αποκλειστική ενασχόληση με ορισμένα αντικείμενα, κυρίως αντικείμενα που περιστρέφονται ή σπινθηροβολούν, ή υπερβολική εξάρτηση από ασυνήθιστα αντικείμενα, κυρίως μηχανικά. Σε κάθε αλλαγή του περιβάλλοντος αντιδρούν έντονα αρνητικά. Απαιτούν μέχρι και σε παράλογο βαθμό, οι ρουτίνες και οι συνηθισμένες διαδικασίες να ακολουθούνται τυπολατρικά, με απόλυτη ακρίβεια και σε κάθε λεπτομέρεια εξ ολοκλήρου. Οι συμπεριφορές αυτές (που εμφανίζονται και σε ψυχωτικά παιδιά) είναι καταναγκαστικές και επίμονες.

Δεν πραγματοποιούν δραστηριότητες που να απαιτούν φαντασία ενώ τα ενδιαφέροντά τους είναι ελάχιστα και συνήθως αλλόκοτα. Τα κοινά παιχνίδια, για παράδειγμα, αφήνουν τα αυτιστικά παιδιά αδιάφορα, ενώ μπορεί να βρουν μεγάλο ενδιαφέρον και να προσκολληθούν στο να γεμίζουν δοχεία με νερό, να ξεφυλλίζουν βιβλία, να

αναβοσβήνουν τα φώτα, να διυλίζουν το φως μέσα από τα δάχτυλά τους, συχνά παρατηρείται να πιέζουν τα μάτια τους για να δημιουργήσουν νέους οπτικούς ερεθισμούς, να στριφογυρίζουν μια τούφα από τα μαλλιά τους, να χαιρετούν, να παίρνουν περιέργες στάσεις, ή να ακούν μουσική. Εμφανίζουν όμως επίσης κατά αξιοπερίεργο τρόπο, πρόωρα ανεπτυγμένες ικανότητες, όπως στα μαθηματικά.

### **Αίτια - Συνδεδεμένες Διαταραχές**

Κοινωνιολογικές και λαογραφικές μελέτες δείχνουν ότι οι μύθοι για νεραϊδοπαίδια ή για παιδιά που είδαν νεράιδες και έκτοτε έμοιαζαν χαμένα και άλαλα, ίσως πηγάζουν από την παρουσία παιδιών με αυτισμό. Τα αίτια που προκαλούν τον αυτισμό δεν έχουν διαπιστωθεί. Είναι όμως σχεδόν σίγουρο πλέον ότι έχουν βιολογική βάση, κι όχι ψυχολογική ή άλλου είδους. Υπεύθυνη ίσως να είναι κάποια ασθένεια του ανοσοποιητικού συστήματος, ή κάποια εκφυλιστική ασθένεια των νευρικών κυττάρων, ίσως και ορισμένα εμβόλια.

Πιο πιθανή θεωρείται η νευρολογική εξήγηση, η ύπαρξη ενός ελαττωματικού μηχανισμού αντίληψης που εκδηλώνεται με την αντίληψη των ερεθισμάτων σε υπερβολικό βαθμό και με δυσκολία στη σύνθεση των επιμέρους λειτουργιών των αισθήσεων που προκαλούν επίσης Κεντρική Διαταραχή του Λόγου.

Η μελέτη του αυτισμού άρχισε μόλις στις αρχές του 20ου αιώνα, και θεωρείται ως ατυχής σύμπτωση και αποτέλεσε τροχοπέδη στην εξέλιξη της μελέτης του, η παράλληλη διάδοση και εδραίωση εκείνη την εποχή των φροϋδικών απόψεων περί διαταραχών. Έτσι, για μεγάλο χρονικό διάστημα, υπήρχε η αντίληψη ότι ο αυτισμός ήταν άλλο ένα είδος παιδικής ψύχωσης, και ότι για την εμφάνιση των συμπτωμάτων του αυτισμού, υπεύθυνοι ήταν οι γονείς και η παραμέληση των παιδιών τους και ψυχρότητα από μέρους τους που οδήγησαν το παιδί να αποσυρθεί από τον κόσμο.

Πιστεύεται ότι όλα τα συμπτώματα που συνθέτουν τον αυτισμό μπορούν να δικαιολογηθούν με τη συγκεκριμένη βασική διαταραχή που παρουσιάζουν τα άτομα αυτά στην αντίληψη: τα άτομα με αυτισμό δείχνουν να ενεργούν υπό έναν ολιστικό τρόπο επεξεργασίας κάθε ερεθίσματος (Gestalt). Αυτό σημαίνει ότι κάθε ερέθισμα γίνεται αντιληπτό ως μια και μόνο οντότητα. Εάν το ερέθισμα είναι μια φράση, η φράση νοείται ως μια οντότητα κι όχι σύνολο λέξεων, και έτσι ερμηνεύεται και το φαινόμενο της Ηχολαλίας, όπου το άτομο μπορεί να επαναλάβει ολόκληρες φράσεις που ειπώθηκαν κάποτε χωρίς να αντιλαμβάνεται διόλου το τι αυτό που λένε σημαίνει ή ότι αποτελείται από επιμέρους τμήματα. Μέσω αυτής της αιτιολογίας, ερμηνεύεται ίσως και η υπερβολικά αρνητική τους αντίδραση με άγχος ή φόβο σε οποιαδήποτε αλλαγή στο «όλον» του περιβάλλοντος ή των ακολουθιών των συνηθειών τους.

Η έντονη αυτή επιθυμία του μόνιμου και αμετάβλητου οφείλεται μάλλον στην αδυναμία τους να αντιμετωπίσουν νέες καταστάσεις που ίσως προκύψουν και η επιθυμία αυτή εκδηλώνεται σε καθετί, όπως το ότι σε ένα χώρο διαλέγουν μια γωνία συνήθως και κάθονται πάντα εκεί. Η δημιουργία ενός εσωτερικού κόσμου, είναι μια προσπάθεια να εγκαθιδρύνουν και να διατηρήσουν μια εσωτερική τάξη που δεν μπορούν να εγκαθιδρύνουν στον εξωτερικό κόσμο [32].

Επειδή ακριβώς τα αυτιστικά άτομα δείχνουν να μην επικοινωνούν με το περιβάλλον, ούτε εκφραστικά ούτε δεκτικά, επειδή συχνά δεν αντιδρούν σε κανένα ερέθισμα ηχητικό ή οπτικό, ούτε καν στον πόνο, και κατά κανόνα δεν μιλούν, πολλές φορές υπάρχει η υποψία παρουσίας και άλλων διαταραχών όπως κώφωσης, προβλημάτων στην όραση ή βλάβη στα κέντρα του εγκεφάλου ή στο νευρικό σύστημα λόγω έλλειψης αντίδρασης στον πόνο, ή λοιπών διαταραχών του λόγου λόγω της έλλειψης ομιλίας.

Καμία όμως τέτοια διαταραχή δεν διαπιστώνεται. Στις περιπτώσεις μάλιστα που επέρχεται βελτίωση, αναπτύσσονται σταδιακά και οι αντιδράσεις αυτές, όπως ο πόνος, υποδεικνύοντας ότι και αυτά είναι συμπτώματα της διαταραχής στην αντίληψη.

Καθώς μόνο η αντίληψη φαίνεται να είναι κλωνισμένη, παρουσιάζονται προβλήματα μόνο στις λειτουργίες που σχετίζονται με αυτή. Για το λόγο αυτό, τα αυτιστικά άτομα έχουν κατά τα άλλα πλήρεις κινητικές ικανότητες, για παράδειγμα, περπατούν ή τρέχουν φυσιολογικά. Αν και συχνά και η κίνηση τους ακόμα είναι αλλόκοτη, όπως κίνηση των χεριών σαν φτεροκόπημα ή περπάτημα στις μύτες των ποδιών, αυτό είναι απόρροια της γενικότερης διαταραχής της αντίληψης, και όχι άλλης συγκεκριμένης νευρολογικής ή κινητικής διαταραχής.

### **Επικοινωνιακές Ανάγκες**

Η απουσία των αναμενόμενων πρώτων φυσιολογικών εκδηλώσεων του προφορικού λόγου είναι από τα πρώτα συμπτώματα που οδηγούν στη διάγνωση αυτισμού. Τα περισσότερα άτομα με αυτισμό, παραμένουν σιωπηλά για όλη τη διάρκεια της ζωής τους, σιωπηλά και ως προς το λόγο αλλά και όλες τις μορφές επικοινωνίας, όπως χειρονομίες ή εκφράσεις του προσώπου. Αυτοί ανήκουν στα άτομα που χρειάζονται εναλλακτική γλώσσα, καθώς ο εναλλακτικός τρόπος επικοινωνίας είναι και ο μόνος που θα χρησιμοποιήσουν ποτέ για τη συνήθως περιορισμένη επαφή τους με τον εξωτερικό από αυτούς κόσμο. Υπάρχουν όμως και πολλές περιπτώσεις, ειδικά ατόμων που υπεβλήθησαν σε έντονη θεραπεία από τη στιγμή που άρχισε να διαπιστώνεται ο αυτισμός, που όντως αναπτύσσουν το λόγο ως ένα βαθμό. Τα άτομα αυτά ανήκουν στα που χρειάζονται βοηθητική γλώσσα.

Ο λόγος τους όμως είναι αλλόκοτος. Χρησιμοποιούν αποκλειστικά τον ενεστώτα και απευθύνονται στο 2ο και 3ο πρόσωπο κι όταν ακόμα αναφέρονται στον εαυτό τους χαρακτηριστικό που υποδηλώνει διάφορα στοιχεία για το πώς αντιλαμβάνονται τον κόσμο.

Η σοβαρή διαταραχή στην αντίληψη κατατάσσει συχνά και τα αυτιστικά άτομα στις πολύ σοβαρές περιπτώσεις νοητικής υστέρησης. Η κατανόηση του λόγου, των δομών της γλώσσας και της λειτουργίας της είναι κατά κανόνα μηδενική. Κι αν ακόμα με τη βοήθεια εντατικής και έγκαιρης θεραπείας αναπτύξουν το λόγο, στις περισσότερες περιπτώσεις αυτός είναι αποσπασματικός, χρησιμοποιούνται μόνο ορισμένες χαρακτηριστικές λέξεις, το πλήθος των οποίων σπάνια ξεπερνά τις 10. Παρότι το πλήθος αυτό φαίνεται μηδαμινό, η απόκτηση και χρήση έστω των δέκα αυτών λέξεων από ένα άτομο που δεν είχε ουδεμία επαφή και επικοινωνία με οτιδήποτε και οποιονδήποτε πέρα από το ίδιο, αποτελεί συγκλονιστικό επίτευγμα, καθώς πλέον το άτομο δύναται να επηρεάσει και να επηρεαστεί από το περιβάλλον, να εκφράσει τις ανάγκες του και να βελτιώσει τις συνθήκες διαβίωσής του.

Το χαρακτηριστικό φαινόμενο της Ηχολαλίας συμβαίνει σχεδόν απροειδοποίητα και οι πρώτες λέξεις είναι «ανεξήγητα» πολύπλοκες και σωστές. Η Ηχολαλία άλλοτε παρουσιάζεται ως επανάληψη μιας μικρής πρότασης ή του τέλους μιας πρότασης που ήδη ειπώθηκε ή ως επανάληψη ολόκληρης συνομιλίας ή μονολόγου επακριβώς, φαινόμενο που αναφέρεται και ως φωνογραφισμός (phonographism).

Άλλοτε, εκτός από την Ηχολαλία, παρουσιάζεται το φαινόμενο των Μονολόγων. Το αυτιστικό άτομο μιλάει μεν, και με διάρκεια, χωρίς όμως να δίνει οποιαδήποτε σημασία στην ύπαρξη ή όχι συνομιλητή. Άλλοτε εμφανίζεται το φαινόμενο των «νεολογισμών» δηλαδή λέξεων ή φράσεων που δεν έχουν νόημα στην καθομιλουμένη αλλά έχουν συγκεκριμένη σημασία για το παιδί.

Υπάρχει όμως και ένα ποσοστό που τελικά αναπτύσσει τον λόγο με ενεργητικό τρόπο, χρησιμοποιεί προτάσεις με συντακτικές δομές και εκφράζει συναισθήματα, επιθυμίες και σκέψεις. Κι όταν μιλούν όμως, η ποιότητα του λόγου τους είναι ιδιόμορφη και αλλόκοτη, συχνά μιλούν μονότονα. Αυτό δεν φαίνεται να είναι κάποιο είδος συναισθηματικής βλάβης αλλά αποτέλεσμα της ανικανότητάς τους να επεξεργαστούν, να κατανοήσουν και να δημιουργήσουν τα τμήματα του λόγου [74]. Συχνά επίσης, μιλούν πολύ δυνατά στην προσπάθεια να αποκόψουν άλλους εξωτερικούς θορύβους.

Ως προς την αντίληψη του λόγου, όπως ήδη αναφέρθηκε, οι φράσεις κατά κανόνα γίνονται αντιληπτές ως μια ολότητα. Σε άλλες περιπτώσεις μπορεί να γίνεται εν μέρει κατανοητή η σύνθεση της φράσης, αλλά το νόημα γίνεται αντιληπτό απόλυτα και κατά γράμμα.

Οι θεραπευτές και ερευνητές δίνουν πολύ μεγάλη σημασία στην προσπάθεια για την ανάπτυξη του λόγου όσο αυτό γίνει εφικτό έγκαιρα και εντατικά σε πολύ μικρή ηλικία, εάν είναι δυνατό πριν τα 2 έτη και οπωσδήποτε πριν τα 5, διότι στατιστικά έχει παρατηρηθεί ότι η βελτίωση στο λόγο και την αντίληψη μπορεί να είναι αρκετά σημαντική την περίοδο αυτή, στη συνέχεια όμως η βελτίωση είναι ελάχιστη, όση προσπάθεια κι αν καταβάλλεται. Μάλιστα δε, αν το παιδί παραμένει αμίλητο πέρα από τα 5 χρόνια, συχνά εγκαταλείπεται κάθε ελπίδα βελτίωσης.

Μια μέθοδος που ακολουθείται για την εκμάθηση του λόγου είναι η προτροπή από τον θεραπευτή να ειπωθεί η λέξη για κάποιο αντικείμενο που δείχνει, και στην περίπτωση απάντησης ή ακόμα και απλής αντίδρασης επιβραβεύουν το άτομο συνήθως με ένα γλυκό. Συνήθως όμως όσα άτομα μιλήσουν, δεν το μαθαίνουν μέσω προσωπικής επαφής με κάποια πρόσωπα, αλλά από μέσα παθητικά όπως η τηλεόραση.

Καθώς τουλάχιστον το 50% των ατόμων για τους οποίους γίνεται διάγνωση αυτισμού, δεν θα αναπτύξουν ποτέ το λόγο, εφαρμόζονται μέθοδοι εκμάθησης της εναλλακτικής γλώσσας ήδη από τη στιγμή της διάγνωσης, ακόμα κι αν θα ήταν πολύ νωρίς για να έχει αναπτυχθεί φυσιολογικά ο λόγος. Στις μεθόδους αυτές, βασική είναι και η χρήση της συνήθους γραφής, κυρίως όχι χειρόγραφης αλλά δακτυλογραφημένης. Πολλά άτομα με αυτισμό αναπτύσσουν το γραπτό λόγο σχεδόν πλήρως, και από δικές τους αναφορές, θεωρείται ως μεγάλο βοήθημα για να οργανώσουν την σκέψη και τις λέξεις που ως τότε φαίνονταν να βρίσκονται άτακτα και χαμένες μέσα στο μυαλό τους.

Γενικότερα, τα αυτιστικά άτομα δείχνουν να βρίσκονται σε προ-γλωσσικό ή ακόμα και προ-επικοινωνιακό στάδιο.

Οι αλλόκοτες και ασυνήθιστες αντιδράσεις προς τους άλλους, όπως ήδη έχει αναφερθεί είναι από τα χαρακτηριστικά συμπτώματα του αυτισμού και καθιστά δύσκολη έως και αδύνατη την εδραίωση κώδικα επικοινωνίας. Για παράδειγμα, τα νήπια με αυτισμό δεν ακολουθούν τις συνήθειες αντιδράσεις των παιδιών στην επαφή με τους γονείς. Ένα χάδι μπορεί να προκαλέσει μεγάλη ενόχληση και αναστάτωση, ενώ άλλα αυτιστικά παιδιά μπορεί να δείχνουν υπερβολική ευαισθησία στα αγγίγματα. Δεν τους αρέσει να τα σηκώνουν ψηλά ή να τα νανουρίζουν και να τα κουνούν, δεν αφήνονται στην αγκαλιά όσων τα αγκαλιάζουν, δεν συμμετέχουν όταν κάποιος παίζει μαζί τους, άλλα αρέσκονται στο να τα αγγίζουν άλλα αντιδρούν έντονα ή με φόβο σε κάθε άγγιγμα. Άλλοτε η επαφή με τα μάτια είναι ανύπαρκτη, άλλοτε καρφώνουν το βλέμμα τους σε κάποιον και σε απόσταση αναπνοής. Συνήθως αποστρέφουν το βλέμμα από οποιονδήποτε τα κοιτάξει επισταμένα, δείχνουν όμως να εξακολουθούν να παρατηρούν τα πάντα με το περιφερειακό βλέμμα.

Πιστεύεται ότι όλη η συμπεριφορά αυτοενόχλησης των αυτιστικών ατόμων, οι επαναλαμβανόμενες κινήσεις, το χτύπημα του κεφαλιού και άλλοι αυτοτραυματισμοί, οι αμφιταλαντεύσεις, η ενασχόληση με περιστρεφόμενα αντικείμενα, συμβαίνει ακριβώς γιατί τα άτομα αυτά προσπαθούν να επικεντρωθούν στο μέγιστο δυνατό βαθμό στον εαυτό τους, ώστε να αποκλείσουν όλα τα εξωτερικά ερεθίσματα, καθώς αυτά τους κατακλύζουν και τους συντρίβουν. Αυτιστικά άτομα που ανέπτυξαν τελικά επικοινωνία, δηλώνουν ότι ακόμα και ο αυτοπροκαλούμενος πόνος ήταν στην πραγματικότητα ευχάριστος.

Όλες οι παραπάνω συμπεριφορές θεωρούνται ως εκούσιες ή ενστικτώδεις προσπάθειες των ατόμων αυτών να αμβλύνουν και να εξομαλύνουν τις πιεστικές αισθητηριακές ή συναισθηματικές καταστάσεις που δίνουν διέξοδο στην αμηχανία και δυσφορία που τα κατατρέχουν.

Πολύ μεγάλη συζήτηση γίνεται σχετικά με το κατά πόσο ορισμένες συμπεριφορές των ατόμων αυτών αποτελούν προσπάθειες επικοινωνίας. Ειδικά για την ηχολαλία, είναι πλέον σχεδόν αποδεκτό από όλους ότι αποτελεί όντως μια πρόθεση για επικοινωνία. Παρότι όσα λέγονται κατά την ηχολαλία φαίνονται (και είναι) μίμηση προηγουμένως λεχθέντων, συνήθως η ομιλία συνοδεύεται και από μη λεκτικές συμπεριφορές που εκδηλώνουν ότι το άτομο αντιλαμβάνεται το νόημα ή το πλαίσιο στο οποίο κάτι ειπώθηκε, αλλά ο μόνος τρόπος που έχουν να επικοινωνήσουν είναι η επανάληψη ολιστικά κάποιου στοιχείου που ήδη έχουν καταγράψει μνημονικά, όπως μια φράση ή μια συζήτηση. Για παράδειγμα, αν κάποιος απευθυνθεί στο άτομο λέγοντάς του “άνοιξε την πόρτα”, το άτομο μπορεί να επαναλάβει ακριβώς τη φράση αυτή αλλά να δείχνει την πόρτα ή να κινηθεί προς τα εκεί. Ή συχνά επαναλαμβάνουν μόνο ένα κομμάτι της φράσης, ή ολόκληρη με διαφορετικό όμως τονισμό. Ακόμα και ελάχιστες τέτοιες διαφορές στην επανάληψη του ήδη λεχθέντος, φαίνεται ότι είναι προσπάθειες επικοινωνίας. Γενικότερα, υπάρχουν ενδείξεις πως το άτομο προσπαθεί να χειριστεί διάφορες γλωσσικές και μη συμπεριφορές ώστε να τις μετατρέψει σε προθέσεις επικοινωνίας. Όπως, για παράδειγμα, το ότι παρότι αντιδρούν κατεξοχήν αρνητικά στην επαφή με όλους, παρατηρείται ότι αντιδρούν με αρνητικά αλλά με διαφορετικό τρόπο ανάλογα με το άτομο. Ένδειξη άλλοτε αποτελεί ένα απαλό χαμόγελο που εμφανίζεται όμως απόλυτα ταιριαστό ως αντίδραση σε ανάλογο εξωτερικό ερέθισμα, φαινόμενο σπάνιο αλλά υπαρκτό, ακόμα και στις βαρύτερες περιπτώσεις. Άλλη περίπτωση αποτελεί η συμπεριφορά τους αν κάποιος πάει να τους μιλήσει. Μπορεί να αντιδρούν ακόμα και βίαια, συνήθως κλείνουν τα αυτιά αλλά δεν απομακρύνονται ή δεν φεύγουν, κι όταν ο άλλος σταματήσει να μιλάει, επιστρέφουν το σώμα τους προς τον άλλο. Αυτή η συμπεριφορά φανερώνει ότι δεν αντέχουν την επικοινωνία μέσω της φωνής, αλλά επιθυμούν πράγματι να επικοινωνήσουν, με άλλους όμως τρόπους. Ακόμα και στις περισσότερες σοβαρές περιπτώσεις παρατηρούνται τα φαινόμενα αυτά.

Ο κίνδυνος που ελλοχεύει είναι η υπερερμηνεία των φαινομένων αυτών κυρίως από τους γονείς που ακόμα και τυχαία συμβάντα τα θεωρούν ως προσπάθειες ή προθέσεις επικοινωνίας.

Έχοντας αυτά υπόψη, θεωρείται ότι η καλύτερη μέθοδος επίτευξης επικοινωνίας με τα άτομα αυτά είναι όταν όλα αρχικά είναι προσανατολισμένα στις συνήθειες και τις προτιμήσεις του ατόμου αυτού. Ο διευκολυντής δηλαδή ή το άτομο από τον «εξωτερικό» κόσμο που καλείται να επικοινωνήσει με το αυτιστικό άτομο, πρέπει πρώτα να εδραιώσει την παρουσία του στον κόσμο του αυτιστικού και στη συνέχεια να του μεταδώσει στοιχεία από τον εξωτερικό κόσμο. Η συμμετοχή στις επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες, η παρουσία σε δραστηριότητες όπως το

άκουσμα μουσικής, συχνά σταδιακά ενσωματώνει το εξωτερικό άτομο στον συνηθισμένο αμετάβλητο κόσμο στον οποίο το αυτιστικό άτομο νιώθει άνετα. Συχνά εγκαθίσταται μια ιδιόμορφη επικοινωνία μόνο μέσω του παιχνιδιού.

Ο λόγος και η επικοινωνία προκύπτει κυρίως από την ανάγκη δημιουργίας σχέσεων με τους άλλους, ανάγκη που δεν υπάρχει στα αυτιστικά άτομα, κι αν δεν δημιουργηθεί αυτή, δεν μπορεί να ξεκινήσει οποιοδήποτε είδος επικοινωνίας.

Παράδοξο φαινόμενο όμως είναι ότι παρόλα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, συχνά δημιουργούν κάποιου είδους συναισθηματική σχέση με άτομα του άλλου φύλου

### **Βοηθήματα Επικοινωνίας**

Η παρουσία βοηθημάτων εναλλακτικής επικοινωνίας είναι απολύτως αναγκαία στην περίπτωση του αυτισμού. Συνήθως χρησιμοποιούνται σήματα νοηματικής, αλλά χρησιμοποιούνται επίσης και γραφικά συμβολικά συστήματα ΕΕΕ, φωτογραφίες, ή και κανονική γραφή, όλα από την στιγμή της διάγνωσης. Πολλά αυτιστικά άτομα μπόρεσαν να εδραιώσουν επικοινωνία έστω περιορισμένη με το περιβάλλον μέσω αυτών των συστημάτων ως μοναδικό τρόπο επικοινωνίας, άλλοι υποβοηθήθηκαν στο να αναπτύξουν και το λόγο. Σε κάθε περίπτωση, και σε σύντομα χρονικά διαστήματα εκμάθησης των συστημάτων, αποκτούν λεξιλόγιο λίγων βέβαια λέξεων, με την πάροδο του χρόνου όμως υπάρχουν και περιπτώσεις που απέκτησαν λεξιλόγια συμβόλων πλούσια και την ικανότητα να εκφράζουν αυθόρμητα φράσεις.

Η χρήση σημάτων νοηματικής κατά κύριο λόγο, δεν έχει γίνει τόσο λόγω της επιτυχίας της μεθόδου στις περιπτώσεις αυτές, όσο γιατί θεωρούνται πιο εύκολα στην εκμάθηση από τα γραφικά συμβολικά συστήματα παρότι δεν υπάρχουν ενδείξεις για κάτι τέτοιο, ή για λόγους ευκολίας, καθώς δεν είναι αναγκαίο τα άτομα να μεταφέρουν οποιοδήποτε υποβοηθητικό σύστημα, όσο φορητό κι αν είναι αυτό. Οι ενδείξεις όμως και οι μελέτες δεν είναι σαφείς εάν ένα συμβολικό γραφικό σύστημα θα είχε περισσότερη ή λιγότερη επιτυχία. Οι σκέψεις αυτές στηρίζονται στο ότι η ολιστική αντίληψη του κόσμου που τα αυτιστικά άτομα έχουν καθιστά περισσότερο εύκολη την κατανόηση ενός συμβόλου που αποτελεί μια ολότητα, όπως είναι μια εικόνα, περισσότερο από μια φράση και τις λέξεις της που ερμηνεύονται ως σύνολο. Υπάρχουν άλλωστε αναφορές από αυτιστικά άτομα, ότι όταν βρίσκονταν σε σοβαρότερη κατάσταση, «σκέφτονταν με εικόνες».

Τα σήματα της νοηματικής βρίσκονται κάπου ανάμεσα στα δύο αυτά άκρα. Στην περίπτωση πάντως που γίνει τελικά χρήση εικόνων ή γραφικού συμβολικού συστήματος, είναι θεμιτό να υπάρχουν επιπλέον επεξηγήσεις με κάθε σύμβολο ώστε να είναι πιο εύκολη η κατανόησή τους από άτομα πέρα από το στενό κύκλο του αυτιστικού ατόμου. Η κατανόηση από τρίτους είναι εξάλλου και ένα από τα βασικά επιχειρήματα υπέρ της χρήσης γραφικών συμβολικών συστημάτων και όχι σημάτων νοηματικής.

### **3.2.5. Άτομα με σύνδρομο Rett**

Το σύνδρομο Rett (Rett's syndrome), είναι μια εξελικτική κατάσταση νευρολογικής φύσεως που προσβάλλει μόνο τις γυναίκες. Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται από τον 6ο ως τον 18ο μήνα, ενώ έως τότε η ανάπτυξη φαίνεται φυσιολογική, παρότι εκ των υστέρων διαπιστώνεται ότι τα άτομα αυτά υπήρξαν πολύ πιο ήσυχα βρέφη από άλλα.

Από την ηλικία εκείνη και πέρα, αρχίζουν να χάνουν ικανότητες που ήδη είχαν αποκτήσει. Επιπλέον σταματά η φυσιολογική ανάπτυξη του κεφαλιού, η περιφέρεια

του οποίου αναπτύσσεται σε πολύ μικρότερο βαθμό από το φυσιολογικό. Υπολογίζεται ότι το 0,1 των γυναικών εκδηλώνει σύνδρομο Rett και η διάγνωση γίνεται το νωρίτερο στα 3 χρόνια, μόνο με τα συμπτώματα και την εξέλιξη των κοριτσιών, ενώ είναι η αδύνατη η διάγνωση μέσω κάποιου τεστ. Μέχρι το 1983, οπότε και ορίστηκε ως ξεχωριστό σύνδρομο, τα κορίτσια με σύνδρομο Rett συγκαταλέγονταν στα άτομα με αυτισμό.

Έχει διαπιστωθεί ότι η εξέλιξη του συνδρόμου ακολουθεί τέσσερα στάδια:

*Στάδιο εμφάνισης του συνδρόμου:* (6-18 μήνες) Επιβραδύνεται η ανάπτυξη του κρανίου και γενικότερα του σώματος. Η επικοινωνία αρχίζει να παρουσιάζει προβλήματα, και παρατηρείται μείωση της οπτικής επαφής. Παρουσιάζονται φαινόμενα κουνήματος των χεριών.

*Στάδιο απότομης κατάπτωσης:* Συμβαίνει στο διάστημα ανάμεσα στον πρώτο χρόνο και τον τρίτο ή τέταρτο, και διαρκεί μόλις λίγες εβδομάδες. Η ανάπτυξη επιβραδύνεται αισθητά. Θεωρούνται ως περιπτώσεις σοβαρής νοητικής υστέρησης. Η ικανότητα χρήσης των χεριών μειώνεται σε μεγάλο βαθμό ενώ παράλληλα αναπτύσσονται στερεοτυπικές κινήσεις αυτών. Δυσκολεύονται στο να διατηρούν την ισορροπία, σε γενικές γραμμές όμως διατηρούν τις κινητικές τους ικανότητες, παρότι φαίνονται ιδιαίτερα αδέξιες.

*Στάδιο ψευδούς σταθεροποίησης:* Διαρκεί περίπου μέχρι την αρχή της σχολικής ηλικίας. Η κατάστασή τους φαίνεται να σταθεροποιείται, εξακολουθούν να θεωρούνται άτομα με σοβαρή νοητική υστέρηση αλλά έχει ήδη αποκλειστεί ο αυτισμός, και υπάρχει η δυνατότητα συναισθηματικής επαφής. Σταδιακά δυσχεραίνονται λειτουργίες όπως το περπάτημα, και γι' αυτό περπατούν ιδιόμορφα, με τα πόδια απομακρυσμένα το ένα από το άλλο προσπαθώντας να διατηρήσουν την ισορροπία.

*Στάδιο της τελικής κατάπτωσης:* Το στάδιο αυτό ξεκινά κάποια στιγμή άλλοτε από τα 5 έως τα 25 χρόνια ή ίσως και αργότερα και διαρκεί πολλά χρόνια. Τα κορίτσια πλέον δεν μπορούν να περπατήσουν, σταματά η σωματική ανάπτυξη, αλλά όχι και η εφηβική. Το βλέμμα τους είναι σκοτεινό και απύθμενο. Η συναισθηματική επαφή συνήθως βελτιώνεται.

Η διάρκεια και τα χαρακτηριστικά των σταδίων αυτών ποικίλουν ανάλογα με την περίπτωση. Το κύριο σύμπτωμα στην συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων, που αποτελεί και το χαρακτηριστικό του συνδρόμου, είναι μια στερεοτυπική κίνηση που παρουσιάζουν, συνεχής και ασταμάτητη, ίδια με την κίνηση του πλυσίματος των χεριών. Άλλη στερεοτυπική κίνηση είναι το άνοιγμα και κλείσιμο των χεριών επίσης επαναλαμβανόμενα και ακατάπαυστα. Τέτοια φαινόμενα παρουσιάζονται και στον αυτισμό, όχι όμως τόσο χαρακτηριστικά και αδιάκοπα.

Χαρακτηριστικό επίσης σύμπτωμα είναι και η απραξία, η ανικανότητα πραγματοποίησης εκούσιων κινήσεων. Η απραξία ειδικά στα κορίτσια αυτά, δεν αναφέρεται μόνο στην αδυναμία να αποκτήσουν νέες ικανότητες, αλλά και στην αδυναμία να εκτελέσουν ικανότητες που ήδη έχουν αποκτήσει. Απαιτούν βοήθεια και στην εκκίνηση πράξεων και δραστηριοτήτων και στην ολοκλήρωσή τους. Έχει διαπιστωθεί ότι η απραξία στα κορίτσια με σύνδρομο Rett σχετίζεται άμεσα με τον ενθουσιασμό τους για κάτι αλλά και το φόβο τους ή την απογοήτευσή τους από την αποτυχία. Όσο περισσότερο επιθυμούν να πραγματοποιήσουν κάτι, τόσο πιο έντονη εμφανίζεται η απραξία καθώς αυξάνει και η απογοήτευση και η αναστάτωση που δεν μπορούν να επιτύχουν τον στόχο τους, για παράδειγμα, να πιάσουν κάτι ή να ανέβουν μια σκάλα. Όσο πιο ήρεμες νιώθουν, τόσο πιο εύκολα επιτυγχάνουν κάτι που



επιθυμούν. Στις ίδιες συνθήκες που ενισχύεται η απραξία, ενισχύονται και οι στερεοτυπικές κινήσεις των χεριών.

### **Αίτια - Συνδεδεμένες Διαταραχές**

Τα αίτια του συνδρόμου δεν είναι γνωστά. Καθώς μάλιστα ο ορισμός του ως ιδιαίτερου συνδρόμου έγινε πρόσφατα, η έρευνα είναι ακόμα στα πρώτα στάδια. Όπως αναφέρθηκε, από τα πρώτα στάδια εμφανίζονται προβλήματα κινητικά, που χειροτερεύουν με το χρόνο. Επίσης, παρουσιάζεται σκολίωση και παραμορφώσεις στα πέλματα.

Κατά κανόνα τα άτομα αυτά πάσχουν από επιληψία, που εκδηλώνεται από το δεύτερο κιόλας στάδιο, της απότομης κατάπτωσης. Αργότερα οι επιληπτικές κρίσεις παύουν να αποτελούν εξαιρετικά σοβαρό πρόβλημα.

Άλλα προβλήματα συνδέονται με την τάση των κοριτσιών αυτών να υπεροξυγονώνονται και να εισπνέουν αέρα υπερβολικά. Συνέπειες του φαινομένου αυτού είναι συχνά διόγκωση του στομάχου και λιποθυμίες. Η υπεροξυγόνωση παρατηρείται συνήθως όταν αποκτούν ενδιαφέρον ή επιθυμία για κάτι.

### **Επικοινωνιακές Ανάγκες**

Οι ως τώρα ενδείξεις και μελέτες δεν έχουν επιτύχει να προσδιορίσουν το κατά πόσο νοητικά ικανά είναι τα άτομα με σύνδρομο Rett. Ενώ οι αντιδράσεις τους και η απραξία που εμφανίζουν υποδεικνύουν πνευματική καθυστέρηση σε μεγάλο βαθμό και πλήρη ανικανότητα αντίληψης και έκφρασης του λόγου, σπάνια αλλά αδιαμφισβήτητα συμβάντα που τα κορίτσια γελούν τη σωστή στιγμή, αντιδρούν όταν γίνεται αναφορά σε κάποιο συγκεκριμένο άτομο, ή αναφέρουν ξαφνικά κάτι λογικό και σχετικό με κάποιο υπαρκτό θέμα αναφοράς, δείχνουν ότι η αντίληψή τους πρέπει να είναι πολύ μεγαλύτερη από όση φαίνεται να είναι, αλλά κρύβεται λόγω των συμπτωμάτων απραξίας.

Η αδυναμία παραγωγής του λόγου είναι όμως σαφής. Επειδή ακόμη κι αν η αντίληψη του λόγου σε κάποιο βαθμό είναι υπαρκτή, δεν φαίνεται να βελτιώνεται με τον χρόνο, θεωρείται ότι η ομάδα αυτή ανήκει στα άτομα τα που χρειάζονται εκφραστική γλώσσα.

Παρότι παρουσιάζουν προβλήματα στην έκφραση, η συναισθηματική επαφή είναι δυνατή σε όλα τα στάδια του συνδρόμου. Επιπλέον, η εκδήλωση των συνήθων συμπτωμάτων, σε υπερθετικό βαθμό, όπως της απραξίας ή της υπεροξυγόνωσης, μπορούν να ερμηνευθούν από το περιβάλλον ως ενδιαφέρον, ενθουσιασμός ή άγχος λόγω της αποτυχίας. Πέρα από τις ενδείξεις πιθανής ικανότητας κατανόησης του λόγου, είναι σαφείς οι ενδείξεις για γενικότερη κατανόηση του περιβάλλοντος κόσμου και έκδηλη η ύπαρξη επιθυμιών και αισθημάτων, καταστάσεων κατά πολύ διαφορετικών από τα χαρακτηριστικά του αυτισμού.

### **Βοηθήματα Επικοινωνίας**

Παρότι γίνονται προσπάθειες εφαρμογής συστημάτων ΕΕΕ στην ομάδα αυτή, κάτι τέτοιο καθίσταται εξαιρετικά δύσκολο για διάφορους λόγους και δεν έχουν αναφερθεί ιδιαίτερα επιτυχείς εφαρμογές.

Καταρχήν, η απασχόληση των χεριών στις στερεοτυπικές χαρακτηριστικές αδιάκοπες κινήσεις, αποκλείει και την εκμάθηση σημάτων νοηματικής, και τη χρήση συστημάτων που απαιτούν τη χρήση των χεριών, εκτός από περιπτώσεις όπου γίνεται χρήση μοχλών. Τα γενικότερα κινητικά προβλήματα επίσης δεν βοηθούν προς αυτή την κατεύθυνση. Και στην περίπτωση όμως των μοχλών, η εφαρμογή και εκμάθηση γίνεται

με τεράστιες δυσκολίες, καθώς ακόμα και αυτή η μικρή προσπάθεια είναι ικανή να προκαλέσει απραξία, όπως αναλύθηκε ανωτέρω. Όταν η προσοχή από τη μεριά του βοηθού και του κοριτσιού επικεντρωθεί στο σύμβολο προς επιλογή κι όχι στην ίδια την πράξη, το άγχος μειώνεται σημαντικά. Τα ίδια προβλήματα παρουσιάζονται και στα συστήματα ΕΕΕ όπου τα σύμβολα επιλέγονται με το βλέμμα. Στην περίπτωση αυτή είναι αρκετά πιο εύκολο να μην επικεντρωθεί η προσοχή στη διαδικασία (κοίταγμα) καθώς ο διευκολυντής δεν μπορεί έμπρακτα να επηρεάσει το βλέμμα.

### 3.2.6. Παιδιά με αναπτυξιακά προβλήματα λόγου

#### Αναπτυξιακή γλωσσική απραξία και σύνδρομο αταξίας του λόγου

Όπως ήδη αναφέρθηκε, περίπου στους 13 μήνες τα παιδιά με φυσιολογική εξέλιξη έχουν αρχίσει να προφέρουν λέξεις, και στους 18 μήνες, πρωτόλειες φράσεις των δύο λέξεων. Υπολογίζεται όμως ότι το 3% του πληθυσμού δεν έχει αρχίσει να μιλά ούτε στα 2 χρόνια ενώ το 4% δεν έχει πει περισσότερες από 3 λέξεις με νόημα, μέχρι την ηλικία των τριών. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα άτομα στα οποία τα προβλήματα αυτά της γλώσσας είναι πρωτεύοντα, δεν παρουσιάζουν δηλαδή νοητικά ή άλλα προβλήματα. Η κατηγοριοποίηση γίνεται συνήθως με τη βοήθεια τεστ ευφυΐας. Φυσικά, η ομάδα αυτή περιλαμβάνει περιπτώσεις με πολλές διαφορές και ποικίλα συμπτώματα.

Κατά κανόνα, τα παιδιά με αναπτυξιακά προβλήματα στην ομιλία, θα αναπτύξουν το λόγο ήδη από την προσχολική ηλικία.

Μια από τις κύριες υποκατηγορίες της ομάδας αυτής είναι τα άτομα που παρουσιάζουν το Σύνδρομο Αταξίας του Λόγου. Εκτός από την καθυστέρηση στην ομιλία, τα άτομα αυτά παρουσιάζουν δυσκολία στην προφορά των λέξεων, στη δημιουργία συντακτικά σωστών προτάσεων, στην προσωδία, τον τονισμό των συλλαβών, κ.τ.λ.

Δεύτερη σημαντική υποκατηγορία είναι τα άτομα με Αναπτυξιακή Γλωσσική Απραξία, (developmental language apraxia) στα οποία και κυρίως αναφέρεται η παράγραφος αυτή. Σε βαθμό βέβαια πολύ μικρότερο από την απραξία που εμφανίζεται στο Σύνδρομο Rett, τα παιδιά αυτά παρουσιάζουν εξαιρετική δυσκολία στην χρήση των φωνητικών οργάνων για την παραγωγή της ομιλίας. Η απραξία επεκτείνεται και σε άλλες δραστηριότητες πέρα του λόγου. Συνήθως είναι κληρονομικό φαινόμενο, και συνήθως πλήττει τους άρρενες.

Τα κυρίαρχα συμπτώματα της Αναπτυξιακής Γλωσσικής Απραξίας περιλαμβάνουν:

- Δυσκολία στη μίμηση των ήχων αλλά και στη μίμηση των απαιτούμενων κινήσεων των φωνητικών οργάνων για την παραγωγή του λόγου, χωρίς αυτά να παρουσιάζουν παραμόρφωση ή ανωμαλία.
- Αδυναμία στην παραγωγή ηχητικών ακολουθιών, και κατά συνέπεια παραγωγή τηλεγραφικού λόγου.
- Λάθη στην προσωδία, τον τόνο και την άρθρωση.

#### Αίτια - Συνδεόμενες Διαταραχές

Η αναπτυξιακή γλωσσική απραξία έχει πλέον διαπιστωθεί ότι ανήκει στις διαταραχές που έχουν παθολογικά αίτια. Ως υπεύθυνη θεωρείται κάποια νευρολογική βλάβη που επηρεάζει τον συντονισμό, προγραμματισμό και συγχρονισμό των κινητικών συστημάτων, αλλά η βλάβη αυτή δεν έχει ακόμα προσδιοριστεί.

Φαίνεται επίσης ότι τα προβλήματα αυτά είναι κληρονομικά. Μάλιστα, θεωρούνται ως σύνδρομα, διότι συνήθως συνοδεύονται και από άλλες διαταραχές όπως νευρολογικές διαταραχές ελαφράς μορφής (π.χ., έλλειψη συντονισμού στο περπάτημα, αδεξιότητα σε δραστηριότητες όπως το ντύσιμο, το φαγητό ή το γράψιμο) ή μικρές ανωμαλίες στο εγκεφαλογράφημα. Συχνά επίσης εμφανίζονται κι άλλες μορφές διαταραχών της γλώσσας ή του νευρομυϊκού συστήματος, καθώς και νοητικά προβλήματα και προβλήματα συμπεριφοράς.

### **Επικοινωνιακές Ανάγκες**

Καθώς τα άτομα της κατηγορίας αυτής, έχουν κατανόηση της γλώσσας και των δομών, και θα χρησιμοποιήσουν τελικά το λόγο, ασχέτως αν αυτός είναι ακατάληπτος, ανήκουν στα άτομα τα που χρειάζονται βοηθητική γλώσσα. Μάλιστα, είναι από τις χαρακτηριστικές περιπτώσεις που μια βοηθητική γλώσσα βοηθά τόσο αποτελεσματικά την μετάβαση στη χρήση του συνήθους λόγου.

Όσον αφορά τις νοητικές ικανότητες και τις ικανότητες αντίληψης, ακόμη κι αν αυτές είναι περιορισμένες, δεν υπάρχουν ενδείξεις ότι συνδέονται ή προκαλούνται από τη διαταραχή. Η αντίληψη, επιπλέον, του λόγου είναι κατά πολύ καλύτερη της παραγωγής. Η καθυστέρηση όμως στην ανάπτυξη της γλώσσας, που οδηγεί και σε περιορισμένη επικοινωνία με τους γύρω του, εκτός από το περιορισμένο λεξιλόγιο συχνά προκαλεί και περιορισμένη γνώση του κόσμου, χωρίς αυτό φυσικά να συγκαταλέγεται στα νοητικά προβλήματα.

Κατά κανόνα τα παιδιά αυτά χρησιμοποιούν το λόγο φυσιολογικά από την αρχή της σχολικής ηλικίας, συχνά όμως και ανάλογα με τη θεραπεία που δέχτηκαν στην προσχολική ηλικία, ίσως δεν σταματήσουν ποτέ να παρουσιάζουν ελαφρά προβλήματα στο λόγο.

Συνήθως, το οικείο περιβάλλον μπορεί να καταλάβει το λόγο των παιδιών αυτών, πολύ καλύτερα από ότι τρίτα άτομα, όχι όμως πάντα ικανοποιητικά. Γι' αυτό και συχνά καταφεύγουν στην ελάχιστη δυνατή επικοινωνία, ζητώντας από το παιδί απαντήσεις που είναι απλά καταφατικές ή αρνητικές, ή δεν αφήνουν καν περιθώριο στο παιδί να απαντήσει σε κάτι ή να συμμετάσχει σε συζήτηση. Η κατάσταση αυτή που είναι συνήθης, προκαλεί την απογοήτευση στα παιδιά, τα οποία και χάνουν κάθε ενδιαφέρον στην επικοινωνία. Τα φαινόμενα αυτά φτάνουν συχνά μέχρι την εκούσια αποχή από συζητήσεις και από το λόγο, κι όταν ακόμα τον έχουν αναπτύξει πλήρως, κυρίως σε περιβάλλοντα εκτός του οικείου, την λεγόμενη «επιλεκτική αλαλία» ή «εκλεκτική άρνηση ομιλίας». Κυρίως εκδηλώνεται με άρνηση ομιλίας στο περιβάλλον του σχολείου, όχι απόλυτα εκούσια και συνειδητή, που συνήθως συνοδεύεται από άρνηση συμμετοχής και σε άλλες δραστηριότητες. Είναι προφανές ότι αυτές είναι αντιδράσεις που προκαλούνται από την αδυναμία επικοινωνίας με τρίτους, το άγχος και την απογοήτευση που αυτό προκαλεί, όπως και την έλλειψη υπομονής και κατανόησης από τους τρίτους, τους συνομήλικους ή και από τους οικείους. Επιλεκτική αλαλία παρουσιάζεται γενικότερα και σε ενήλικους, ως σύμπτωμα μετατραυματικού στρες.

### **Βοηθήματα Επικοινωνίας**

Η χρήση συστημάτων ΕΕΕ, παράλληλα με την έντονη λογοθεραπεία, στις περιπτώσεις αναπτυξιακών προβλημάτων του λόγου είναι σημαντική για την ανάπτυξη της γλώσσας κατά τρόπο παρόμοιο με των υπόλοιπων παιδιών. Όπως επίσης ήδη αναφέρθηκε, οι βοηθητικές γλώσσες βοηθούν σε πολύ μεγάλο βαθμό την ίδια την ανάπτυξη της γλώσσας και των γνωστικών ικανοτήτων.

Με τη χρήση συστημάτων ΕΕΕ, σε όποιο βαθμό κι αν έχουν αναπτύξει το λόγο, τα παιδιά μπορούν να κάνουν σαφή τα θέματα για τα οποία συζητούν, να δίνουν διευκρινίσεις και να έχουν μια σχεδόν φυσιολογική συμμετοχή σε συζητήσεις. Από τη μεριά των οικείων τους, οι ίδιοι έχουν πλέον αντίληψη του τί προσπαθεί να πει το παιδί και οι ίδιοι παρέχουν πλέον πληροφορίες πολύ περισσότερες, σαφέστερες και συγκεκριμένες, παρέχοντας στο παιδί τις απαραίτητες γνώσεις που κατέχουν και τα υπόλοιπα παιδιά. Παράλληλα, τα σήματα νοηματικής παρέχουν μεγάλη βοήθεια και σε μετέπειτα στάδια, για την κατανόηση ή αναφορά σε νέες έννοιες από το παιδί.

Διάφορα συστήματα ΕΕΕ χρησιμοποιούνται, με κυρίαρχα τα σήματα νοηματικής. Στις περιπτώσεις αυτές συχνά χρησιμοποιείται μια μορφή νοηματικής γλώσσας που χρησιμοποιεί τα σήματα όχι για να αντιστοιχεί λέξεις αλλά τους τρόπους παραγωγής των φωνημάτων από τα φωνητικά όργανα (cues). Χρησιμοποιούνται επίσης και υποβοηθητικά συστήματα, υψηλής ή συμβατικής επικοινωνίας, από ηλεκτρονικούς συνθέτες ομιλίας ως συμβατικά επικοινωνιακά βιβλιάρια, κ.λπ. Τελικά, πλέον ενδεδειγμένη προσέγγιση θεωρείται ο συνδυασμός ποικίλων συστημάτων, του φυσικού λόγου, σημάτων νοηματικής, συνθέτη ομιλίας, και χρήση κάθε συστήματος ανάλογα με τις ανάγκες και τον «συνομιλητή». Για παράδειγμα, μια παραγγελία σε εστιατόριο είναι θεμιτό να γίνει μέσω του συνθέτη ομιλίας, ή αναφορά όμως σε κάτι άμεσα σε οικεία άτομα μπορεί να γίνει με σήματα νοηματικής. Τα υποβοηθούμενα συστήματα είναι πολύ πιο εύχρηστα για την επικοινωνία με τρίτους, η ανάγκη όμως μεταφοράς τους αποτελεί μεγάλο μειονέκτημα.

### **3.2.7. Αναπτυξιακή αφασία**

Η περίπτωση αυτή δεν πρέπει να συγχέεται με την αφασία που είναι αποτέλεσμα κάποιου είδους εγκεφαλικής βλάβης. Στην αναπτυξιακή ή παιδική αφασία (ή Ειδική Βλάβη του Λόγου) παρουσιάζεται πρόβλημα και στην κατανόηση και στην παραγωγή του λόγου. Παρουσιάζεται στο 5% των παιδιών προσχολικής ηλικίας, αλλά με την πάροδο του χρόνου, το ποσοστό μειώνεται στο 0,1%.

#### **Αίτια - Συνδεδεμένες Διαταραχές**

Η αναπτυξιακή ή παιδική αφασία (developmental aphasia) δεν είναι αποτέλεσμα νοητικής υστέρησης, αυτισμού ή άλλων αιτιών, όπως βλάβες νευρολογικής φύσεως ή της ακοής. Αποτελεί είδος υστέρησης στην κατανόηση και έκφραση του λόγου χωρίς εμφανή αίτια, και συνήθως είναι κληρονομική.

#### **Επικοινωνιακές Ανάγκες**

Τα αφασικά παιδιά, που επίσης ανήκουν στα άτομα που χρειάζονται βοηθητική γλώσσα, συνήθως δεν παρουσιάζουν προβλήματα ευφυΐας, είναι όμως έκδηλα τα προβλήματα αντίληψης, ειδικά σχετικά με την κατανόηση συμβόλων και άλλες γνωστικές λειτουργίες. Συχνά χαρακτηρίζονται ως άτομα «που ακούν όμως δεν καταλαβαίνουν», λόγω της αδυναμίας τους στην επεξεργασία των ακουστικών ερεθισμάτων ή στην επανάληψη ήχων.

Η ανάπτυξη της γλώσσας εκτός από τις ίδιες τις λέξεις επηρεάζεται και ως προς τις σωστές συντακτικές και γραμματικές δομές, κι αν δεν υπάρξει έγκαιρη και εντατική θεραπεία, τα προβλήματα είναι πιθανό να συνεχίσουν και πέρα της πρώτης παιδικής ηλικίας.

Τα αφασικά παιδιά αντιδρούν και επικοινωνούν πολύ καλύτερα σε περιβάλλοντα και δραστηριότητες που τους κινούν το ενδιαφέρον και μειώνουν το άγχος και την απογοήτευσή τους για την αποτυχία τους να επικοινωνήσουν.

### **Βοηθήματα Επικοινωνίας**

Εκτός από την εντατική λογοθεραπεία, συνίσταται η χρήση και συστημάτων ΕΕΕ από τα αφασικά παιδιά. Υπάρχουν σαφείς ενδείξεις ότι η χρήση συστημάτων ΕΕΕ βοήθησαν αφασικά παιδιά και στην έκφραση αλλά και στην κατανόηση του λόγου, όταν η χρήση γινόταν παράλληλα και υποβοηθητικά με το φυσικό λόγο. Για λόγους ευκολίας κυρίως, χρησιμοποιούνται σήματα νοηματικής, όμως υποστηρίζεται από πολλούς θεραπευτές, ότι η χρήση ηλεκτρονικών συστημάτων για τη βελτίωση του λόγου, και ειδικών προγραμμάτων Η/Υ, είναι πολύ βοηθητικά καθώς προκαλούν το ενδιαφέρον στα παιδιά, και τους προσφέρουν δυνατότητες επανάληψης των προσπαθειών ώσπου να επιτύχουν, χωρίς μάλιστα την παρουσία τρίτων, γεγονός που αυξάνει το άγχος τους και το αίσθημα της αποτυχίας.

### **3.2.8. Άτομα με μαθησιακά προβλήματα**

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει ένα ευρύ πλήθος περιπτώσεων ατόμων που εμφανίζουν δυσκολία στην απόκτηση των ικανοτήτων ομιλίας, αντίληψης του λόγου, ανάγνωσης, γραφής, εκτέλεσης αριθμητικών πράξεων, κ.λπ. Για παράδειγμα, άτομα με σοβαρά μαθησιακά προβλήματα, δεν μπορούν καν να διακρίνουν και να αναγνωρίσουν τα γράμματα ή τις λέξεις.

#### **Αίτια - Συνδεδεμένες Διαταραχές**

Οι διαταραχές αυτές είναι σύμφυτες στα άτομα με μαθησιακά προβλήματα και πιστεύεται ότι οφείλονται σε κάποια δυσλειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος (central nervous system dysfunction), που εξακολουθεί ίσως σε όλη τη διάρκεια της ζωής. Παρότι μαθησιακά προβλήματα παρουσιάζονται σε άτομα που παρουσιάζουν και άλλες διαταραχές του λόγου ή νοητικά προβλήματα, θεωρούνται ως πρωτογενή προβλήματα στις περιπτώσεις κυρίως ενηλίκων που δεν παρουσιάζουν άλλες διαταραχές, αλλά αδυνατούν να διαβάσουν και να γράψουν.

#### **Επικοινωνιακές Ανάγκες**

Στους ενήλικες που η διαταραχή αυτή είναι η πρωτογενής, συνήθως δεν παρουσιάζονται νοητικά προβλήματα, ή άλλα προβλήματα αντίληψης, εκτός φυσικά όσων συνδέονται με την ίδια τη διαταραχή. Συνήθως, ο προφορικός λόγος αναπτύσσεται φυσιολογικά.

Όσον αφορά τη συγκεκριμένη αυτή υποκατηγορία των ατόμων με μαθησιακά προβλήματα που μόλις αναφέρθηκε, η επικοινωνία με τους γύρω και η συμμετοχή στα κοινωνικά δρώμενα παρουσιάζεται προβληματική στο επίπεδο των συμπτωμάτων, την ανικανότητα δηλαδή γραφής και ανάγνωσης και την αιδώ ή λύπη που το γεγονός αυτό επιφέρει ψυχολογικά. Όσον αφορά τα παιδιά, υπάρχει η τάση να συμμετέχουν στην συνήθη σχολική ζωή και όχι να παρακολουθούν ειδικά σχολεία.

### **Βοηθήματα Επικοινωνίας**

Οι κλινικές μέθοδοι αντιμετώπισης του προβλήματος και διδασκαλίας της ανάγνωσης, της γραφής και του συλλαβισμού, παραμένουν πρωταρχικές. Η χρήση όμως υπολογιστικών συστημάτων έχει δώσει ενδείξεις σαφούς βοήθειας στη διδασκαλία [56].

### 3.2.9. Άτομα με μορφολογικές ανωμαλίες στα φωνητικά όργανα

Στη γενική αυτή κατηγορία περιλαμβάνονται όλες οι περιπτώσεις για τις οποίες η διαταραχή του λόγου αφορά μόνο την παραγωγή ομιλίας, και τα αίτια είναι σαφώς κλινικά. Η ποιότητα του παραγόμενου λόγου ποικίλει ανά περίπτωση.

#### Αίτια - Συνδεόμενες Διαταραχές

Τα αίτια είναι σαφή και αφορούν μορφολογικές ανωμαλίες στα φωνητικά όργανα. Άλλοτε οι ανωμαλίες αυτές είναι εκ γενετής, όπως δισχιδή χείλη, παραμόρφωση του ουρανίσκου όπως ύπαρξη σχίσματος (συχνά οφειλόμενα στην διαταραχή Τρισωμία 13 (Trisomy 13), ατροφία των φωνητικών χορδών, ή επίκτητες και κυρίως λόγω ιατρικής επέμβασης (λαρυγγεκτομή). Στην περίπτωση αυτή συνήθως το πρόβλημα αυτό είναι το πρωτογενές στο άτομο, στις περιπτώσεις όμως των εκ γενετής διαταραχών συχνά συνοδεύονται από προβλήματα όπως δυσκολία στην κατάποση, ή άλλα προβλήματα ακοής ή καθυστέρησης στην ανάπτυξη του λόγου, κι όταν ακόμα έχει γίνει αποκατάσταση του προβλήματος. Η αιτιολογία για το φαινόμενα αυτά παραμένει άγνωστη. Στις περισσότερες από τις περιπτώσεις αυτές, γίνεται από πολύ νωρίς επιτυχής ιατρική επέμβαση αποκατάστασης των παραμορφώσεων.

#### Επικοινωνιακές Ανάγκες

Όπως ήδη αναφέρθηκε, τα προβλήματα αυτά έχουν καθαρά κλινικά αίτια και δεν συνδέονται με λοιπές διαταραχές, ούτε συνήθως επηρεάζουν τη διαδικασία αντίληψης, ή κατανόησης του λόγου. Τα άτομα ανήκουν σαφώς σε όσα χρήζουν εκφραστικής γλώσσας, εάν δεν υπάρξει αποκατάσταση της ανωμαλίας, ή στα άτομα που χρειάζονται βοηθητική γλώσσα κατά τη διάρκεια της αποκατάστασης ή εάν η αποκατάσταση δεν είναι πλήρης.

Στην περίπτωση παραμορφώσεων, και επειδή συχνά αυτές είναι μεγάλου βαθμού, εάν δεν γίνει αποκατάσταση ή αν αυτή δεν είναι πλήρης, τα άτομα αυτά έχουν να αντιμετωπίσουν τα προβλήματα που κάθε άτομο με δυσμορφίες έχει να αντιμετωπίσει στις κοινωνικές του σχέσεις και την αποδοχή από το σύνολο. Ακόμα και για τους γονείς η γέννηση ενός παιδιού με τέτοιες δυσμορφίες συχνά αποτελεί ισχυρό συναισθηματικό σοκ. Οι περιπτώσεις όμως που δεν ακολουθεί επέμβαση είναι ελάχιστες και κατά κανόνα τα άτομα αυτά παρουσιάζουν περαιτέρω πλήρως φυσιολογική ανάπτυξη.

Για τις επίκτητες περιπτώσεις που συνήθως δεν μπορεί να γίνει αποκατάσταση του προβλήματος, είναι αναγκαία η ύπαρξη συστήματος επικοινωνίας και αποδοχή και υπομονή από τα άτομα του περιβάλλοντος.

#### Βοηθήματα Επικοινωνίας

Σε πολλές από τις περιπτώσεις που το πρόβλημα είναι επίκτητο, ή αποτέλεσμα ιατρικής επέμβασης, συχνά, βοηθητικά συστήματα όπως ο τεχνητός λάρυγγας, μπορεί να προσφέρουν πλήρως την ικανότητα του λόγου. Διαφορετικά ακολουθούνται μέθοδοι όπως σε όλες τις περιπτώσεις ατόμων με ανικανότητα παραγωγής του λόγου αλλά χωρίς νοητικά προβλήματα. Συστήματα ΕΕΕ υποβοηθούμενης και μη, μπορούν να παράσχουν στο άτομο σχεδόν πλήρως την χαμένη ικανότητα ομιλίας.

### 3.2.10. Άτομα με προβλήματα ακοής

Ως κώφωση ορίζεται η ολική ανικανότητα ακοής ή ακοής ορισμένων μόνο συχνοτήτων, από παθολογικά αίτια στο έσω ή μέσω αυτί, το ακουστικό νεύρο ή τα τμήματα του

εγκεφάλου τα υπεύθυνα για την ακοή. Υπολογίζεται ότι το 10% του πληθυσμού παρουσιάζει κώφωση, ή βαρηκοΐα, ελαφράς ή βαρείας μορφής, εκ γενετής ή επίκτητη.

Υπάρχουν πολλές κατηγορίες κώφωσης, κυρίως ανάλογα με την αιτιολογία ή το βαθμό της βλάβης. Άλλα άτομα με προβλήματα ακοής έχουν περιορισμένη ικανότητα να ακούν ορισμένες συχνότητες, άλλα δεν αντιλαμβάνονται κανέναν ήχο, οποιασδήποτε συχνότητας ή έντασης. Τα άτομα αυτά αδυνατούν να δεχτούν πληροφορία μέσω της ακοής αλλά και να ελέγξουν τη δική τους ομιλία καθώς δεν μπορούν να ακούσουν τους παραγόμενους από αυτούς ήχους, με αποτέλεσμα σοβαρά προβλήματα επίσης στην άρθρωση, παρότι δεν υπάρχουν συγγενείς διαταραχές. Για το λόγο αυτό είναι ατυχής και λανθασμένη η χρήση του όρου "κωφάλαλος", καθώς η αλαλία είναι αποτέλεσμα της κώφωσης κι όχι εγγενής αδυναμία παραγωγής ομιλίας.

### **Αίτια - Συνδεδεμένες Διαταραχές**

Η κώφωση σε πολλές περιπτώσεις είναι παρούσα εκ γενετής ή εμφανίζεται αμέσως μετά την γέννηση, λόγω παθολογίας του έσω αυτιού ή της σχέσης του με το ακουστικό νεύρο. Άλλοτε η κώφωση προκαλείται αργότερα από ασθένειες όπως η μηνιγγίτιδα ή μολύνσεις. Όταν αίτιο είναι η παθολογία του μέσω αυτιού δημιουργούνται χρόνιες καταστάσεις, που συνήθως αποκαθίστανται και γενικότερα αποτελούν τις λιγότερο σοβαρές περιπτώσεις κώφωσης. Κώφωση επίσης παρουσιάζεται λόγω της γήρανσης.

Ανάλογα με τα ακριβή αίτια, διακρίνονται και οι τύποι απώλειας της ακοής:

- Απώλεια της μετάδοσης των ήχων, εξαιτίας ελαττώματος του μέσω αυτιού.
- Απώλεια λόγω ελαττώματος του κοχλίου ή του ακουστικού νεύρου
- Απώλεια λόγω βλάβης στον εγκεφαλικό φλοιό

### **Επικοινωνιακές Ανάγκες**

Τα κωφά άτομα που χάνουν την ακοή σε ηλικίες όπου έχει αναπτυχθεί πλήρως η γλώσσα, δεν εμφανίζουν προβλήματα ούτε στην αντίληψη, ούτε διαταραχές του λόγου. Στις περιπτώσεις των εκ γενετής κωφών, η θεραπεία, και η αποδοχή και επικοινωνία από ευρύτερες κοινωνικές ομάδες επίσης οδηγούν στην απουσία άλλων προβλημάτων. Η συντριπτική πλειοψηφία γνωρίζει κανονικά γραφή και ανάγνωση, και με τη βοήθεια λογοθεραπείας, πολλά εκ γενετής κωφά άτομα μιλούν σε ικανοποιητικό βαθμό ευκρίνειας. Ανήκουν όμως κατεξοχήν στα άτομα τα που χρειάζονται εκφραστικής γλώσσας.

Η φυσιολογική ικανότητα γραφής και ανάγνωσης αλλά και κατανόησης αυτών από τα κωφά άτομα, ή η ικανότητα χρήσης συμβόλων ή κοινών χειρονομιών, καθιστά δυνατή την βασική επικοινωνία με οποιονδήποτε τρίτο, και για το λόγο αυτό τα κωφά άτομα δεν αποτέλεσαν κοινωνικά αποκλεισμένες ομάδες στο βαθμό που αυτό συνέβη και συμβαίνει με άλλες περιπτώσεις ατόμων με προβλήματα επικοινωνίας.

Επιπλέον, η κύρια δυνατότητα που εμφανίζει η κατηγορία αυτή, και καθιστά αρκετά φυσιολογικές τις συνθήκες διαβίωσης, είναι η ύπαρξη κοινοτήτων κωφών. Οι κοινότητες των κωφών, χρησιμοποιώντας κατά κανόνα τη νοηματική γλώσσα, που είναι πλέον πλήρες γλωσσικό και εύκαμπτο σύστημα, έχουν οργανωθεί και εξελίσσονται με τα χαρακτηριστικά κάθε κοινωνικού συνόλου, παρέχοντας στα μέλη τους πλέον, συνθήκες διαβίωσης αρκετά κοντά με αυτές του ευρύτερου κοινωνικού συνόλου. Φυσικά, τα κωφά άτομα δεν έχουν ενταχθεί πλήρως στο κοινωνικό γίγνεσθαι ακόμα, όμως η ραγδαία βελτίωση των συνθηκών σε σχέση με το παρελθόν και τα όλο

και τελειότερα σχετικά τεχνολογικά επιτεύγματα, δείχνουν ότι η πλήρης ένταξη είναι εφικτή και ίσως όχι χρονικά πολύ μακρινή.

### **Βοηθήματα Επικοινωνίας**

Όσον αφορά την αντίληψη του λόγου και των ήχων, από χρόνια χρησιμοποιούνται βοηθήματα ακοής, όπως ειδικά ακουστικά. Τα βοηθήματα αυτά ενισχύουν τους ήχους σε επίπεδα που γίνονται αντιληπτά από το άτομο. Επειδή όμως ενισχύονται όλοι οι ήχοι του περιβάλλοντος και όχι μόνο οι ήχοι που ενδιαφέρουν, σε πολλές περιπτώσεις τα ακουστικά είναι περισσότερο ενοχλητικά από βοηθητικά. Για το λόγο αυτό, εκτός φυσικά από τη γραφή ή άλλα γραφικά συστήματα, έχουν δημιουργηθεί τα λεγόμενα οπτικά βοηθήματα, συστήματα που μετατρέπουν τους ήχους και το λόγο σε οπτικό ερέθισμα. Οι συνεχείς εξελίξεις στην ανάλυση της ομιλίας και του ήχου, και η πρόοδος της τεχνολογίας πιστεύεται ότι θα δημιουργήσουν πολύ πιο αποτελεσματικά τέτοια βοηθήματα.

Όσον αφορά την παραγωγή του ήχου, παράλληλα με εντατική λογοθεραπεία, τα κωφά άτομα χρησιμοποιούν κατά κόρον τη νοηματική γλώσσα, από τους οποίους και ξεκίνησε ως εναλλακτική γλώσσα. Επειδή η νοηματική απαιτεί τη γνώση της από όλους τους συνομιλητές για την κατανόησή της, άλλα συστήματα όπως ηλεκτρονικοί συνθέτες ομιλίας, χρησιμοποιούνται επίσης [20].

### **3.2.11. Άτομα με προβλήματα όρασης**

Τα προβλήματα όρασης ποικίλουν από ελαφράς μορφής ως την πλήρη τύφλωση.

#### **Αίτια - Συνδεδεμένες Διαταραχές**

Τα προβλήματα όρασης είναι άλλοτε εκ γενετής, άλλοτε επίκτητα και έχουν διάφορες αιτίες. Σε αναφορά όμως με τη βλάβη στα συστατικά της όρασης τα προβλήματα διακρίνονται στα ακόλουθα:

- προβλήματα στην ευκρίνεια, πόσο δηλαδή καθαρή είναι η όραση και διακρίνονται οι λεπτομέρειες
- προβλήματα στο οπτικό πεδίο  
Ως οπτικό πεδίο ορίζεται η περιοχή που το μάτι βλέπει όταν είναι ακίνητο. Συνήθως είναι περίπου 150 μοίρες οριζόντια και 120 μοίρες κάθετα. Άλλοτε παρουσιάζεται απώλεια της περιφερειακής όρασης, άλλοτε της κεντρικής, της μιας πλευράς ή σε ορισμένα σημεία.
- προβλήματα στην κίνηση των ματιών
- προβλήματα σχετικά με την ευαισθησία στο φως
- προβλήματα στη διάκριση των χρωμάτων (π.χ., αχρωματοψία)

Άλλοτε αυτά τα προβλήματα χειροτερεύουν με το χρόνο, άλλοτε σταθεροποιούνται ή υποχωρούν και επανεμφανίζονται.

#### **Επικοινωνιακές Ανάγκες**

Όταν τα προβλήματα όρασης είναι τα πρωτογενή προβλήματα του ατόμου, τότε δεν ανήκει σε καμία από τις κατηγορίες με βάση τις γλωσσικές ανάγκες που έχουν προαναφερθεί καθώς πρόβλημα υπάρχει μόνο στην κατανόηση της γραπτής επικοινωνίας ή της επικοινωνίας μέσω χειρονομιών και εκφράσεων. Στις περιπτώσεις αυτές, το άτομο έχει φυσιολογική ευφυΐα, κι αν έχει υποστηριχθεί από τους οικείους,



δεν παρουσιάζει κανένα πρόβλημα αντίληψης. Στις περιπτώσεις όμως είτε πολλαπλών αισθητηριακών βλαβών, είτε άλλων διαταραχών, όπου το πρόβλημα όρασης είναι δευτερογενή, είναι έκδηλα νοητικά και λοιπά προβλήματα (για παράδειγμα, ορισμένες περιπτώσεις εγκεφαλικής παράλυσης).

Η άθικτη ικανότητα της ακοής και της ομιλίας, κατέστησε τα άτομα με προβλήματα όρασης σε όλες τις κοινωνίες ενταγμένα σε μεγάλο βαθμό σε αυτές. Μάλιστα ακριβώς επειδή παρουσιάζουν φυσιολογική ευφυΐα, και συχνά λόγω των αναγκών, αυξημένη αντίληψη, θεωρήθηκαν κατά καιρούς άτομα ιδιαίτερα σοφά ή προικισμένα, γεγονός που προκαλούσε το σεβασμό (για παράδειγμα, οι μάντις στις αρχαίες τραγωδίες, οι τυφλοί ποιητές, κ.λπ.). Φυσικά, αυτό δεν σημαίνει ότι χαίρουν ισότιμης μεταχείρισης από το κοινωνικό σύνολο, ίσως όμως στον μεγαλύτερο βαθμό από οποιαδήποτε άλλη κατηγορία με προβλήματα επικοινωνίας.

Η εξέλιξη των συστημάτων υψηλής τεχνολογίας και η μεγάλη αλλαγή της νοοτροπίας του ευρύτερου κοινωνικού συνόλου, πιστεύεται ότι σύντομα θα οδηγήσουν σε σχεδόν πλήρη ένταξη.

### **Βοηθήματα Επικοινωνίας**

Έχουν κατασκευαστεί και χρησιμοποιούνται ευρέως πολλά βοηθήματα και για την ανάγνωση και για τη γραφή.

Για την ανάγνωση, καταρχήν χρησιμοποιούνται τυπωμένα κείμενα προσαρμοσμένα στις ανάγκες του ατόμου (μεγάλοι χαρακτήρες, κ.λπ.) ή συσκευές για την ενίσχυση της αδύνατης όρασης, ηλεκτρονικές και μη, π.χ., είδη φακών. Έχουν παραχθεί επίσης υπολογιστικά προγράμματα μεγέθυνσης της εικόνας ή των γραμμάτων. Για τις σοβαρές περιπτώσεις και την πλήρη τύφλωση, το πλέον διαδεδομένο σύστημα είναι το σύστημα Braille, σε περιπτώσεις βέβαια απουσίας κινητικών προβλημάτων. Παρότι είναι σχετικά ακριβές, υπάρχουν αρκετές εκδόσεις γνωστών βιβλίων σε Braille.

Σχεδόν επαναστατική στον τομέα αυτό, υπήρξε η ανάπτυξη υπολογιστικών συστημάτων εκτύπωσης σε Braille, σύνθεσης ομιλίας, και οπτικής αναγνώρισης χαρακτήρων. Με τη βοήθεια Η/Υ καθίσταται πλέον ικανή η εισαγωγή του τυπωμένου κειμένου κατευθείαν μέσω σάρωσης (scanning) στον υπολογιστή και στη συνέχεια με οπτική αναγνώριση χαρακτήρων (Optical Character Recognition – OCR) η μετατροπή του είτε σε ομιλία, είτε σε κείμενο Braille. Οι εκτυπωτές σε Braille χρησιμοποιούνται επίσης για κατευθείαν γραφή από το τυφλό άτομο, λειτουργία που πραγματοποιείται και με συμβατικής τεχνολογίας μέσα. Ως μέθοδος γραφής χρησιμοποιείται κατεξοχήν το σύστημα Braille, γίνεται όμως προσπάθεια το άτομο να χρησιμοποιεί αρκετά ικανοποιητικά και την χειρόγραφη γραφή, κυρίως για θέματα όπως η υπογραφή. Ηχογραφημένα κείμενα ή πληροφορίες χρησιμοποιούνται επίσης [75].

### **3.2.12. Άτομα με πολλαπλές αισθητηριακές βλάβες**

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν άτομα που παρουσιάζουν διαταραχές και βλάβες σε περισσότερα από ένα συστήματα, κατά κύριο λόγο παρουσιάζουν προβλήματα και όρασης και ακοής [76]. Μάλιστα το 75% περίπου των ατόμων που έχουν πληγεί από πολλαπλές αισθητηριακές βλάβες, παρουσιάζουν και νοητικά ή κινητικά προβλήματα. Άλλοτε κάποιο πρόβλημα είναι πρωτεύον και τα άλλα δευτερεύοντα, άλλοτε όχι. Ανάλογα με τα αίτια επίσης, τα προβλήματα αυτά εμφανίζονται εκ γενετής, ή είναι επίκτητα, ή έχουν διαφορετικά αίτια και συμβαίνουν σε διαφορετικές χρονικές στιγμές.

### **Αίτια - Συνδεόμενες Διαταραχές**

Η συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων οφείλεται σε δύο αίτια: την συγγενή Ερυθρά (congenital rubella) και το Σύνδρομο Usher [5]. Η Συγγενής Ερυθρά είναι νόσος που προκαλεί σοβαρές βλάβες στην όραση, την ακοή, την καρδιά και το κεντρικό νευρικό σύστημα του εμβρύου, εάν η μητέρα προσβληθεί στο πρώτο τρίμηνο της εγκυμοσύνης. Μάλιστα η ώθηση που δόθηκε στη μελέτη της νόσου και στις μεθόδους βοήθειας των ατόμων με πολλαπλές αισθητηριακές βλάβες, οφείλεται στο ότι τη δεκαετία του 1960, η Βόρεια Αμερική επλήγει από επιδημία Ερυθράς που οδήγησε στη γέννηση πολλών παιδιών της κατηγορίας αυτής [18].

Το σύνδρομο Usher, γενετική κατάσταση που συνδυάζει απώλεια της ακοής και της όρασης εξαιτίας Μελαγχρωστικής Αμφιβληστροειδοπάθειας (Retinitis Pigmentosa) Υπάρχουν περιπτώσεις που το ένα από τα δύο συστήματα δεν πλήττεται στον μέγιστο βαθμό, άλλοτε μάλιστα κανένα από τα δύο. Η κώφωση είναι παρούσα εκ γενετής, ενώ τα προβλήματα όρασης που ξεκινούν από τη νυχτερινή τύφλωση (night blindness) εμφανίζονται γύρω στα 10 χρόνια και χειροτερεύουν κατά την ενηλικίωση.

Απώλεια αισθήσεων παρουσιάζεται εκ γενετής, και στις περιπτώσεις παρουσίας της διαταραχής Τρισωμία 13 (Trisomy 13), όταν παρουσιάζονται τρία αντίτυπα του 13ου χρωμοσώματος, αντί των δύο.

Στις επίκτητες περιπτώσεις, τα αίτια είναι συνήθως ασθένειες του εγκεφάλου, όπως στη γνωστή περίπτωση της Helen Keller [77]. Σε άλλες περιπτώσεις, άτομα με βλάβες μόνο στο οπτικό ή στο ακουστικό σύστημα, πλήττονται από βλάβες και στο άλλο λόγω, π.χ., ατυχήματος ή ασθένειας.

### **Επικοινωνιακές Ανάγκες**

Οι εκ γενετής αυτές περιπτώσεις είναι από τις πιο δύσκολες στην απόκτηση ικανοτήτων επικοινωνίας, και της γνωστικής ανάπτυξης και της ανάπτυξης της αντίληψης. Στις επίκτητες περιπτώσεις, όταν οι βλάβες προξενούνται σε ηλικία που το άτομο έχει ήδη αναπτύξει το λόγο και την αντίληψη του κόσμου και των εννοιών, η κατάσταση είναι πολύ καλύτερη, και η εδραίωση επικοινωνίας και μάλιστα πλήρους, είναι εφικτή. Συχνά, ακόμα και η ηλικία των 3 ή 4 χρόνων είναι αρκετή για να έχει αναπτύξει το άτομο τις βασικές ικανότητες επικοινωνίας και αντίληψης.

Ανάλογα με τα λοιπά προβλήματα που αντιμετωπίζουν τα άτομα της ομάδας αυτής, ανήκουν και σε διαφορετική γλωσσική ομάδα. Αν, για παράδειγμα, οι βλάβες συνέβησαν μετά την απόκτηση του λόγου, και η ομιλία δεν έχει πληγεί, ανήκουν στα άτομα τα που χρειάζονται εναλλακτική ή βοηθητική γλώσσα μόνον όσον αφορά την κατανόηση και όχι τόσο την παραγωγή. Οι περισσότερες όμως περιπτώσεις ανήκουν στα άτομα τα που χρειάζονται εναλλακτική γλώσσα και για την έκφραση και για την κατανόηση.

Όπως είναι φυσικό, οι περιπτώσεις αυτές, ειδικά οι εκ γενετής, είναι από τις πιο δύσκολες στην επίτευξη επικοινωνίας. Προσπάθειες για την εύρεση μεθόδων επικοινωνίας γίνονταν ήδη από τον προηγούμενο αιώνα. Μάλιστα από τους πρώτους που ανακάλυψαν μεθόδους επικοινωνίας με εκ γενετής τυφλοκωφά άτομα ήταν ο Alexander Graham Bell. Η ίδια εξάλλου η εφεύρεση του τηλεφώνου προέκυψε από την έρευνα του για βοηθήματα επικοινωνίας για άτομα με σοβαρά επικοινωνιακά προβλήματα. Πιθανότητες συμμετοχής στο κοινωνικό γίνεσθαι είναι φυσικό ότι έχουν τα άτομα στα οποία οι βλάβες ήταν επίκτητες και έχουν άθικτες τις νοητικές και γνωστικές ικανότητες. Στις ανεπτυγμένες χώρες, τα άτομα αυτά και κατεξοχήν τα τυφλοκωφά όταν κυκλοφορούν κρατούν ένα χαρακτηριστικό μπαστούνι, για

παράδειγμα, στην Βρετανία κρατούν ένα άσπρο μπαστούνι με μια κόκκινη γραμμή που περιελίσσεται σαν να το τυλίγει.

### **Βοηθήματα Επικοινωνίας**

Έχουν αναπτυχθεί διάφορες μέθοδοι και συστήματα για την επικοινωνία των ατόμων της κατηγορίας αυτής, με μεγάλη επιτυχία στις επίκτητες περιπτώσεις αλλά και περιπτώσεις επιτυχίας ακόμα και στις εκ γενετής. Οι πιο διαδεδομένες είναι οι ακόλουθες:

- Μέθοδος Tadoma: η πιο διαδεδομένη από τις μεθόδους που εκμεταλλεύονται την αφή και τις δονήσεις κατά την παραγωγή του ήχου από τον ομιλητή. Ο αντίχειρας ακουμπά στα χείλη, και αναγνωρίζει τις λέξεις που λέγονται ακολουθώντας τις κινήσεις των χειλιών, ενώ ταυτόχρονα, τα υπόλοιπα τέσσερα δάχτυλα ακουμπούν το σαγόκι και τον λαιμό νιώθοντας τις δονήσεις κατά την παραγωγή των ήχων στην φωνητική κοιλότητα. Η μέθοδος αυτή όπως και οι παρόμοιές της, είναι σχετικά εύκολες στην εκμάθηση, από άτομα χωρίς κινητικά προβλήματα.
- Χειρονομίες και Νοηματική: εξαιρετικά διαδεδομένη μέθοδος, στα άτομα στα οποία οι βλάβες ήταν επίκτητες και κατά συνέπεια δεν έχουν δυσκολία στην αντίληψη συμβόλων. Το σήμα της νοηματικής ή η χειρονομία γίνονται αντιληπτά είτε από την αδύναμη όραση, είτε με άμεσο άγγιγμα των χεριών των «συνομιλητών».
- Δακτυλικός Συλλαβισμός (fingerspelling): συγκεκριμένες χειρονομίες αναπαριστούν τα γράμματα του αλφαβήτου. Και εδώ η αντίληψη των σημάτων γίνεται με άμεση επαφή των χεριών των ομιλητών.
- Κώδικας Morse: Ο κώδικας Morse μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στις πλέον σοβαρές περιπτώσεις πολυπληγίας καθώς μπορεί να γίνει μετάδοση και λήψη των μηνυμάτων με τα πλέον ελάχιστα μέσα, όπως μικροδιακόπτες, το κούνημα του κεφαλιού, ή το χτύπημα με το δάκτυλο σε μια επιφάνεια. Η λήψη μηνυμάτων μπορεί να γίνει ακόμα και με χτυπήματα πάνω στο σώμα του ατόμου με τα δάκτυλα ή άλλα παλλόμενα συστήματα.
- Κώδικας Cross: η μέθοδος αναπτύχθηκε από πάσχοντα από πολλαπλές αισθητηριακές βλάβες. Προκαθορισμένα σημεία της παλάμης ή του σώματος αντιπροσωπεύουν γράμματα. Χτυπήματα σε αυτά τα μέρη στο σώμα του ατόμου σχηματίζουν το μήνυμα.
- Νοηματική μέθοδος Braille: Τα τρία μεσαία δάχτυλα κάθε χεριού, ακουμπούν στην παλάμη του ακροατή, σε θέσεις αντίστοιχες των 6 θέσεων του συστήματος Braille.
- Γράψιμο στην παλάμη (palm writing): Με κίνηση του δείκτη πάνω στην παλάμη του ακροατή, γράφονται νοητικά τα γράμματα.
- Η μέθοδος του γαντιού: Ένα ειδικό λευκό γάντι, που φοριέται από το άτομο με τα πολλαπλά προβλήματα, έχει τυπωμένα σε συγκεκριμένα σημεία τα γράμματα και τους αριθμούς. Το σύστημα έχει σχεδιαστεί για την λήψη πληροφορίας, καθώς ο συνομιλητής αγγίζοντας τα αντίστοιχα σημεία-γράμματα μεταδίδει το μήνυμα.
- Ομιλία με γνωρίσματα: Σήματα παρόμοια με της νοηματικής που όμως αντιστοιχούν σε παραγόμενα φωνήματα.
- Κάρτες γραμμάτων Braille: Οι κάρτες αυτές παρουσιάζουν ταυτόχρονα τα γράμματα του αλφαβήτου και τα αντίστοιχα του αλφαβήτου Braille. Χρησιμοποιείται

για την επικοινωνία ανάμεσα σε κάποιον που γνωρίζει Braille χωρίς να είναι απαραίτητο να γνωρίζει τη μέθοδο και ο συνομιλητής.

Υπάρχουν και πολλά ηλεκτρονικά συστήματα ΕΕΕ, μετατροπής Braille σε κανονικό κείμενο και αντιστρόφως για συνομιλίες πραγματικού χρόνου, και ποικίλες προσαρμογές συνήθων συσκευών όπως του τηλεφώνου για τις ανάγκες των ατόμων αυτών (π.χ., minicom) [19]. Επιπλέον, πολλά ερευνητικά κέντρα και πανεπιστήμια, ασχολούνται σε πολύ υψηλό επίπεδο με την έρευνα σχετικά με την τεχνολογία επικοινωνίας μέσω αισθητήρων, που πιστεύεται ότι σύντομα θα προσφέρει πρακτικά και στον τομέα των ατόμων με πολλαπλές αισθητηριακές βλάβες και την βελτίωση της ποιότητας ζωής τους.

## 4. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΤΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ εισάγει τη συγχώνευση τριών σύγχρονων τάσεων στην πληροφορική: την ανάπτυξη με βάση τα συστατικά, το λογισμικό ανοιχτού κώδικα και τη Σχεδίαση για Όλους. Δίνεται έμφαση στη θεωρητική διάσταση των τριών αυτών τάσεων, όπως τονίζεται άλλωστε στο [6], όπου αναφέρεται ως η δεύτερη βασική αρχή που διέπει την έρευνα και την πρακτική στην ΕΕΕ:

*«Κατά το σχεδιασμό και τη ανάπτυξη τεχνολογιών ΕΕΕ πρέπει να λαμβάνονται υπόψη με συγκεκριμένο τρόπο τα ευρέως αποδεκτά θεωρητικά κατασκευάσματα».*

Θα δοθεί μια σύντομη επισκόπηση του γενικού προβλήματος που πρέπει να αντιμετωπιστεί από την σκοπιά της πληροφορικής και της κάθε μίας από τις τρεις προσεγγίσεις, έτσι ώστε να διαφανεί πως το πλαίσιο ΕΕΕ μπορεί να ωφεληθεί από τις κύριες συνεισφορές τους. Θα παρουσιαστούν επίσης άλλα σχετικά εγχειρήματα και πρωτοβουλίες στον τομέα της ΕΕΕ και θα συζητηθούν τα μειονεκτήματά τους σε σχέση με την ΙΘΑΚΗ.

### 4.1. Το πρόβλημα

Σήμερα, αν και υπάρχουν παγκοσμίως πολλές μεμονωμένες λύσεις για βοηθήματα επικοινωνίας που απευθύνονται σε ΑμεΑ, είναι έντονο το πρόβλημα της διαθεσιμότητας των βοηθημάτων αυτών σε λιγότερο διαδεδομένες γλώσσες (όπως, για παράδειγμα και η Ελληνική) από τη μία, αλλά και της συμβατότητας των προϊόντων των διάφορων εταιριών μεταξύ τους.

Ένα ΑμεΑ ή το έμπυχο περιβάλλον του είναι πολύ πιθανό να μην γνωρίζουν ή να μην έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες που θα μπορούσαν να του προσφέρουν μία έτοιμη λύση για το επικοινωνιακό του πρόβλημα. Βέβαια, θα περίμενε κανείς οι θεραπευτές του ατόμου αυτού να είναι σε θέση και να έχουν τα εφόδια ώστε να ψάξουν και να βρουν στην παγκόσμια αγορά κάποιο προϊόν που θα έκανε την καθημερινή ζωή του πιο εύκολη στον τομέα της επικοινωνίας του. Οποιοσδήποτε ενδιαφερόμενος θα μπορούσε διενεργώντας μια σχετικά σύντομη έρευνα στον Παγκόσμιο Ιστό, να βρει κάποια λύση βασισμένη στην τεχνολογία των υπολογιστών, η οποία θα προσφέρει στο ΑμεΑ νέες δυνατότητες διαπροσωπικής επικοινωνίας. Δυστυχώς, ακόμη και οι θεραπευτές ή οι άνθρωποι που βοηθούν τα άτομα με σύνθετες επικοινωνιακές ανάγκες στην καθημερινή τους ζωή δεν βρίσκουν εύκολη τη διαδικασία αυτή, και είναι πολύ πιθανό να μη γνωρίζουν την ύπαρξη στην αγορά προϊόντων που οι ίδιοι και τα ΑμεΑ έχουν φανταστεί τη λειτουργικότητά τους και εύχονται να ήταν διαθέσιμα σε αυτούς. Σε αυτές τις δυσκολίες πρέπει να προσθέσουμε και το γεγονός ότι το σύνολο σχεδόν των Διαδικτυακών τόπων που ασχολούνται με τέτοια θέματα είναι ξενόγλωσσοι. Επίσης, ξενόγλωσσα είναι και τα περισσότερα σχετικά προϊόντα που κυκλοφορούν στην αγορά, και το ίδιο φυσικά ισχύει και για τα εγχειρίδια χρήσης τους.

Οι εταιρίες κατασκευής τέτοιων προϊόντων από την άλλη πλευρά, ίσως προσφέρουν ανακούφιση και βελτίωση της ποιότητας ζωής στις χώρες που εδρεύουν ή στις συγκεκριμένες τοπικές αγορές που απευθύνονται, αλλά δεν διαχέουν την τεχνογνωσία τους όσο θα έπρεπε στην παγκόσμια κοινότητα των βοηθημάτων επικοινωνίας και η

διασπορά των προϊόντων τους κάνει δύσκολο τον εντοπισμό τους. Ακόμη, όσον αφορά στα προϊόντα που βασίζονται στην τεχνολογία των ηλεκτρονικών υπολογιστών, μια καλύτερη διαχείρισή τους ή ένας βελτιωμένος τρόπος ανάπτυξης και διανομής τους, θα μπορούσε να μειώσει δραματικά την τιμή τους και συγχρόνως να αυξήσει τους αγοραστές τους. Η αγορά Βοηθημάτων Διαπροσωπικής Επικοινωνίας είναι κατακερματισμένη. Οι εταιρίες αναπτύσσουν τα προϊόντα τους «κατά βούληση» και ανεξάρτητα η μία από την άλλη με αποτέλεσμα η κάθε εταιρία να μην είναι σε θέση να καλύψει τον αριθμό των περιπτώσεων επικοινωνιακών αναγκών που θα ήθελε στον χρόνο που θα έπρεπε, αλλά και να υπάρχει μεγάλη επικάλυψη στη διαδικασία ανάπτυξης βοηθημάτων επικοινωνίας με επιβαρυντικές επιπτώσεις στο χρόνο ανάπτυξης και στην τελική τιμή του προϊόντος.

Τέλος, αναπτύσσονται πολύ εξειδικευμένες λύσεις βοηθημάτων επικοινωνίας με καμία συμβατότητα μεταξύ τους, οι οποίες δεν υπακούουν σε μια κοινά αποδεκτή τυποποίηση ή σε κάποιους κανόνες ανάπτυξης και τυποποιημένες προδιαγραφές των βοηθημάτων. Οι εξειδικευμένες αυτές λύσεις είναι ακριβές και δύσκολα προσαρμόσιμες σε διαφορετικές επικοινωνιακές ανάγκες από αυτές για τις οποίες σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν. Αναγκαστικά λοιπόν μένει μερίδα της αγοράς των ΑμεΑ έξω από τα ενδιαφέροντα των εταιριών, μια και το εξειδικευμένο προϊόν που θα απευθυνόταν σε μικρή αγορά θα κατέληγε να είναι πανάκριβο για τους τελικούς χρήστες και ασύμφορο για τους κατασκευαστές.

Από την άλλη πλευρά, αν η διαδικασία ανάπτυξης και σχεδιασμού των βοηθημάτων βασιζόταν στη φιλοσοφία ότι το τελικό προϊόν πρέπει να απευθύνεται στο μεγαλύτερο δυνατό κομμάτι της αγοράς ή των επικοινωνιακών αναγκών, να είναι πλήρως παραμετροποιήσιμο και προσαρμόσιμο, αυτό ίσως να οδηγούσε πάλι σε μεγάλο χρόνο και κόπο ανάπτυξης, αλλά και σε υψηλή τιμή του προϊόντος.

Παρατηρείται στην αγορά ότι αν και υπάρχουν «κομμάτια» ενός βοηθήματος επικοινωνίας διαθέσιμα και φτηνά, αυτά τα «κομμάτια» αναπτύσσονται εκ νέου στα πλαίσια ενός «ολοκληρωμένου» βοηθήματος. Αν η μία εταιρία, για παράδειγμα, δραστηριοποιείται στο χώρο της σύνθεσης ομιλίας και έχει έτοιμα προϊόντα (συνθέτες ομιλίας) και η άλλη εταιρία κατασκευάζει ένα βοήθημα επικοινωνίας που κάνει χρήση συνθέτη ομιλίας, το πιθανότερο είναι η δεύτερη εταιρία να αναπτύξει από την αρχή το δικό της συνθέτη. Αυτό φαίνεται σαν διπλός κόπος με συνέπεια διπλό χρόνο και διπλό κόστος ανάπτυξης. Επίσης, όσον αφορά την ποιότητα του τελικού προϊόντος, είναι πιο πιθανό το αποτέλεσμα να ήταν καλύτερο αν, για παράδειγμα, στην ανάπτυξη ενός υπολογιστικού συστήματος που αποτελεί βοήθημα επικοινωνίας, μπορούσαν να συνεισφέρουν στον τομέα της σύνθεσης ομιλίας οι ειδικοί όπως επίσης και στον τομέα της εργονομίας και τέλος στον τομέα της πρόβλεψης λέξεων για τη γρηγορότερη επικοινωνία, πάλι οι ειδικοί του χώρου αυτού.

Μεγάλο πρόβλημα θεωρείται και η αδυναμία υποστήριξης των μεταβαλλόμενων αναγκών των χρηστών Βοηθημάτων Διαπροσωπικής Επικοινωνίας. Αυτό το στοιχείο δημιουργεί την απαίτηση για βοηθήματα πλήρως παραμετροποιήσιμα, εύκολα τροποποιήσιμα, με δυνατότητες προσθαφαίρεσης σε αυτά λειτουργικότητων και υπηρεσιών. Με τους παραδοσιακούς τρόπους κατασκευής Βοηθημάτων, τέτοιες δυνατότητες θεωρούνται «εξωτικές».

Μιλώντας πιο συγκεκριμένα για την τεχνολογία των υπολογιστών και της πληροφορικής, οι συνεχείς καινοτομίες στον εξοπλισμό και το λογισμικό έχουν φέρει στις επιφάνειες εργασίας και τα δίκτυα των χρηστών μια πλειάδα δυνατών και

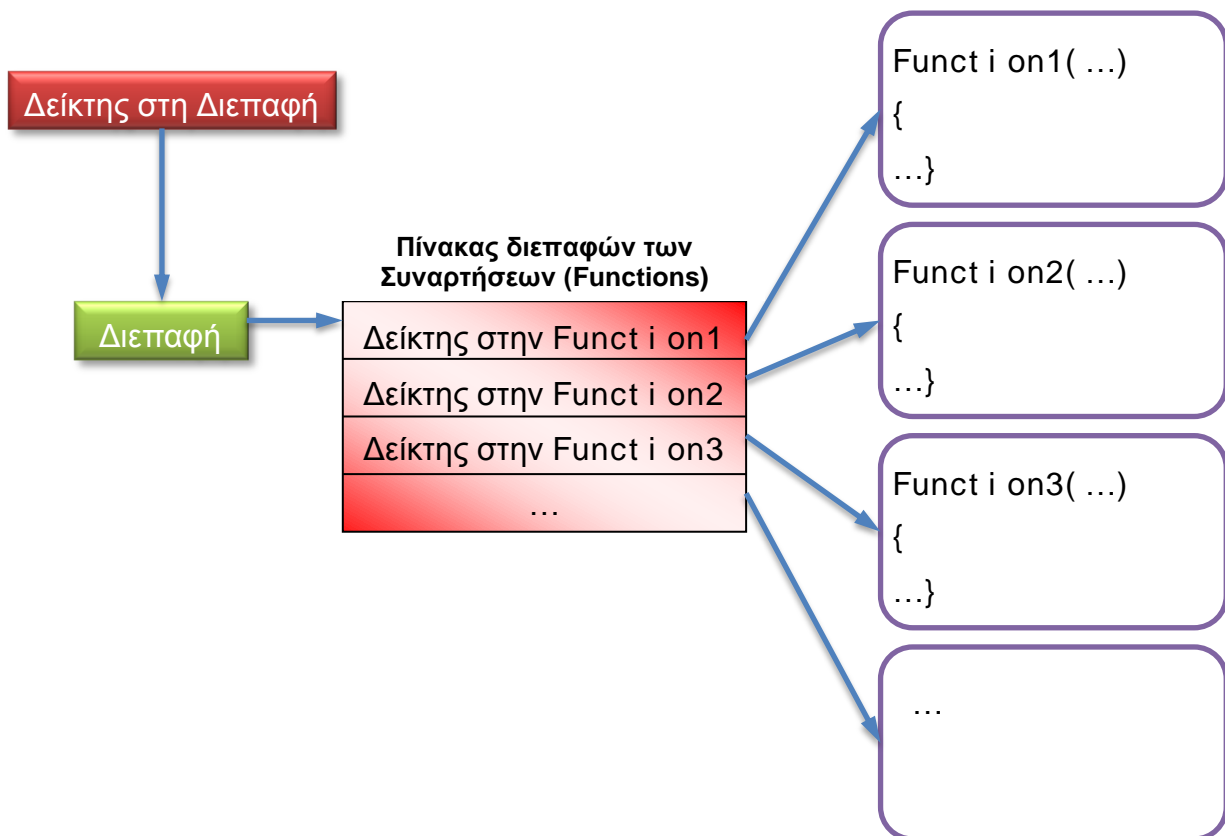
σύγχρονων εφαρμογών. Όμως, αυτή η ανάπτυξη έχει φέρει και τα ανάλογα προβλήματα στους προγραμματιστές, τους πωλητές λογισμικού και τους χρήστες:

- Οι σημερινές εφαρμογές είναι μεγάλες και πολύπλοκες. Παίρνουν πολύ χρόνο για την ανάπτυξή τους, είναι δύσκολη και ακριβή η συντήρησή τους και η επέκτασή τους με πρόσθετες λειτουργίες.
- Οι εφαρμογές είναι μονολιθικές. Έρχονται πακεταρισμένες με μεγάλη ποικιλία χαρακτηριστικών, αλλά τα πιο πολλά χαρακτηριστικά δεν μπορούν να αφαιρεθούν, να αναβαθμιστούν ανεξάρτητα, ή να αντικατασταθούν από άλλα εναλλακτικά.
- Οι εφαρμογές δεν ολοκληρώνονται εύκολα. Τα δεδομένα και η λειτουργικότητα μιας εφαρμογής δεν είναι εύκολα προσβάσιμα από άλλες εφαρμογές, ακόμη κι αν οι εφαρμογές είναι γραμμένες στην ίδια γλώσσα προγραμματισμού και τρέχουν στον ίδιο υπολογιστή.
- Τα λειτουργικά συστήματα έχουν επίσης τα σχετικά προβλήματα. Δεν είναι αρκετά αρθρωτά και είναι δύσκολο να παρακαμφθούν, να αναβαθμιστούν, ή να αντικατασταθούν οι λειτουργίες που παρέχουν με έναν καθαρό και ευέλικτο τρόπο.
- Τα μοντέλα προγραμματισμού είναι ασυνεπή χωρίς να υπάρχει ιδιαίτερος λόγος. Ακόμα, και όταν οι εφαρμογές έχουν τη δυνατότητα συνεργασίας, οι υπηρεσίες τους προσφέρονται σε άλλες εφαρμογές με διαφορετικό τρόπο από τις υπηρεσίες που προσφέρονται από το λειτουργικό σύστημα ή το δίκτυο. Ακόμα, τα προγραμματιστικά μοντέλα διαφέρουν πολύ ανάλογα με το αν η υπηρεσία προέρχεται από κάποιον εξυπηρετητή (server process) στον ίδιο χώρο διευθύνσεων με αυτόν του προγράμματος πελάτη (client process), με δυναμική σύνδεση (dynamic linking), από μια ξεχωριστή διεργασία στον ίδιον υπολογιστή, από το λειτουργικό σύστημα, ή από έναν παροχέα που τρέχει σε διαφορετικό υπολογιστή (ή μια ομάδα ξεχωριστών υπολογιστών) στο δίκτυο.

Επιπροσθέτως, ως αποτέλεσμα των τάσεων για μείωση του μεγέθους των μηχανημάτων και αύξησης της πολυπλοκότητας του λογισμικού, δημιουργείται η ανάγκη για ένα νέο στυλ προγραμματισμού που είναι αρθρωτό και βασίζεται στην αρχιτεκτονική πελάτη-εξυπηρετητή (client-server) και στα συστατικά [78]. Αυτό το στυλ απαιτεί:

- Δυνατότητες για την εύρεση και χρήση των διεργασιών εξυπηρέτησης (server processes), για τη διαπραγμάτευση των υπηρεσιών με αυτές και για την επέκταση και βελτίωση των διεργασιών με ένα τρόπο που δεν αχρηστεύει τις ήδη υπάρχουσες εκδόσεις των διεργασιών που μπορεί να έχουν οι καταναλωτές (client processes).
- Χρήση αντικειμενοστραφούς (object-oriented) αρχιτεκτονικής των υπηρεσιών και του συστήματος, για να ταιριάζουν καλύτερα με τα εργαλεία αντικειμενοστραφούς ανάπτυξης νέας γενιάς, για να αντιμετωπίζεται η αυξανόμενη πολυπλοκότητα του λογισμικού μέσω της αύξησης της άρθρωσης (modularity), για να επαναχρησιμοποιούνται ήδη υπάρχουσες λύσεις και για να διευκολύνεται η σχεδίαση πιο αυτόνομων συστατικών λογισμικού.
- Κατανεμημένο σχεδιασμό για να παρέχεται μια μοναδική και διαφανής εικόνα στους χρήστες και τις εφαρμογές και για να επιτρέπεται η χρήση των υπηρεσιών σε ένα δικτυωμένο περιβάλλον ανεξάρτητα από την θέση, την αρχιτεκτονική ή το περιβάλλον υλοποίησης.

Σαν παράδειγμα για την επεξήγηση των θεμάτων αυτών, μπορούμε να θεωρήσουμε το πρόβλημα της δημιουργίας ενός API (Application Programming Interface) μιας υπηρεσίας του συστήματος που λειτουργεί με πολλαπλούς παροχές με έναν «πολυμορφικό» τρόπο. Αυτό σημαίνει ότι ένας πελάτης της υπηρεσίας μπορεί με διαφάνεια να χρησιμοποιήσει οποιονδήποτε παροχέα της υπηρεσίας χωρίς να γνωρίζει ποιος συγκεκριμένος παροχέας –ή υλοποίηση– χρησιμοποιείται. Στα παραδοσιακά συστήματα υπάρχει ένα κεντρικό τμήμα κώδικα, ο διαχειριστής υπηρεσιών, το οποίο καλείται από όλες τις εφαρμογές για να προσπελάσουν λειτουργίες όπως η επιλογή ενός αντικειμένου και η σύνδεση με αυτό. Στην ουσία ο διαχειριστής υπηρεσιών είναι ένα είδος «διαχειριστή αντικειμένων». Όμως, αφού οι εφαρμογές έχουν χρησιμοποιήσει αυτές τις λειτουργίες του διαχειριστή αντικειμένων και είναι συνδεδεμένες σε έναν παροχέα υπηρεσιών, ο διαχειριστής αντικειμένων απλά παραμένει ενεργός και επιβάλλει επιβάρυνση σε όλες τις εφαρμογές. Στο Σχήμα 9 απεικονίζεται η αρχιτεκτονική των παραδοσιακών APIs υπηρεσιών συστήματος απαιτούν από όλες τις υπηρεσίες να επικοινωνούν μέσω ενός κεντρικού διαχειριστή με την αντίστοιχη επιβάρυνση.



Σχήμα 9: Τα παραδοσιακά APIs υπηρεσιών συστήματος

Εκτός από την επιβάρυνση που περιγράφηκε, ένα άλλο σημαντικό πρόβλημα με τα παραδοσιακά μοντέλα υπηρεσιών είναι ότι είναι αδύνατο για τον παροχέα να γνωστοποιήσει νέες, βελτιωμένες δυνατότητες στους πιθανούς χρήστες με έναν τυποποιημένο τρόπο. Μια καλά σχεδιασμένη παραδοσιακή αρχιτεκτονική υπηρεσίας μπορεί να παρέχει την έννοια των διαφορετικών επιπέδων υπηρεσίας. Το Microsoft Open Database Connectivity-ODBC είναι τέτοιο API. Οι εφαρμογές μπορούν να υπολογίσουν στο ελάχιστο επίπεδο υπηρεσίας και μπορούν να διαπιστώσουν κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης αν ο παροχέας υποστηρίζει υψηλότερα επίπεδα υπηρεσίας,



αλλά οι παροχείς είναι αναγκασμένοι να παρέχουν τα επίπεδα υπηρεσιών που καθορίζονται από το API. Δεν μπορούν να παράσχουν εύκολα νέες δυνατότητες και μετά να ειδοποιήσουν τους καταναλωτές, ώστε να τις προσπελάσουν φθηνά και με έναν τρόπο που ταιριάζει με το τυπικό μοντέλο. Αν πάρουμε σαν παράδειγμα το ODBC, ο πωλητής ενός παροχέα βάσης δεδομένων που κάνει περισσότερα πράγματα από αυτά που επιτρέπει η τρέχουσα τυποποίηση ODBC, πρέπει να πείσει τη Microsoft να αναθεωρήσει το στάνταρ έτσι ώστε να υποστηρίζει τις πρόσθετες δυνατότητες του πωλητή. Έτσι, οι παραδοσιακές αρχιτεκτονικές υπηρεσιών δεν μπορούν εύκολα να επεκταθούν ή να συμπληρωθούν με έναν αποκεντρωμένο τρόπο.

Οι παραδοσιακές αρχιτεκτονικές έχουν επίσης την τάση να είναι περιορισμένες ως προς την τάση να εξελίσσονται συμπαγώς καθώς οι υπηρεσίες αναθεωρούνται ή αλλάζουν έκδοση. Το πρόβλημα με την παραδοσιακή διαχείριση των εκδόσεων ενός λογισμικού με αυτόν τον τρόπο είναι το γεγονός ότι είναι δύσκολο για τον κώδικα να δείχνει πως ακριβώς διαφέρει από μια προηγούμενη έκδοση, και ακόμα χειρότερα, για τους πελάτες αυτού του κώδικα να προσαρμόζονται κατάλληλα στις νέες εκδόσεις – ή να μην προσαρμόζονται καθόλου αν θέλουν να υποστηρίξουν μόνο την προηγούμενη έκδοση. Αυτό το πρόβλημα μπορεί να αντιμετωπιστεί λογικά σε ένα παραδοσιακό σύστημα όταν (i) υπάρχει μόνο ένας παροχέας μιας συγκεκριμένης υπηρεσίας, (ii) ο αριθμός της έκδοσης της υπηρεσίας ελέγχεται από τον καταναλωτή όταν δεσμεύεται με την υπηρεσία, (iii) η υπηρεσία επεκτείνεται με μόνο προς τα πίσω συμβατότητα – για παράδειγμα, μπορούν μόνο να προστεθούν και ποτέ να αφαιρεθούν δυνατότητες (σημαντικός περιορισμός) – έτσι ώστε ο παροχέας της έκδοσης N να μπορεί επίσης να λειτουργήσει με καταναλωτές της έκδοσης 1 έως N-1 και (iv) δεν μεταφέρονται από καταναλωτή σε καταναλωτή αναφορές σε ένα στιγμιότυπο μιας υπηρεσίας που τρέχει. Αλλά τέτοιοι περιορισμοί είναι προφανώς απαράδεκτοι σε ένα καταναλωμένο, αρθρωτό σύστημα με πολλαπλούς κατασκευαστές και πολυμορφικούς παροχείς υπηρεσιών.

Αυτά τα προβλήματα της διαχείρισης των υπηρεσιών, της επεκτασιμότητας και της διαχείρισης των εκδόσεων προκαλούν και τα προβλήματα που αναφέρθηκαν παραπάνω. Η πολυπλοκότητα των εφαρμογών συνεχίζει να αυξάνεται καθώς γίνεται όλο και δυσκολότερο να επεκταθεί η λειτουργικότητα. Οι μονολιθικές εφαρμογές είναι δημοφιλείς επειδή είναι ασφαλέστερο και ευκολότερο να συγκεντρωθούν όλες οι συσχετιζόμενες υπηρεσίες και ο κώδικας που τις χρησιμοποιεί σε ένα πακέτο. Η διαλειτουργικότητα όμως περιορίζεται καθώς οι μονολιθικές εφαρμογές δεν αφήνουν ανεξάρτητους διαμεσολαβητές (agents) να προσπελάσουν τη λειτουργικότητά τους.

#### **4.2. Ανάπτυξη με βάση τα συστατικά λογισμικού**

Η πληροφορική προσφέρει αρκετές τεχνικές λύσεις και μοντέλα ανάπτυξης εφαρμογών [79], συμπεριλαμβανομένων:

- 1) των ετοιμοπαράδοτων λύσεων,
- 2) των κατά παραγγελία υλοποιήσεων και
- 3) της ανάπτυξης με βάση τα συστατικά.

Οι ετοιμοπαράδοτες λύσεις είναι έτοιμες εφαρμογές «στο κουτί» που απευθύνονται σε μια ευρεία αγορά. Βέβαια, ειδικές και περιορισμένες ομάδες χρηστών δεν μπορούν να ικανοποιηθούν εύκολα. Συνήθως, αυτές τις εφαρμογές δεν έχουν αρκετές δυνατότητες προσαρμογής ή απαιτούν εκτεταμένη διαμόρφωση για να προσαρμοστούν σε ειδικές ανάγκες χρηστών.

Οι κατά παραγγελία υλοποιήσεις προϋποθέτουν την κατασκευή του μεγαλύτερου μέρους της λειτουργικότητας του συστήματος από την αρχή, σύμφωνα με συγκεκριμένες ανάγκες χρηστών. Αυτή η προσέγγιση έχει ως αποτέλεσμα τελικά προϊόντα με πολύ υψηλή τιμή και μεγάλος κόστος συντήρησης.

Από την άλλη πλευρά, η ανάπτυξη με βάση τα συστατικά μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα οικογένειες προϊόντων με εναλλάξιμα τμήματα λογισμικού. Μια τέτοια αρθρωτή (modular) προσέγγιση μπορεί να καλύψει διαφορετικές ομάδες ή ανάγκες χρηστών. Τα πλαίσια που βασίζονται στα συστατικά είναι μερικές υλοποιήσεις, οι οποίες καθορίζουν τη φύση και τη διασυνδεσιμότητα συστατικών λογισμικού και τον τρόπο επέκτασης των εφαρμογών που προκύπτουν από αυτά με πρόσθετες λειτουργίες [80] [81]. Τα τελικά προϊόντα είναι φθηνότερα επειδή μπορούν να περιλαμβάνουν ποικιλία συστατικά που προέρχονται από ανεξάρτητους κατασκευαστές, αξιοποιούν την επαναχρησιμοποίηση κώδικα και επιτρέπουν σε εξειδικευμένους μηχανικούς πληροφορικής ή οίκους λογισμικού να ασχολούνται μόνο με τον τομέα της ειδικότητάς τους παράγοντας μόνο τα αντίστοιχα συστατικά.

Τα συστατικά λογισμικού μπορούν να θεωρηθούν ως μια ώριμη πια προσέγγιση στον χώρο της πληροφορικής [82]. Οι D'Souza, Wills, και Cameron [83] ορίζουν ένα συστατικό λογισμικού ως:

«Ένα συναφές πακέτο κατασκευασμάτων λογισμικού, το οποίο μπορεί να αναπτύσσεται και να διανέμεται ως μονάδα και το οποίο μπορεί, απaráλλαχτο μαζί με άλλα συστατικά να συναρμολογηθεί, για να φτιαχτεί κάτι μεγαλύτερο».

Οι D'Souza, Wills, και Cameron [83] γενικεύουν σε μια περιγραφή του πλαισίου που βασίζεται σε συστατικά:

«Γενικά, ένα πλαίσιο που βασίζεται σε συστατικά είναι ένα μοντέλο συνεργασίας τμημάτων λογισμικού, όπου τα συστατικά είναι καθορισμένα σύμφωνα με κάποιες τυποποιημένες προδιαγραφές. Κάποια από αυτά μπορεί να έχουν τις υλοποιήσεις τους. Για να χρησιμοποιήσει κάποιος το πλαίσιο απλά συνδέει τις υλοποιήσεις των συστατικών που συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές».

Η λύση που προτείνεται στοχεύει στο να έχει ένας κατασκευαστής τη δυνατότητα, αν τα προϊόντα του έχουν κάποια χρησιμότητα ως τμήματα ενός βοηθήματος επικοινωνίας, να κατασκευάζει λύσεις «συμβατές» με άλλα τμήματα λογισμικού που θα μπορούσαν σε συνδυασμό μεταξύ τους να αποτελέσουν ένα ολοκληρωμένο βοήθημα. Ο τρόπος για να γίνει αυτό είναι ο καθορισμός συγκεκριμένων προδιαγραφών συμβατότητας και αυστηρών οδηγιών. Αυτές οι προδιαγραφές και οι οδηγίες είναι είτε γενικές, που αφορούν, για παράδειγμα, στο λειτουργικό σύστημα με το οποίο θα είναι συμβατά τα επιμέρους τμήματα ενός βοηθήματος επικοινωνίας, είτε πιο ειδικές που αναφέρονται, για παράδειγμα, στον τρόπο επικοινωνίας των τμημάτων αυτών μεταξύ τους.

Είναι γνωστό ότι ο αντικειμενοστραφής προγραμματισμός έχει προταθεί ως λύση σε κάποια από τα προβλήματα που απασχολούν την αγορά λογισμικού ΕΕΕ. Όμως, ενώ ο αντικειμενοστραφής προγραμματισμός είναι ισχυρός, δεν είχε φτάσει μέχρι πρόσφατα στις πλήρεις δυνατότητές του, επειδή δεν υπήρχε τυποποιημένο ή κοινά αποδεκτό πλαίσιο μέσω του οποίου τα αντικείμενα λογισμικού (συστατικά) που έχουν δημιουργηθεί από διαφορετικούς κατασκευαστές να μπορούν να αλληλεπιδράσουν το ένα με το άλλο μέσα στον ίδιο χώρο διευθύνσεων, πόσο μάλλον μεταξύ διαφορετικών χώρων διευθύνσεων και μεταξύ συνόρων δικτύου και αρχιτεκτονικών. Το αποτέλεσμα της επανάστασης του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού ήταν η παραγωγή

«νησιών αντικειμένων» που δεν μπορούν να μιλήσουν μεταξύ τους με επιτυχία διαμέσου της θάλασσας των συνόρων των εφαρμογών.

Η λύση είναι ένα σύστημα στο οποίο αυτοί που αναπτύσσουν τις εφαρμογές δημιουργούν επαναχρησιμοποιούμενα συστατικά λογισμικού. Ένα συστατικό είναι ένα επαναχρησιμοποιούμενο τμήμα λογισμικού σε δυαδική μορφή το οποίο μπορεί να «προσκολληθεί» σε άλλα συστατικά από άλλους κατασκευαστές με σχετικά μικρή προσπάθεια. Για παράδειγμα, ένα συστατικό θα μπορούσε εκτελεί μια διαδικασία ορθογραφικού ελέγχου που πωλείται από ένα κατασκευαστή και μπορεί να «προσκολληθεί» σε διάφορους επεξεργαστές κειμένου από διάφορους άλλους κατασκευαστές. Τα συστατικά λογισμικού πρέπει να υπακούουν σε μια εξωτερική δυαδική τυποποίηση, αλλά η εσωτερική τους υλοποίηση είναι εντελώς αδέσμευτη. Μπορούν να κατασκευαστούν χρησιμοποιώντας διαδικαστικές γλώσσες όπως επίσης και αντικειμενοστραφείς γλώσσες και πλαίσια, αν και οι τελευταίες παρουσιάζουν πολλά πλεονεκτήματα στον κόσμο των συστατικών λογισμικού.

Το μοντέλο συστατικών και αντικειμένων (Component Object Model - COM) [84], επιτρέπει στους παροχείς λογισμικού να πακετάρουν τις συναρτήσεις τους σε επαναχρησιμοποιούμενα συστατικά λογισμικού. Το μοντέλο και τα συστατικά του φέρνει το λογισμικό σε ένα κόσμο όπου ο κατασκευαστής λογισμικού δεν χρειάζεται πια να γράψει, για παράδειγμα, έναν αλγόριθμο ταξινόμησης. Ένας αλγόριθμος ταξινόμησης μπορεί να πακεταριστεί ως ένα δυαδικό αντικείμενο και να σταλεί στην αγορά των αντικειμένων συστατικών. Ο κατασκευαστής που χρειάζεται τον αλγόριθμο ταξινόμησης απλά χρησιμοποιεί οποιοδήποτε αντικείμενο ταξινόμησης οποιουδήποτε τύπου χρειάζεται χωρίς να ανησυχεί για το πως υλοποιήθηκε. Ο κατασκευαστής του αντικειμένου ταξινόμησης μπορεί να αποφύγει τις ενοχλήσεις και τα θέματα πνευματικής ιδιοκτησίας του κώδικα και να αφοσιωθεί στην παροχή της καλύτερης δυαδικής έκδοσης του αλγορίθμου ταξινόμησης.

Ενεργοποιώντας την ανάπτυξη των συστατικών λογισμικού, το μοντέλο COM παρέχει έναν πολύ πιο παραγωγικό τρόπο για τον σχεδιασμό, την κατασκευή, την πώληση, την χρήση και την επαναχρησιμοποίηση του λογισμικού. Τα συστατικά λογισμικού έχουν σημαντικές επιπτώσεις για τους πωλητές λογισμικού, τους χρήστες και τις εταιρίες:

- Οι κατασκευαστές εφαρμογών μπορούν να κατασκευάζουν και να διανέμουν εφαρμογές πιο εύκολα από πριν. Τα συστατικά παρέχουν και κλιμάκωση και αρθρωτή προσέγγιση για την επαναχρησιμοποίηση του κώδικα. Ακόμα, οι κατασκευαστές μπορούν να επιτύχουν υψηλότερη απόδοση αφού μπορούν να μάθουν ένα σύστημα αντικειμένων για πολλές πλατφόρμες.
- Οι πωλητές έχουν ένα μοναδικό μοντέλο για την αλληλεπίδραση με άλλες εφαρμογές και το υπολογιστικό περιβάλλον. Ενώ τα συστατικά λογισμικού μπορούν να προστεθούν εύκολα σε ήδη υπάρχουσες εφαρμογές χωρίς να ξαναγραφτεί από τα θεμέλια και από την αρχή ο κώδικας, προσφέρουν επίσης την ευκαιρία να γίνουν οι εφαρμογές αρθρωτές και να αντικαθιστώνται αποσπασματικά δυνατότητες του συστήματος όπου αυτό χρειάζεται.
- Οι τελικοί χρήστες έχουν μια πολύ μεγαλύτερη ποικιλία επιλογών λογισμικού, και ταυτόχρονα μεγαλύτερη αποδοτικότητα. Έχουν πρόσβαση σε εκατοντάδες αντικειμένων μέσα από πλατφόρμες πελάτη-εξυπηρετητή. Αυτά τα αντικείμενα έχουν κατασκευαστεί από πριν από ανεξάρτητους πωλητές λογισμικού και εταιρίες. Ακόμα, καθώς οι χρήστες συνειδητοποιούν τις δυνατότητες των συστατικών λογισμικού, είναι πολύ πιθανό να αυξηθεί η ζήτηση για εξειδικευμένα συστατικά

που μπορούν να αγοραστούν σε τοπικά καταστήματα και να «προσκολληθούν» σε εφαρμογές.

#### 4.2.1. COM (Component Object Model)

Τα αντικείμενα COM μπορούν να δημιουργηθούν με πολλές γλώσσες προγραμματισμού. Οι αντικειμενοστραφείς γλώσσες προγραμματισμού, όπως η C++, παρέχουν μηχανισμούς προγραμματισμού που απλοποιούν την υλοποίηση των αντικειμένων COM. Αυτά τα αντικείμενα μπορούν να βρίσκονται μέσα σε μία μόνο διεργασία, σε διαφορετικές διεργασίες, ακόμα και σε διαφορετικούς υπολογιστές [85].

Το COM είναι ένα σύστημα ανεξάρτητο από πλατφόρμα, καταμετρημένο, αντικειμενοστραφές, για τη δημιουργία δυαδικών συστατικών λογισμικού τα οποία μπορούν να αλληλεπιδρούν. Το COM είναι η τεχνολογία θεμελίωσης για τις τεχνολογίες Microsoft OLE (μικτά έγγραφα) και ActiveX (συστατικά με υποστήριξη Internet), και άλλες.

Για την κατανόηση του COM (και κατ' επέκταση όλων των τεχνολογιών που βασίζονται σε αυτό), είναι σημαντικό να διευκρινιστεί ότι δεν πρόκειται για μια αντικειμενοστραφή γλώσσα προγραμματισμού, αλλά για μια τυποποίηση. Επίσης, το COM δεν καθορίζει πως πρέπει να είναι δομημένη μια εφαρμογή. Η επιλογή της γλώσσας, της δομής και οι λεπτομέρειες της υλοποίησης αφήνονται στον προγραμματιστή της εφαρμογής. Το COM καθορίζει ένα μοντέλο αντικειμένων και τις προγραμματιστικές απαιτήσεις που επιτρέπουν στα αντικείμενα COM (που καλούνται επίσης και συστατικά COM) να αλληλεπιδράσουν με άλλα αντικείμενα. Μπορεί να είναι γραμμένα σε διαφορετικές γλώσσες προγραμματισμού και δομικά να μην έχουν καμία ομοιότητα. Γι' αυτόν το λόγο το COM αναφέρεται ως δυαδική τυποποίηση, είναι μια τυποποίηση που εφαρμόζεται αφού ένα πρόγραμμα μεταφραστεί σε δυαδικό κώδικα μηχανής.

Η μόνη απαίτηση του COM ως προς τη γλώσσα προγραμματισμού είναι ότι ο κώδικας πρέπει να γράφεται σε μια γλώσσα που να μπορεί να δημιουργεί δομές δεικτών και, είτε ρητά είτε συνεπαγόμενα, να μπορεί να καλεί λειτουργίες (functions) μέσω δεικτών. Αντικειμενοστραφείς γλώσσες προγραμματισμού, όπως η C++ και η Smalltalk, παρέχουν μηχανισμούς προγραμματισμού που απλοποιούν την υλοποίηση των αντικειμένων COM, αλλά και γλώσσες όπως η C, η Pascal, η Ada, η Java, ακόμα και τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα Basic, μπορούν να κατασκευάσουν και να χρησιμοποιήσουν αντικείμενα COM [86].

Το COM καθορίζει τη θεμελιώδη φύση ενός αντικειμένου COM. Γενικά, ένα αντικείμενο λογισμικού μπορεί να αποτελείται από ένα σύνολο δεδομένων και τις λειτουργίες που διαχειρίζονται αυτά τα δεδομένα. Ένα αντικείμενο COM είναι τέτοιο ώστε η πρόσβαση στα δεδομένα του επιτυγχάνεται αποκλειστικά μέσω ενός ή περισσότερων σχετικών συνόλων λειτουργιών. Αυτά τα σύνολα των λειτουργιών καλούνται διεπαφές (interfaces) και οι λειτουργίες μιας διεπαφής καλούνται μέθοδοι (methods). Ακόμη, το COM καθορίζει ότι ο μόνος τρόπος πρόσβασης στις μεθόδους μιας διεπαφής είναι μέσω ενός δείκτη στη διεπαφή.

#### 4.2.2. Αντικείμενα και Διεπαφές του COM

Το COM είναι μια τεχνολογία που επιτρέπει σε αντικείμενα να αλληλεπιδρούν μεταξύ διεργασιών και υπολογιστών τόσο εύκολα όσο αλληλεπιδρούν τα αντικείμενα μέσα σε μία διεργασία. Αυτό επιτυγχάνεται επειδή σύμφωνα με το COM ο μόνος τρόπος

διαχείρισης των δεδομένων που σχετίζονται με ένα αντικείμενο είναι μέσω της διεπαφής του αντικειμένου. Όταν χρησιμοποιείται αυτός ο όρος, αναφέρεται σε μια υλοποίηση σε κώδικα μιας διεπαφής σύμφωνης με το δυαδικό COM η οποία είναι συνδεδεμένη με το αντικείμενο.

Το ότι ένα αντικείμενο υλοποιεί μια διεπαφή σημαίνει ότι το αντικείμενο χρησιμοποιεί κώδικα που υλοποιεί κάθε μέθοδο της διεπαφής και παρέχει δείκτες σύμφωνους με το δυαδικό COM σε αυτές τις λειτουργίες στη βιβλιοθήκη COM. Μετά το COM αναλαμβάνει τη διάθεση αυτών των λειτουργιών σε οποιονδήποτε πελάτη ζητήσει έναν δείκτη στη διεπαφή, είτε ο πελάτης είναι μέσα είτε έξω από τη διεργασία που υλοποιεί αυτές τις λειτουργίες.

### **4.2.3. Υλοποιήσεις διεπαφών**

Το COM ενέχει μια θεμελιώδη διαφοροποίηση μεταξύ των ορισμών των διεπαφών και των υλοποιήσεών τους. Μια διεπαφή είναι στην ουσία μια σύμβαση που αποτελείται από μια ομάδα προτύπων λειτουργιών των οποίων ορίζεται η χρήση αλλά όχι η υλοποίηση. Αυτά τα πρότυπα λειτουργιών είναι ισοδύναμα με τις καθαρές βασικές κλάσεις της C++ στον προγραμματισμό. Ο ορισμός μιας διεπαφής καθορίζει τις λειτουργίες της διεπαφής, δηλαδή τις μεθόδους, τους τύπους δεδομένων που επιστρέφουν, τον αριθμό και τους τύπους των παραμέτρων τους και το τι πρέπει να κάνουν. Καμία υλοποίηση δεν συσχετίζεται με τη διεπαφή.

Μια υλοποίηση διεπαφής είναι ο κώδικας που παρέχει ο προγραμματιστής για να πραγματοποιήσει τις ενέργειες που καθορίζονται στον ορισμό μιας διεπαφής. Στις βιβλιοθήκες COM περιέχονται υλοποιήσεις πολλών διεπαφών που θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει ο προγραμματιστής σε μια εφαρμογή. Πάντως, οι προγραμματιστές είναι ελεύθεροι να αγνοήσουν αυτές τις υλοποιήσεις και να γράψουν τις δικές τους. Μια υλοποίηση διεπαφής συσχετίζεται με ένα αντικείμενο όταν δημιουργείται ένα στιγμιότυπο αυτού του αντικειμένου και προσφέρει τις υπηρεσίες που προσφέρει το αντικείμενο.

Απλά αντικείμενα μπορεί να υποστηρίζουν μόνο μία διεπαφή. Πιο πολύπλοκα αντικείμενα, όπως αυτά που μπορούν να ενσωματωθούν, συνήθως υποστηρίζουν αρκετές διεπαφές. Οι πελάτες έχουν πρόσβαση σε ένα αντικείμενο COM μόνο μέσω ενός δείκτη σε μία από τις διεπαφές του, που με τη σειρά της, επιτρέπει στον πελάτη να καλέσει οποιαδήποτε από τις μεθόδους που αποτελούν τη διεπαφή. Αυτές οι μέθοδοι καθορίζουν πως ο πελάτης μπορεί να χρησιμοποιήσει τα δεδομένα του αντικειμένου.

Στην ουσία, οι διεπαφές καθορίζουν μια σύμβαση μεταξύ του αντικειμένου και των πελατών του. Η σύμβαση καθορίζει τις μεθόδους που συσχετίζονται με κάθε διεπαφή και ποια πρέπει να είναι η συμπεριφορά κάθε μιας από τις μεθόδους όσον αφορά την είσοδο και την έξοδο. Γενικά, η σύμβαση δεν καθορίζει πως θα υλοποιηθούν οι μέθοδοι μέσα σε μια διεπαφή. Ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό της σύμβασης είναι ότι εάν ένα αντικείμενο υποστηρίζει μια διεπαφή, πρέπει με κάποιο τρόπο να υποστηρίζει όλες τις μεθόδους της. Δεν χρειάζεται σε μια υλοποίηση όλες οι μέθοδοι να κάνουν κάτι – αν ένα αντικείμενο δεν υποστηρίζει τη λειτουργία που περιέχεται σε μια μέθοδο, η υλοποίησή της μπορεί να είναι μια απλή επιστροφή, ή η επιστροφή ενός κατανοητού μηνύματος σφάλματος – αλλά σίγουρα πρέπει να υφίσταται.

#### 4.2.4. Επαναχρησιμοποίηση αντικειμένων

Ένας σημαντικός σκοπός οποιουδήποτε μοντέλου αντικειμένων είναι οι προγραμματιστές των αντικειμένων να μπορούν να επαναχρησιμοποιούν και να επεκτείνουν τα αντικείμενα που παρέχονται από άλλους, ως τμήματα των δικών τους υλοποιήσεων. Ένας τρόπος να γίνει αυτό στην C++ και σε άλλες γλώσσες είναι η κληρονομικότητα της υλοποίησης, η οποία επιτρέπει σε ένα αντικείμενο να κληρονομήσει κάποιες από τις λειτουργίες του από ένα άλλο αντικείμενο καθώς και να αγνοήσει άλλες λειτουργίες.

Η χρήση της παραδοσιακής κληρονομικότητας της υλοποίησης κατά την αλληλεπίδραση των αντικειμένων σε ένα σύστημα, έχει το πρόβλημα ότι η σύμβαση (η διεπαφή) μεταξύ των αντικειμένων σε μια ιεραρχική υλοποίηση δεν είναι καθαρά ορισμένη. Στην ουσία είναι συνεπαγόμενη και αμφιλεγόμενη. Όταν το μητρικό ή το θυγατρικό αντικείμενο αλλάξει την υλοποίησή του, η συμπεριφορά των συσχετιζόμενων συστατικών μπορεί να γίνει ακαθόριστη, ή ασταθής. Σε μία εφαρμογή, όπου η υλοποίηση μπορεί να κατασκευαστεί από μία ομάδα μηχανικών, οι οποίοι ενημερώνουν όλα τα συστατικά την ίδια στιγμή, αυτό δεν είναι μεγάλο πρόβλημα. Όμως, σε ένα περιβάλλον όπου τα συστατικά της μιας ομάδας κατασκευάζονται μετά από επαναχρησιμοποίηση των συστατικών μιας άλλης ομάδας ως μαύρα κουτιά, αυτού του είδους η αστάθεια κάνει την επαναχρησιμοποίηση παρακινδυνευμένη. Ακόμη, η κληρονομικότητα της υλοποίησης, συνήθως λειτουργεί μόνο μέσα στα όρια των διεργασιών. Αυτό κάνει την παραδοσιακή κληρονομικότητα της υλοποίησης μη πρακτική για μεγάλα, επεκτεινόμενα συστήματα που αποτελούνται από συστατικά λογισμικού που κατασκευάζονται από πολλές ομάδες μηχανικών.

Το κλειδί για την κατασκευή επαναχρησιμοποιούμενων συστατικών είναι να υπάρχει η δυνατότητα τα συστατικά να αντιμετωπιστούν ως μαύρα κουτιά. Αυτό σημαίνει ότι το τμήμα του κώδικα που επιχειρεί να επαναχρησιμοποιήσει ένα άλλο αντικείμενο δε γνωρίζει τίποτα, και δε χρειάζεται να γνωρίζει τίποτα, σχετικά με την εσωτερική δομή ή την υλοποίηση του συστατικού που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί. Με άλλα λόγια, ο κώδικας που προσπαθεί να χρησιμοποιήσει ένα συστατικό εξαρτάται από την συμπεριφορά του αντικειμένου και όχι την ακριβή υλοποίηση.

Για την επίτευξη της επαναχρησιμοποίησης τύπου μαύρου κουτιού, το COM υιοθετεί κάποιους άλλους εδραιωμένους μηχανισμούς επαναχρησιμοποίησης που καλούνται containment/delegation και aggregation. Για την περιγραφή τους το αντικείμενο το οποίο επαναχρησιμοποιείται καλείται εσωτερικό αντικείμενο και το αντικείμενο που χρησιμοποιεί αυτό το εσωτερικό αντικείμενο καλείται εξωτερικό αντικείμενο.

##### **Containment/Delegation**

Αυτός ο τύπος επαναχρησιμοποίησης είναι μια οικεία ιδέα που συναντάται στις περισσότερες αντικειμενοστραφείς γλώσσες προγραμματισμού και συστήματα. Το εξωτερικό αντικείμενο συμπεριφέρεται ως πελάτης για το εσωτερικό αντικείμενο. Το εξωτερικό αντικείμενο «περιέχει» το εσωτερικό αντικείμενο και όταν χρειάζεται τις υπηρεσίες του, το εξωτερικό αντικείμενο μεταβιβάζει ρητά την υλοποίηση στις μεθόδους του εσωτερικού αντικειμένου. Έτσι, το εξωτερικό αντικείμενο χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες του εσωτερικού αντικειμένου για να υλοποιήσει τον εαυτό του.

Τα δύο αντικείμενα δεν είναι ανάγκη να υποστηρίζουν τις ίδιες διεπαφές, και είναι λογικό να περιέχεται ένα αντικείμενο που υλοποιεί τις διεπαφές που δεν υλοποιεί το εξωτερικό και υλοποιεί τις μεθόδους του εξωτερικού αντικειμένου απλά ως κλήσεις στις αντίστοιχες μεθόδους του εσωτερικού αντικειμένου.

Είναι απλό να υλοποιηθεί το containment για ένα εξωτερικό αντικείμενο. Το εξωτερικό αντικείμενο δημιουργεί το εσωτερικό αντικείμενο που θέλει να χρησιμοποιήσει όπως θα έκανε οποιοσδήποτε πελάτης. Χρησιμοποιώντας το δείκτη του στο εσωτερικό αντικείμενο, μια κλήση σε μια μέθοδο στο εξωτερικό αντικείμενο δημιουργεί μια κλήση σε μια μέθοδο του εσωτερικού αντικειμένου.

### Aggregation

Σε αυτόν τον μηχανισμό επαναχρησιμοποίησης, το εξωτερικό αντικείμενο εκθέτει διεπαφές από το εσωτερικό αντικείμενο σαν να ήταν υλοποιημένες στο ίδιο το εξωτερικό αντικείμενο. Αυτό είναι χρήσιμο όταν το εξωτερικό αντικείμενο πάντα αναθέτει κάθε κλήση σε κάποια από τις διεπαφές του στην ίδια διεπαφή του εσωτερικού αντικειμένου. Το aggregation είναι στην ουσία μια ειδική περίπτωση του containment/delegation και προσφέρει τη διευκόλυνση της αποφυγής πρόσθετου φόρτου υλοποίησης στο εξωτερικό αντικείμενο σε τέτοιες περιπτώσεις.

#### 4.2.5. Η βιβλιοθήκη COM

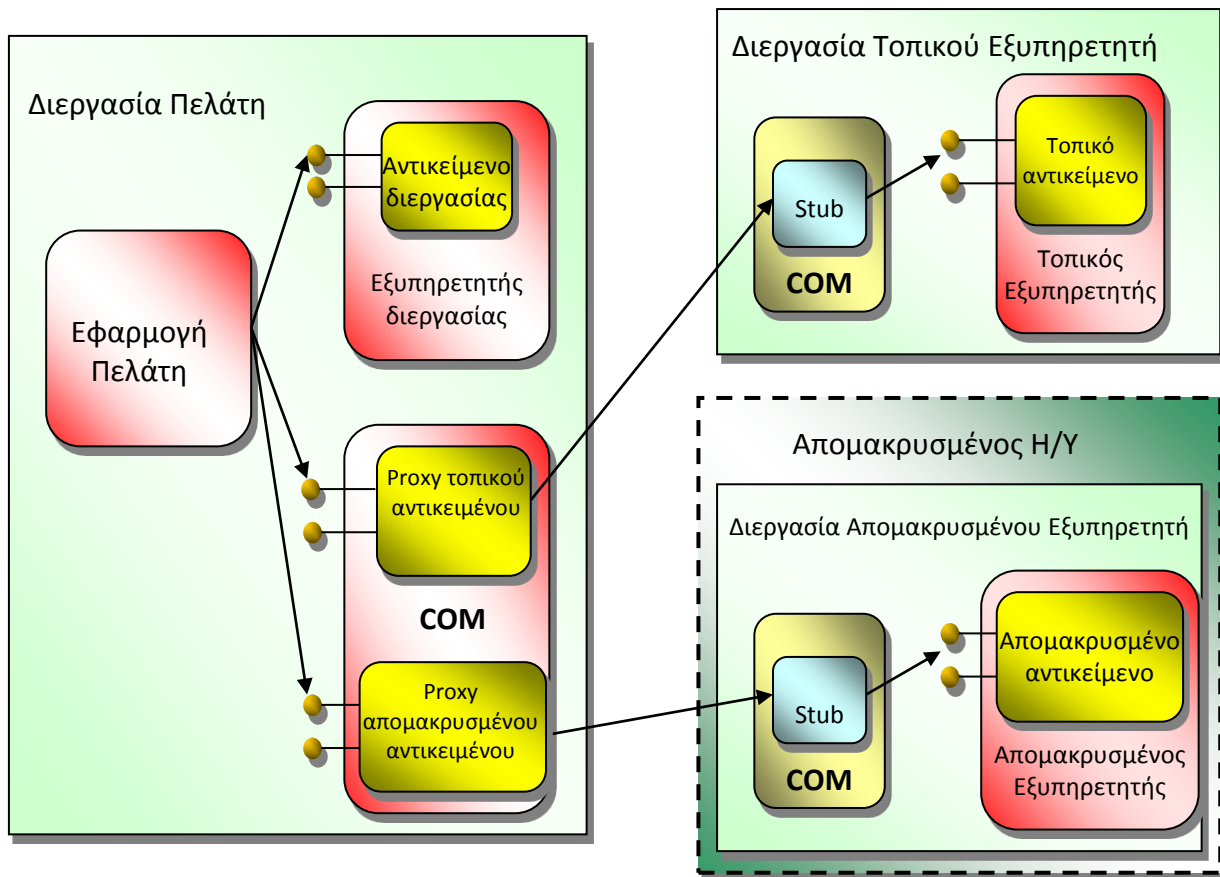
Οποιαδήποτε διεργασία χρησιμοποιεί το COM πρέπει να αρχικοποιεί και να ελευθερώνει τη βιβλιοθήκη COM. Το COM εκτός από το ότι είναι μια τυποποίηση, επίσης υλοποιεί κάποιες σημαντικές υπηρεσίες στη βιβλιοθήκη. Η Βιβλιοθήκη είναι σε μορφή μιας ομάδας από DLLs και EXEs (κυρίως το `OLE32.DLL` και το `RPCSS.EXE`) στα Microsoft Windows, και περιέχει:

- Ένα μικρό αριθμό από θεμελιώδεις λειτουργίες API οι οποίες διευκολύνουν τη δημιουργία των εφαρμογών COM, είτε είναι πελάτες είτε εξυπηρετητές. Για τους πελάτες το COM δίνει βασικές λειτουργίες για την δημιουργία αντικειμένων. Για τους εξυπηρετητές, το COM δίνει τα μέσα για να εκθέσουν τα αντικείμενά τους.
- Υπηρεσίες ανιχνευτή υλοποίησης μέσα από τις οποίες το COM προσδιορίζει με βάση έναν μοναδικό δείκτη κλάσης (class identifier `CLSID` ή `class ID`) ποιος εξυπηρετητής υλοποιεί αυτήν την κλάση και που βρίσκεται. Αυτή η υπηρεσία περιλαμβάνει και υποστήριξη για ένα επίπεδο απομόνωσης, συνήθως με ένα registry του συστήματος, μεταξύ της ταυτότητας μιας κλάσης αντικειμένου και του πακεταρίσματος της υλοποίησης, έτσι ώστε οι πελάτες να είναι ανεξάρτητοι από το πακετάρισμα, το οποίο μπορεί να αλλάξει στο μέλλον.
- Διάφανες απομακρυσμένες κλήσεις διεργασιών όταν ένα αντικείμενο τρέχει σε έναν τοπικό ή απομακρυσμένο εξυπηρετητή.
- Έναν τυποποιημένο μηχανισμό για να μπορεί μια εφαρμογή να ελέγχει πόση μνήμη δεσμεύεται στην διεργασία της, και ιδιαίτερα μνήμη που πρέπει να περάσει ανάμεσα από συνεργαζόμενα αντικείμενα, έτσι ώστε να μπορεί να την ελευθερώσει σωστά.

#### 4.2.6. Το μοντέλο πελάτη-εξυπηρετητή του COM

Το COM υποστηρίζει ένα μοντέλο αλληλεπίδρασης τύπου πελάτη-εξυπηρετητή μεταξύ ενός χρήστη των υπηρεσιών ενός αντικειμένου, τον πελάτη, και του παροχέα αυτού του αντικειμένου και των υπηρεσιών του, τον εξυπηρετητή. Για την ακρίβεια, ο πελάτης είναι ένα οποιοδήποτε τμήμα κώδικα (όχι αναγκαστικά μια εφαρμογή) που με κάποιο τρόπο αποκτά ένα δείκτη μέσω του οποίου μπορεί να έχει πρόσβαση στις υπηρεσίες ενός αντικειμένου και στη συνέχεια καλεί αυτές τις υπηρεσίες όταν είναι αναγκαίο. Ο

εξυπηρετητής είναι ένα τμήμα κώδικα που υλοποιεί το αντικείμενο και το δομεί με τέτοιο τρόπο, ώστε η βιβλιοθήκη COM να μπορεί να αντιστοιχίσει αυτήν την υλοποίηση σε έναν δείκτη κλάσης ή CLSID. Αυτό που διαφοροποιεί έναν εξυπηρετητή από μια γενική υλοποίηση ενός αντικειμένου είναι η παρουσία του δείκτη κλάσης. Στο Σχήμα 10 φαίνεται πως οι πελάτες εντοπίζουν και προσπελαύνουν τα αντικείμενα μέσω υπηρεσιών εντοπισμού υλοποίησης του COM. Στη συνέχεια το COM συνδέει τον πελάτη με ένα αντικείμενο σε έναν εξυπηρετητή.



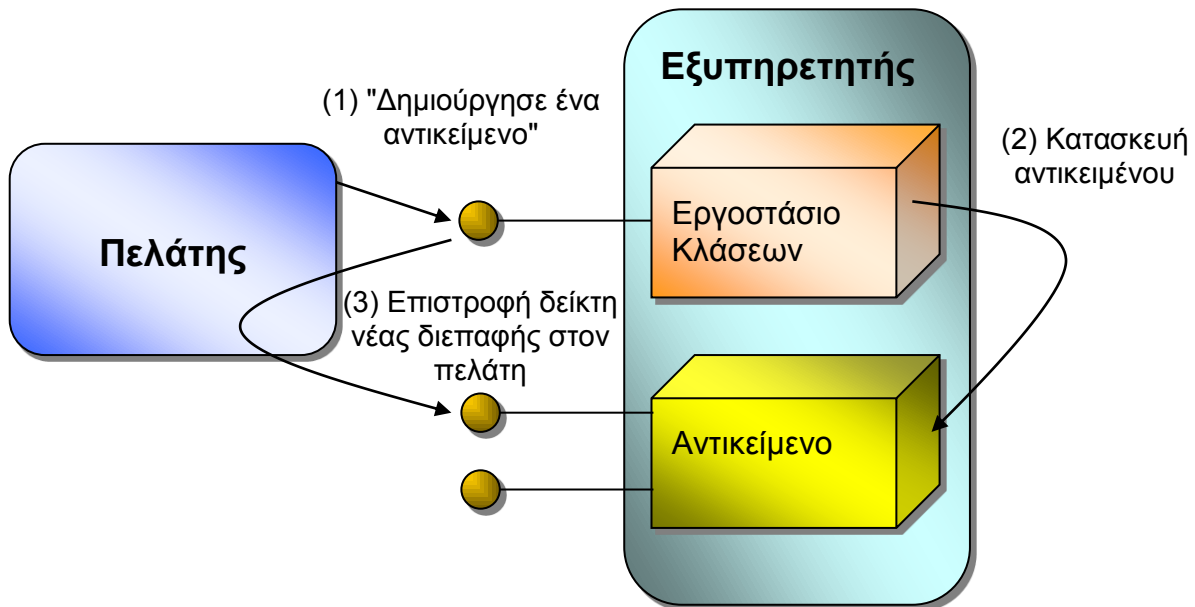
Σχήμα 10: Το μοντέλο πελάτη-εξυπηρετητή του COM

Η βιβλιοθήκη COM χρησιμοποιεί το CLSID για να παρέχει στους πελάτες υπηρεσίες εντοπισμού της υλοποίησης. Ένας πελάτης χρειάζεται μόνο να πει στο COM το CLSID που θέλει και τον τύπο του εξυπηρετητή –ενδοδιεργασιακός, τοπικός, ή απομακρυσμένος– επιτρέποντας στο COM να φορτωθεί ή να ξεκινήσει. Με τη σειρά του, το COM, εντοπίζει την υλοποίηση αυτής της κλάσης και αποκαθιστά μια σύνδεση μεταξύ αυτής και του πελάτη. Η σχέση μεταξύ του πελάτη, του COM και του εξυπηρετητή απεικονίζεται στο Σχήμα 10. Σημασία έχει επίσης και η ιδέα της διαφάνειας της θέσης, σύμφωνα με την οποία οι πελάτες και οι εξυπηρετητές δεν χρειάζεται να ξέρουν που πραγματικά βρίσκονται, δηλαδή, αν είναι στην ίδια διεργασία, σε διαφορετικές διεργασίες, ή σε διαφορετικούς υπολογιστές.

Ανεξάρτητα από τον τύπο του εξυπηρετητή που χρησιμοποιείται, ένας πελάτης COM πάντα ζητά από το COM να δημιουργήσει στιγμιότυπα αντικειμένων με τον ίδιο ακριβώς τρόπο. Η απλούστερη μέθοδος για τη δημιουργία ενός αντικειμένου είναι η κλήση της συνάρτησης CoCreateInstance. Αυτή δημιουργεί ένα αντικείμενο του δεδομένου CLSID και επιστρέφει έναν δείκτη διεπαφής οποιουδήποτε τύπου έχει



ζητηθεί από τον πελάτη. Εναλλακτικά ο πελάτης μπορεί να αποκτήσει έναν δείκτη διεπαφής σε αυτό που λέμε εργοστάσιο κλάσεων με βάση το `CLSID` καλώντας την `CoGetClassObject`. Αυτό το αντικείμενο (εργοστάσιο κλάσεων) υποστηρίζει μια διεπαφή που λέγεται `IClassFactory` μέσω της οποίας ο πελάτης ζητά από το εργοστάσιο να κατασκευάσει ένα αντικείμενο της κλάσης του. Σε αυτό το σημείο ο πελάτης έχει δείκτες διεπαφών για δύο ξεχωριστά αντικείμενα: το εργοστάσιο κλάσεων και ένα αντικείμενο αυτής της κλάσης, που το καθένα έχει το δικό του μετρητή αναφοράς. Είναι ένα σημαντικό σημείο που απεικονίζεται στο Σχήμα 11.



Σχήμα 11: Πελάτης COM δημιουργεί αντικείμενα μέσω ενός εργοστασίου κλάσεων

Εσωτερικά η συνάρτηση `CoCreateInstance` καλεί το ίδιο `CoGetClassObject`. Είναι απλά μια πιο βολική συνάρτηση για πελάτες που θέλουν να δημιουργήσουν ένα αντικείμενο.

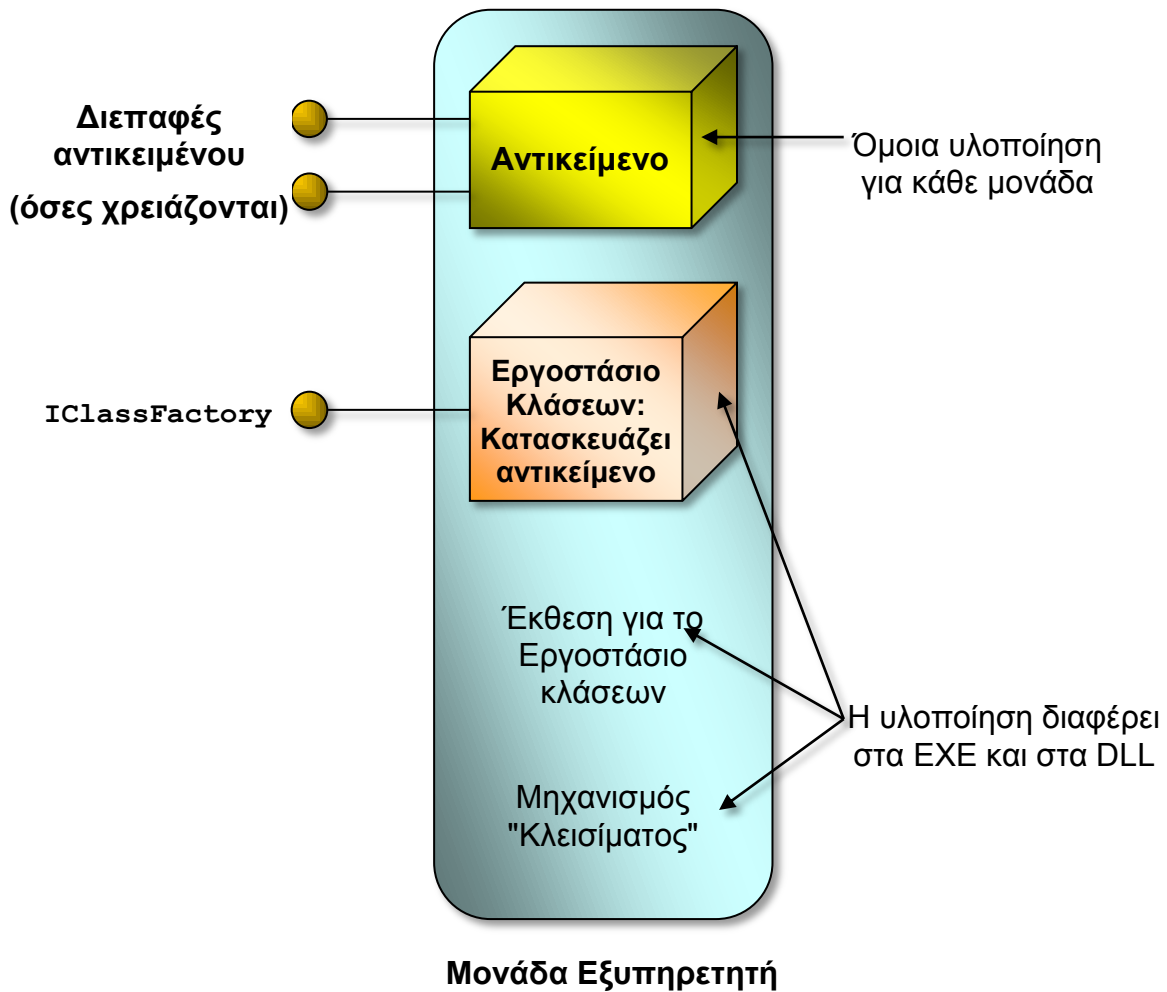
Υπάρχουν δύο βασικά είδη εξυπηρετών αντικειμένων:

- Βασισμένοι σε Dynamic Link Library (DLL). Ο εξυπηρετητής υλοποιείται σε ένα άρθρωμα το οποίο μπορεί να φορτωθεί και να εκτελεστεί μέσα από το χώρο διευθύνσεων του πελάτη. (Ο όρος `.DLL` χρησιμοποιείται για να περιγράψει οποιοδήποτε μηχανισμό διαμοιραζόμενης βιβλιοθήκης που υπάρχει σε μια δεδομένη πλατφόρμα COM).
- Βασισμένοι σε εκτελέσιμο αρχείο `.EXE`. Αυτός ο εξυπηρετητής υλοποιείται ως ένα `stand-alone` εκτελέσιμο άρθρωμα.

Αφού το COM υποστηρίζει κατανεμημένα αντικείμενα, επιτρέπει επίσης και στους δυο βασικούς τύπους εξυπηρετών να υλοποιηθούν σε απομακρυσμένους υπολογιστές. Για να μπορούν οι εφαρμογές να ενεργοποιούν απομακρυσμένα αντικείμενα, το COM χρησιμοποιεί τον Service Control Manager.

Όπως ένας πελάτης είναι υπεύθυνος για τη χρήση ενός εργοστασίου κλάσεων και για τη διαχείριση του εξυπηρετητή, ένας εξυπηρετητής είναι υπεύθυνος για την υλοποίηση του εργοστασίου κλάσεων, την υλοποίηση της κλάσης των αντικειμένων που κατασκευάζει το εργοστάσιο, την έκθεση του εργοστασίου κλάσεων στο COM και την παροχή της δυνατότητας του κλεισίματος του εξυπηρετητή κάτω από τις κατάλληλες

συνθήκες. Στο Σχήμα 12 φαίνεται ένα διάγραμμα που δείχνει τι υπάρχει μέσα σε ένα άρθρωμα εξυπηρετητή (EXE ή DLL).



Σχήμα 12: Η γενική δομή ενός εξυπηρετητή COM

Το πως ο εξυπηρετητής ικανοποιεί αυτές τις απαιτήσεις εξαρτάται από το αν ο εξυπηρετητής υλοποιείται ως .DLL ή ως .EXE, αλλά είναι ανεξάρτητο από το αν ο εξυπηρετητής είναι στον ίδιο υπολογιστή με τον πελάτη ή σε έναν απομακρυσμένο υπολογιστή.

#### 4.2.7. COM+

Το COM+ είναι η εξέλιξη του COM και του Microsoft Transaction Server (MTS) [87]. Το COM+ μπορεί να επεκτείνει εφαρμογές που υλοποιήθηκαν χρησιμοποιώντας τα COM, MTS και άλλες τεχνολογίες που βασίζονται σε COM. Το COM+ διαχειρίζεται πολλές από τις λειτουργίες διαχείρισης πόρων τις οποίες μέχρι τώρα οι προγραμματιστές έπρεπε να αναπτύξουν, όπως η κατανομή των νημάτων (thread allocation) και η ασφάλεια [88].

Το COM+ είναι σχεδιασμένο πρωταρχικά για τους προγραμματιστές της C++ και της Microsoft Visual Basic. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να διαχειριστεί και να εγκαταστήσει εφαρμογές. Είναι ενσωματωμένο στο λειτουργικό σύστημα και απαιτεί τα Microsoft Windows. Για πρώτη φορά ενσωματώθηκε με τα Microsoft Windows 2000. Οι

εφαρμογές COM+ μπορούν επίσης να τρέξουν σε πελάτες (clients) Microsoft Windows 98 και Microsoft Windows NT, αλλά βέβαια και στις επόμενες εκδόσεις XP, Vista και Microsoft Windows 7. Το .NET που είναι η εξέλιξη του COM+ και το αντικαθιστά, παρόλα αυτά δεν το καταργεί αλλά συνεχίζει να το υποστηρίζει μέχρι και σήμερα 14 χρόνια μετά την πρώτη του εμφάνιση το 1998.

Η κατασκευή λογισμικού που βασίζεται σε συστατικά είναι πολύ πιο απλή με τη χρήση του COM+. Παρέχει ένα περιβάλλον χρόνου εκτέλεσης (run-time) και υπηρεσίες που χρησιμοποιούνται εύκολα από οποιαδήποτε γλώσσα ή εργαλείο προγραμματισμού και επιτρέπει εκτεταμένη διαλειτουργικότητα μεταξύ συστατικών, ανεξάρτητα από τον τρόπο που έχουν υλοποιηθεί.

Η βασική ιδέα του αντικειμενοστραφούς λογισμικού είναι ότι ένα πρόγραμμα μπορεί να εκφραστεί με βάση αντικείμενα και ενέργειες που μπορούν να εκτελέσουν αυτά τα αντικείμενα. Σε ένα αφαιρετικό επίπεδο τα αντικείμενα είναι έννοιες που μπορεί να καταλάβει ο χρήστης. Για παράδειγμα, σε ένα Βοήθημα Διαπροσωπικής Επικοινωνίας, τα κουμπιά, τα παράθυρα, οι μπάρες, οι λέξεις, τα μηνύματα και τα πλαίσια κειμένου είναι αντικείμενα. Καθώς προχωρά ο σχεδιασμός και η υλοποίηση, ορίζονται πρόσθετοι τύποι αντικειμένων που είναι πιο κατανοητοί σε έναν προγραμματιστή.

Μια κλάση (class) είναι ένας τύπος αντικειμένου που ορίζεται βάσει της κατάστασης και της συμπεριφοράς του. Η κατάσταση εκφράζεται από ένα σύνολο ιδιοτήτων (properties). Οι τιμές αυτών των ιδιοτήτων αποτελούν την κατάσταση ενός αντικειμένου, αλλά το σύνολο των ιδιοτήτων είναι το ίδιο για όλα τα αντικείμενα μιας συγκεκριμένης κλάσης. Η συμπεριφορά καθορίζεται από δημόσιες μεθόδους (public methods) τις οποίες μπορούν να καλέσουν οι πελάτες (clients) του αντικειμένου για να μεταβάλλουν την κατάστασή του. Ο μόνος τρόπος για να αλληλεπιδράσουν οι πελάτες με το αντικείμενο είναι μέσω των ιδιοτήτων και των μεθόδων του. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι ιδιότητες και οι μέθοδοι δεν δίνουν πληροφορία για το πώς έχει υλοποιηθεί η κλάση και, στην ιδανική περίπτωση, οι πελάτες δε χρειάζεται να ξέρουν τίποτα για την υλοποίηση.

Πολλές φορές κάποιες ομάδες από μεθόδους χρησιμοποιούνται από περισσότερες από μία κλάσεις. Μπορεί κανείς να εκμεταλλευτεί αυτήν την κοινή συμπεριφορά ορίζοντας διεπαφές (interfaces). Μια διεπαφή είναι απλά ένας ορισμός από μία ομάδα συσχετιζόμενων ιδιοτήτων και μεθόδων, χωρίς την υλοποίηση. Οι διεπαφές υλοποιούνται από κλάσεις και είναι ένα δυνατό εργαλείο για την επαναχρησιμοποίηση. Ας πούμε ότι έχουμε δύο κλάσεις, την A και τη B, που υλοποιούν την ίδια διεπαφή `IAddress`. Επειδή η αλληλεπίδραση με τα αντικείμενα γίνεται μέσω δημόσιων διεπαφών, ένας πελάτης που έχει έναν δείκτη στην `IAddress`, δεν χρειάζεται να γνωρίζει αν μιλά σε ένα στιγμιότυπο της κλάσης A ή της κλάσης B, ούτε καν την ύπαρξη των κλάσεων A και B. Επίσης, οι κλάσεις A και B μπορούν να αγνοούν την ύπαρξη η μία της άλλης. Αυτή η δυνατότητα να αντιμετωπίζονται πολλαπλές κλάσεις αντικειμένων σαν να ήταν ο ίδιος τύπος είναι γνωστή ως πολυμορφισμός.

Μια σημαντική σχέση μεταξύ των κλάσεων είναι η κληρονομικότητα που χρησιμοποιείται για την κατασκευή ιεραρχίας κλάσεων. Σε αυτήν την σχέση μία κλάση μπορεί να κληρονομεί και τη διεπαφή και την υλοποίηση από μία άλλη. Άλλες σχέσεις μεταξύ των κλάσεων χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό σύνθετων τύπων αντικειμένων. Τέλος, υπάρχει και η δυνατότητα της οργάνωσης των κλάσεων σε μονάδες που μπορούν να μεταφερθούν.

Αντικειμενοστραφείς γλώσσες προγραμματισμού όπως η C++ και η Java προσφέρουν δυνατότητες υλοποίησης κλάσεων και διεπαφών. Οι γλώσσες διαφέρουν στο βαθμό που επιτρέπουν την πρόσβαση σε αντικείμενα ή σε public διεπαφές και που οι διεπαφές είναι ξεχωριστές οντότητες. Πάντως, τα βασικά μπορούν γενικά να χρησιμοποιηθούν. Αν και οι αντικειμενοστραφείς γλώσσες προγραμματισμού προσφέρουν πολλά πλεονεκτήματα, δεν είναι από μόνες τους αρκετές για την ανάπτυξη καταμεμημένων εφαρμογών μεγάλης κλίμακας [89].

Οι περισσότερες γλώσσες προγραμματισμού επικεντρώνονται στη δημιουργία μονοδιεργασιακών και μονογλωσσικών εφαρμογών. Όμως, μπορεί να μην είναι πάντα πρακτικό να γράφεται όλος ο κώδικας μιας εφαρμογής σε μία μόνο γλώσσα. Για παράδειγμα, θα μπορούσαμε να θέλουμε να γράψουμε τη διεπαφή χρήστη χρησιμοποιώντας ένα εργαλείο γρήγορης ανάπτυξης όπως η Visual Basic και τις διεργασίες διαχείρισης δεδομένων σε C++ για να εκμεταλλευτούμε μια βιβλιοθήκη μαθηματικών συναρτήσεων. Πρέπει τότε να μάθει κανείς κάποιους μηχανισμούς επικοινωνίας μεταξύ διεργασιών ή μεταξύ μηχανημάτων για να κάνει την εφαρμογή να λειτουργεί σε διαφορετικά υπολογιστικά συστήματα. Επίσης, οι περισσότερες γλώσσες ενθαρρύνουν την χρήση της κληρονομικότητας της υλοποίησης, κάτι που μπορεί να δημιουργεί προβλήματα όταν βασικές κλάσεις τροποποιούνται.

Μοντέλα αντικειμένων του επιπέδου του συστήματος όπως το COM απευθύνονται σε τέτοια προβλήματα. Το COM παρέχει ένα απλό, ισχυρό μοντέλο για την κατασκευή συστημάτων λογισμικού από αλληλεπιδρώντα αντικείμενα. Ορίζει μια δυαδική τυποποίηση για τα αντικείμενα και για την επικοινωνία μεταξύ των αντικειμένων. Όλη η επικοινωνία με ένα αντικείμενο πρέπει να γίνεται μέσω διεπαφών και όλες οι επικοινωνίες πρέπει να φαίνονται ως απλές κλήσεις μεθόδων, ακόμα και αν το αντικείμενο προορισμού βρίσκεται σε μια άλλη διεργασία ή σε ένα άλλο υπολογιστικό σύστημα. Υλοποιήσεις του COM παρέχουν τις βασικές υπηρεσίες που απαιτούνται για τον εντοπισμό, την ενεργοποίηση και την πρόσβαση σε αντικείμενα και συστατικά που εκθέτουν τις διεπαφές τους. Επειδή το COM ορίζει μια δυαδική τυποποίηση για το πως είναι τα αντικείμενα και οι διεπαφές στη μνήμη, είναι ανεξάρτητο από γλώσσες προγραμματισμού. Οι πελάτες δεν ενδιαφέρονται (και κανονικά δε γνωρίζουν) ποια γλώσσα προγραμματισμού έχει χρησιμοποιηθεί για να γραφτούν τα συστατικά που χρησιμοποιούν.

Μαζί, το COM και οι αντικειμενοστραφείς γλώσσες προγραμματισμού, παρέχουν απλοποίηση της διαδικασίας ανάπτυξης λογισμικού. Μπορούμε να κατασκευάσουμε συστήματα αλληλεπιδρώντων αντικειμένων COM και να γράψουμε συστατικά COM χρησιμοποιώντας αντικειμενοστραφείς γλώσσες προγραμματισμού. Όμως, αν και το μοντέλο προγραμματισμού COM φαίνεται απλό, η κατασκευή συστατικών και εφαρμογών βασισμένων σε συστατικά είναι συχνά δυσκολότερη από ότι θα έπρεπε.

Ένα πρόβλημα είναι οι πολλές ασυμβατότητες μεταξύ του τι θεωρούν αντικείμενο τα εργαλεία και οι γλώσσες προγραμματισμού και του τι θεωρεί αντικείμενο το COM. Εννοιολογικά, αυτό κάνει πιο δύσκολη για τους προγραμματιστές την εκμάθηση της ανάπτυξης με βάση τα συστατικά. Επίσης, κάνει πολύ δύσκολη την ανάπτυξη συστατικών και υπηρεσιών του συστήματος που μπορούν πραγματικά να χρησιμοποιηθούν από οποιαδήποτε γλώσσα ή εργαλείο προγραμματισμού. Για παράδειγμα, πολλά εργαλεία και γλώσσες προγραμματισμού υποστηρίζουν μόνο ένα υποσύνολο από τα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες του COM, κι έτσι τα γενικώς προσβάσιμα συστατικά περιορίζονται στο κοινό υποσύνολο που υποστηρίζεται από τα εργαλεία και πρέπει να εκθέτουν τη λειτουργικότητά τους με πολλαπλούς τρόπους.

Ιδανικά, το COM θα έπρεπε να παρέχει συνεπή αντικείμενα που είναι εύκολα προσβάσιμα και συμβατά με την έννοια του αντικειμένου που ορίζεται από τις μοντέρνες αντικειμενοστραφείς γλώσσες και εργαλεία προγραμματισμού. Θα έπρεπε επίσης να διασφαλίζει ότι τα νέα APIs και υπηρεσίες θα μπορούσαν να καλεστούν εύκολα από οποιαδήποτε μεταγλωττισμένη ή μεταφρασμένη γλώσσα προγραμματισμού χωρίς πρόσθετη ανάπτυξη, δοκιμή ή τεκμηρίωση. Τέλος, όλα τα αντικείμενα, ανεξάρτητα από την προέλευσή τους, θα έπρεπε να έχουν το χαρακτηριστικό της διαλειτουργικότητας.

Σε ένα συνηθισμένο συστατικό ή εφαρμογή γραμμένη σε C++, μεγάλα τμήματα του κώδικα δεν έχουν καμία σχέση με το προς επίλυση πρόβλημα. Υπάρχει κώδικας για την αρχικοποίηση υπηρεσιών, κώδικας για τη συνεργασία με το λειτουργικό σύστημα, κώδικας για την κυκλοφορία των πληροφοριών του συστήματος. Το μεγαλύτερο κομμάτι αυτού του κώδικα παραμένει το ίδιο από εφαρμογή σε εφαρμογή και από συστατικό σε συστατικό. Εργαλεία όπως ή Visual Basic αντλούν πολλή από τη χρησιμότητά τους κρύβοντας αυτόν τον κοινό κώδικα σε ένα περιβάλλον χρόνου εκτέλεσης (συγκεκριμένο για κάθε εργαλείο) και αφήνοντας τον προγραμματιστή να εστιάσει στον κώδικα που λύνει το πρόβλημα που τον απασχολεί. Πολλά πλαίσια και γεννήτριες εφαρμογών έχουν αναπτυχθεί για να παρέχουν παρόμοιες υπηρεσίες στους προγραμματιστές της C++.

Υπάρχουν μειονεκτήματα στα περιβάλλοντα χρόνου εκτέλεσης και στα πλαίσια (frameworks) του κάθε εργαλείου: περιορίζουν τον προγραμματιστή στις δυνατότητες που υποστηρίζονται από αυτό το εργαλείο. Επίσης, υπάρχει μια σημαντική χρονική καθυστέρηση για να γίνει προσβάσιμη από τα περισσότερα εργαλεία μία νέα δυνατότητα του λειτουργικού συστήματος. Όμως, αν το λειτουργικό σύστημα παρέχει το περιβάλλον χρόνου εκτέλεσης, είναι δυνατό να γίνουν τα νέα χαρακτηριστικά διαθέσιμα σε όλα τα εργαλεία αμέσως. Επίσης, όταν χρησιμοποιούνται συστατικά γραμμένα σε πολλαπλά εργαλεία, πιθανώς να είναι φορτωμένα στη μνήμη πολλαπλά περιβάλλοντα χρόνου εκτέλεσης, επιβαρύνοντας άσκοπα το χώρο που καταλαμβάνει στη μνήμη η εφαρμογή. Ένα περιβάλλον χρόνου εκτέλεσης που προσφέρεται από το λειτουργικό σύστημα πρέπει να είναι τελικά το μόνο περιβάλλον χρόνου εκτέλεσης που χρειάζεται. Με τα περιβάλλοντα χρόνου εκτέλεσης των διάφορων εργαλείων προγραμματισμού, πρέπει να διασφαλίζεται ότι το κάθε ένα από αυτά τα περιβάλλοντα είναι εγκατεστημένο οπουδήποτε γίνεται χρήση κάποιου συστατικού που βασίζεται σε αυτό το περιβάλλον. Όμως ένα περιβάλλον εκτέλεσης που παρέχεται από το σύστημα εγκαθίσταται πάντα αυτόματα.

Ο Microsoft Transaction Server (MTS) εισήγαγε πολλά χαρακτηριστικά για να κάνει πιο εύκολη τη συγγραφή κλιμακούμενων και καταμεμημένων εφαρμογών. Εκτός από την υποστήριξη των συναλλαγών (transactions), ο MTS παρέχει και ένα περιβάλλον εκτέλεσης με υπηρεσίες διαχείρισης νημάτων και αντικειμένων. Οι προγραμματιστές μπορούν να γράφουν συστατικά υποθέτοντας ότι τα αντικείμενά τους θα προσπελαύνονται μόνο από έναν πελάτη τη φορά – ο MTS αναλαμβάνει τα υπόλοιπα. Αυτό απλοποιεί κατά πολύ την ανάπτυξη των συστατικών.

Ο MTS φανερώνει έναν περιορισμό της αρχιτεκτονικής του COM: Δεν υπάρχει τυποποιημένος μηχανισμός για την πρόσθεση εξωτερικών υπηρεσιών στο COM. Βέβαια, μπορεί κανείς να ορίζει διεπαφές και να γράφει συστατικά αλλά το πρόβλημα προκύπτει όταν θελήσει να παρέμβει στη διαδικασία ενεργοποίησης των αντικειμένων ή να παρακολουθήσει τις κλήσεις μεθόδων. Ο MTS διαχειρίζεται το registry έτσι ώστε να καλείται όταν δημιουργείται ένα αντικείμενο, και στη συνέχεια δημιουργεί ένα

περιτύλιγμα που τοποθετείται μεταξύ των πελατών και των πραγματικών αντικειμένων. Αυτό δουλεύει καλά με τον MTS, αλλά δημιουργεί πρόβλημα όταν εμφανίζεται μία υπηρεσία που θέλει να κάνει το ίδιο πράγμα.

### Γιατί COM+;

Το COM είναι ένα αρκετά επιτυχημένο μοντέλο αντικειμένων, με υποστήριξη από μια μεγάλη γκάμα εργαλείων προγραμματισμού και μια γρήγορα αναπτυσσόμενη αγορά τρίτων κατασκευαστών για τα συστατικά. Όμως υπάρχουν περιθώρια και περιοχές που παίρνουν βελτίωση και το COM+ προτίθεται να καλύψει αυτές τις περιοχές. Οι πρωταρχικοί στόχοι του COM+ είναι:

- Να είναι ευκολότερη η κατασκευή των συστατικών COM
- Να αντιμετωπιστούν θέματα-κλειδιά στην ανάπτυξη και την μεταφορά εφαρμογών βασισμένων στο COM
- Να παρασχεθούν νέες υπηρεσίες στους προγραμματιστές του COM
- Να κατοχυρωθεί ένας τυποποιημένος μηχανισμός επεκτασιμότητας για την ενσωμάτωση νέων καινοτομιών

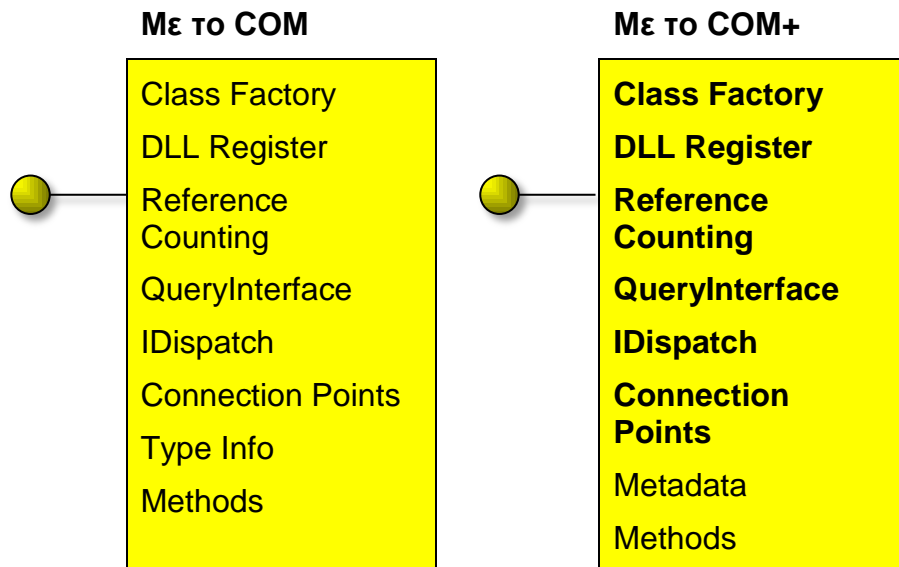
Τα δύο πρώτα σημεία ικανοποιούνται από το περιβάλλον χρόνου εκτέλεσης του COM+. Όπως δείχνει ο Πίνακας 14, το περιβάλλον εκτέλεσης εξελίχθηκε από τη Microsoft για τη διευκόλυνση της συγγραφής αντικειμένων COM με συγκεκριμένες γλώσσες προγραμματισμού. Τα δύο τελευταία σημεία ικανοποιούνται από υπηρεσίες που έχουν βασιστεί στο περιβάλλον χρόνου εκτέλεσης του COM+, το οποίο εξελίχθηκε από το COM και τον MTS. Μαζί, το περιβάλλον χρόνου εκτέλεσης και οι υπηρεσίες είναι γνωστά ως COM+.

Πίνακας 14: Η χρονική εξέλιξη του COM+

Υπηρεσίες Συστατικών	Κατανεμημένες Υπηρεσίες
<b>COM+ (1998)</b>	
Πλουσιότερο περιβάλλον χρόνου εκτέλεσης και υπηρεσίες για όλες τις γλώσσες	
<b>Java VM (1997)</b> Διάφανο COM για Java	<b>IIS 4.0 / MTS 2.0 (1997)</b> Συναλλαγές στο Internet, διαλειτουργικότητα
<b>ATL (1996)</b> Διάφανο COM για C++	<b>MTS 1.0 (1996)</b> Συναλλαγές, pooling
<b>Visual Basic 4.0 (1995)</b> Διάφανο COM για Visual Basic	<b>DCOM (1996)</b> Κατανομή, ασφάλεια
<b>COM (1992)</b>	

Ένας προγραμματιστής αντικειμένων βασισμένων στο COM ή ο δημιουργός ενός εργαλείου ανάπτυξης σε COM, πρέπει να ανησυχεί για πολλά θέματα που δεν έχουν σχέση με την ουσιαστική λειτουργικότητα των συστατικών (βλέπε Σχήμα 13). Κάθε

συστατικό πρέπει να περιέχει μια υλοποίηση της `IUnknown` για να παράσχει την αναφορά (reference counting) και τις υπηρεσίες της `QueryInterface`. Οι πελάτες ενός αντικειμένου πρέπει να χρησιμοποιούν σωστά το reference counting για διαχειρίζονται τον κύκλο ζωής του αντικειμένου και πρέπει να χρησιμοποιούν την `QueryInterface` για να έχουν πρόσβαση στα χαρακτηριστικά του αντικειμένου.



Κανονική γραφή: Γράφονται από τον προγραμματιστή

**Έντονη γραφή:** Το σύστημα παρέχει προκαθορισμένη υλοποίηση

**Σχήμα 13: Συγγραφή κώδικα υποδομής στο COM και στο COM+**

Επίσης, κάθε συστατικό χρειάζεται ένα εργοστάσιο κλάσεων (class factory) που γνωρίζει πώς να δημιουργεί αντικείμενα ενός συγκεκριμένου τύπου, και ο απαιτούμενος κώδικας πρέπει να πακετάρεται έτσι ώστε το συστατικό να αρχικοποιείται σωστά στο σύστημα κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης. Επίσης, τα συστατικά πρέπει να παρέχουν πληροφορίες δήλωσης (registration). Οι νέες διεπαφές πρέπει να περιγράφονται μέσω της IDL (Interface Definition Language – Γλώσσα Ορισμού Διεπαφών), η οποία κατασκευάζει proxy/stub DLLs και type libraries. Αν ένα συστατικό πρέπει να προσπελαστεί από scripting γλώσσες, πρέπει να υλοποιεί την υποστήριξη Automation μέσω του `IDispatch` και άλλων διεπαφών. Τα συστατικά που θέλουν να πυροδοτήσουν γεγονότα και πελάτες που θέλουν να λάβουν γεγονότα πρέπει να υλοποιούν τις διεπαφές `IConnectionPoint`. Πρέπει ακόμη κάποιος να σκεφτεί αν το εργαλείο προγραμματισμού που χρησιμοποιεί συμμορφώνεται στη δυαδική τυποποίηση για τα αντικείμενα στη μνήμη.

Ο περισσότερος κώδικας για την υλοποίηση των `IUnknown`, `IDispatch`, των γεγονότων (events), των εργοστασίων κλάσεων (class factories) και του πακεταρίσματος των συστατικών είναι σχεδόν όμοιος για όλα τα συστατικά. Έτσι, ο πρώτος στόχος του COM+ είναι να παράσχει ένα περιβάλλον χρόνου εκτέλεσης που προσφέρει μια προκαθορισμένη υλοποίηση για τη διαχείριση αυτών των θεμάτων για τα πιο κοινά σενάρια (Σχήμα 13). Οι προγραμματιστές υλοποιούν μερικά κλάσεις για να διαχειριστούν τη λογική της εφαρμογής και να παράσχουν πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά των κλάσεων. Το περιβάλλον εκτέλεσης του COM+ κάνει τα υπόλοιπα. Δε χρειάζεται ειδικός κώδικας για τη δήλωση των κλάσεων στο registry, για την

περιγραφή της λειτουργικότητάς τους στους πελάτες, για την παροχή ενός εργοστασίου κλάσεων για τη δημιουργία των αντικειμένων, για τη διαχείριση του κύκλου ζωής των αντικειμένων ή για οτιδήποτε δεν είναι άμεσα συσχετισμένο με τη λογική της εφαρμογής που περιλαμβάνει το συστατικό. Αν η υλοποίηση του περιβάλλοντος εκτέλεσης δεν ικανοποιεί τις ανάγκες του προγραμματιστή, μπορεί πάντα να χρησιμοποιήσει τις παραδοσιακές τεχνικές του COM για την κατασκευή προσαρμοσμένων υλοποιήσεων.

Διάφορα εργαλεία προγραμματισμού και ειδικά η Visual Basic ήδη έχει αντιμετωπίσει αυτά τα θέματα για τον κατασκευαστή του συστατικού και για τον πελάτη του συστατικού. Το πλεονέκτημα ενός περιβάλλοντος εκτέλεσης που παρέχεται από το σύστημα είναι ότι το ίδιο περιβάλλον μπορεί να χρησιμοποιηθεί από όλα τα συστατικά, άσχετα από τη γλώσσα ανάπτυξης. Αυτό προσφέρει βελτιώσεις στην απόδοση και πιο συνεπή συμπεριφορά των συστατικών. Αλλά τα πραγματικά πλεονεκτήματα του COM+ για την ανάπτυξη με εργαλεία όπως η Visual Basic είναι οι υπηρεσίες και οι μηχανισμοί επέκτασης που θα περιγραφούν αργότερα.

Ένας δεύτερος στόχος του COM+ είναι να διευθετηθούν βασικά θέματα στην ανάπτυξη και μεταφορά εφαρμογών βασισμένων σε COM. Πολλές δυσκολίες που συναντώνται κατά τη δημιουργία των συστατικών σχετίζονται με τον ορισμό νέων διεπαφών μέσω της IDL. Με το COM+ οι διεπαφές ορίζονται χρησιμοποιώντας κοινές γλώσσες προγραμματισμού. Δεν χρειάζεται να είναι κάποιος ειδικός στην IDL ή να διαχειρίζεται ξεχωριστά αρχεία ορισμού διεπαφών. Τα εργαλεία προγραμματισμού χρησιμοποιούν το περιβάλλον εκτέλεσης του COM+ για να εξάγουν μεταδεδομένα που περιγράφουν τις διεπαφές. Τα μεταδεδομένα είναι αρκετά για την αυτόματη δημιουργία proxies και stubs, κάτι που υποβοηθά τη διαδικασία κατασκευής και εγκατάστασης των συστατικών.

Επίσης, το COM+ ορίζει ένα απλούστερο και πιο συμπαγές μοντέλο για τη δήλωση, την εγκατάσταση και τις Εκδόσεις των συστατικών. Αυτό το μοντέλο στηρίζεται στις υπηρεσίες downloading του Win32, στα πακέτα του MTS, στο class store των Microsoft Windows NT και στα διαχειριστικά εργαλεία του COM στα Microsoft Windows 2000 και τα μεταγενέστερα, και συνδυάζει όλα αυτά σε μια συνεπή και εύκολη στη χρήση υπηρεσία.

Το πακέτο (package) είναι μια απλή, εγκαταστάσιμη μονάδα κώδικα που περιέχει μία ή περισσότερες κλάσεις. Ένα πακέτο μπορεί επίσης να αντιπροσωπεύει μια έννοια όπως ένας χρήστης ή ένα μηχάνημα. Όλη η πληροφορία μπορεί να συντηρηθεί από τα εργαλεία του προγραμματιστή ή από το διαχειριστή του συστήματος. Δε χρειάζεται η συγγραφή κώδικα για τη δημιουργία πληροφορίας δηλώσεων (registration).

Η υπηρεσία δηλώσεων παρέχει έναν μηχανισμό για την παράκαμψη της έκδοσης μιας κλάσης που βρίσκεται σε ένα πακέτο. Αυτό βοηθά στην επίλυση ενός από τα πιο ενοχλητικά θέματα των εφαρμογών των συστατικών. Ας πούμε, για παράδειγμα, ότι η εφαρμογή A χρησιμοποιεί την έκδοση 1.0 του συστατικού Ψ και λειτουργεί καλά, αλλά η εφαρμογή B εγκαθίσταται με την έκδοση 2.0 του συστατικού Ψ και επίσης λειτουργεί καλά, αλλά η εφαρμογή A σταματά να δουλεύει. Με το περιβάλλον εκτέλεσης του COM+, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και οι δύο Εκδόσεις του συστατικού Ψ, η έκδοση 1.0 για την εφαρμογή A και η έκδοση 2.0 για την εφαρμογή B.

Οι προγραμματιστές μπορούν εύκολα να εκμεταλλευτούν αυτές τις υπηρεσίες. Για καινούρια συστατικά πρέπει απλά να γράφουν οι κλάσεις, να δοθούν τα χαρακτηριστικά των κλάσεων και να αφηθεί το περιβάλλον εκτέλεσης του COM+ να κάνει τα υπόλοιπα. Η περισσότερη δουλειά για τη μεταφορά των παλιών συστατικών



στο μοντέλο COM+ είναι στην ουσία η διαγραφή τμημάτων κώδικα. Τα συστατικά που θα προκύψουν είναι συστατικά COM και λειτουργούν με κάθε εργαλείο που μπορεί να χρησιμοποιήσει συστατικά COM, αλλά αυτά τα νέα συστατικά είναι πιο εύκολο να γραφτούν και να εγκατασταθούν από τα παραδοσιακά συστατικά COM.

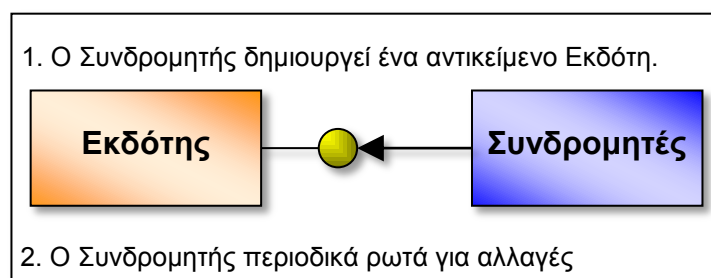
### Επικοινωνία με γεγονότα

Ένας ΕΚΔΟΤΗΣ (Publisher) είναι οποιοδήποτε πρόγραμμα κάνει τις κλήσεις COM που ξεκινούν γεγονότα (events) και ένας ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΗΣ (Subscriber) είναι ένα συστατικό COM+ που λαμβάνει τις COM κλήσεις που αντιπροσωπεύουν γεγονότα από έναν Εκδότη. Ο Συνδρομητής υλοποιεί μία διεπαφή ως ένας εξυπηρετητής COM. Ο Εκδότης κάνει κλήσεις σε αυτόν σαν ένας πελάτης COM [90].

Η σύνδεση προγραμμάτων που παρέχουν πληροφορίες που αλλάζουν με το χρόνο (Εκδότες) με προγράμματα που θέλουν να λαμβάνουν ειδοποιήσεις για αυτές τις αλλαγές (Συνδρομητές) ήταν για καιρό μια πρόκληση στην κατασκευή κατανεμημένων εφαρμογών. Η υπηρεσία γεγονότων του COM+ παρέχει μια υποδομή που κάνει εύκολη την έκδοση και τη συνδρομή σε δεδομένα [91].

### Έκδοση και Συνδρομή

Ένα πρόγραμμα ανιχνεύει μια αλλαγή σε κάποια δεδομένα ή σε κάποια κατάσταση που θεωρεί ότι τα άλλα προγράμματα πρέπει να τη γνωρίζουν. Για παράδειγμα, ένα Εικονικό Πληκτρολόγιο βλέπει το πάτημα ενός πλήκτρου, ένα πρόγραμμα παρακολούθησης του χρηματιστηρίου βλέπει την αλλαγή σε μια τιμή μετοχής, ένα πρόγραμμα παρακολούθησης του καιρού βλέπει αλλαγές στις βαρομετρικές μετρήσεις από ένα απομακρυσμένο αισθητήρα ή ένα πρόγραμμα ιατρικής παρακολούθησης βλέπει ότι η πίεση του αίματος ενός ασθενή έχει υπερβεί την αποδεκτή τιμή. Κάπου υπάρχουν άλλα προγράμματα που θα ήθελαν να ξέρουν για αυτές τις αλλαγές: Ένας συνθέτης ομιλίας θέλει να εκφωνήσει τη λέξη που αντιστοιχεί στο πλήκτρο του Εικονικού Πληκτρολογίου που πατήθηκε, ένα πρόγραμμα χαρτοφυλακίου που πρέπει να αγοράσει μια μετοχή όταν αυτή φτάσει σε μια συγκεκριμένη τιμή, ένα πρόγραμμα συναγερμού που λέει στις ψαρόβαρκες να επιστρέψουν στο λιμάνι ή ένα πρόγραμμα παρακολούθησης του ασθενή που δίνει σήμα στο σταθμό των νοσοκόμων ότι ο ασθενής χρειάζεται φάρμακο.



Σχήμα 14: «Ερωτήσεις» (polling) του Συνδρομητή

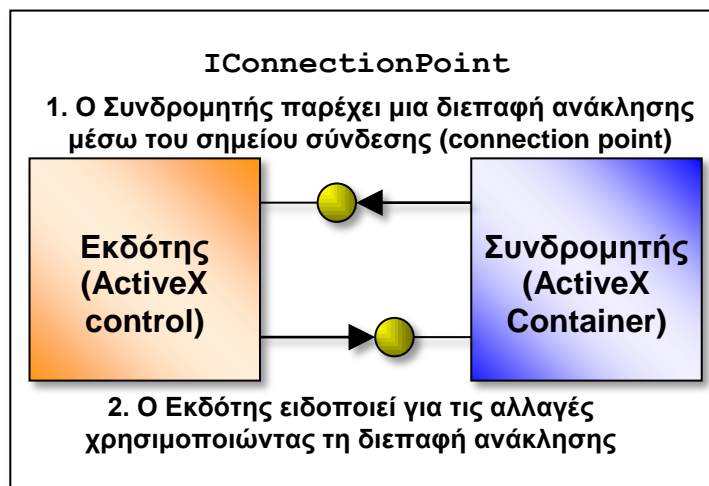
Οι έννοιες του πελάτη και του εξυπηρετητή γίνονται ομιχλώδεις σε σενάρια σαν αυτά κι έτσι εισάγουμε τη νέα ονοματολογία. Προγράμματα που παρέχουν ειδοποιήσεις σε άλλα προγράμματα, όπως το Εικονικό Πληκτρολόγιο, τα καλούμε «Εκδότες». Εφαρμογές όπως ο Συνθέτης Ομιλίας που λαμβάνουν δεδομένα από Εκδότες και δρουν ανάλογα με αυτά, τις καλούμε «Συνδρομητές». Όταν ο Εκδότης ανιχνεύει μια αλλαγή που αφορά τον Συνδρομητή, προκύπτει το πρόβλημα της ειδοποίησης του

Συνδρομητή. Ο απλούστερος τρόπος είναι να «ρωτά» κάθε τόσο (polling) ο Συνδρομητής τον Εκδότη. Στην ορολογία του COM+, ο Εκδότης θα μπορούσε να δώσει στο Συνδρομητή μία διεπαφή και ο Συνδρομητής θα μπορούσε να καλεί περιοδικά μια μέθοδο σε αυτήν τη διεπαφή για να δει αν έχουν συμβεί αλλαγές, όπως φαίνεται στο Σχήμα 14.

Αυτή η στρατηγική είναι απλή στον προγραμματισμό, αλλά δεν είναι σωστή για πολλούς λόγους. Πρώτον, ο Συνδρομητής ξοδεύει πολύ χρόνο και ενέργεια ρωτώντας «Υπάρχουν αλλαγές;». Ο Εκδότης επίσης σπαταλά χρόνο και προσπάθεια απαντώντας «Όχι δεν υπάρχουν». Κάτι τέτοιο είναι απαράδεκτο από άποψη απόδοσης και ταχύτητας για την εφαρμογή.

Δεύτερον, η τεχνική του polling εισάγει κάποια αναπόφευκτη καθυστέρηση μεταξύ του χρόνου που λαμβάνει χώρα η αλλαγή και του χρόνου που ο Συνδρομητής ρωτά. Κατά μέσο όρο, αυτή η καθυστέρηση είναι ίση με το μισό του μεσοδιαστήματος του polling (μεταξύ των ερωτήσεων). Καθώς μεγαλώνει το μεσοδιάστημα των ερωτήσεων για να ξοδεύονται λιγότεροι κύκλοι του επεξεργαστή, αυξάνει η καθυστέρηση. Αυτή η καθυστέρηση δεν είναι μόνο ένα μειονέκτημα από μόνη της, αλλά και το γεγονός ότι δεν είναι ντετερμινιστική (διαφέρει μεταξύ των κλήσεων) εισάγει ένα πρόβλημα στο σχεδιασμό των συστημάτων.

Θα θέλαμε ο Εκδότης να ξεκινά τη διαδικασία ειδοποίησης όταν ανιχνεύει ενδιαφέρουσες αλλαγές. Στην ορολογία του COM, ο Συνδρομητής εφοδιάζει τον Εκδότη με μία διεπαφή και ο Εκδότης καλεί μια μέθοδο σε αυτή όταν συμβαίνει κάτι ενδιαφέρον. Αυτή είναι η προσέγγιση που χρησιμοποιούν τα ActiveX controls για να πυροδοτήσουν γεγονότα στις οντότητες που τα περιέχουν (containers), όπως φαίνεται στο Σχήμα 15. Εδώ το control είναι ο Εκδότης και η μονάδα που το περιέχει (container) είναι ο Συνδρομητής.



Σχήμα 15: Ανακλήσεις ActiveX

Αυτό καλείται στενά συνδεδεμένο γεγονός (tightly coupled event). Ο Συνδρομητής ξέρει ακριβώς από ποιον Εκδότη να ζητήσει ειδοποιήσεις (η μονάδα που τον περιέχει γνωρίζει το CLSID, ή τον δείκτη της κλάσης ή το control) και το μηχανισμό για να συνδεθεί σε αυτό (τις διεπαφές `IconnectionPointContainer` και `IconnectionPoint` που εκτίθενται από το control). Ένα στενά συνδεδεμένο γεγονός δεν ταιριάζει όσο θα θέλαμε στη φιλοσοφία και το σχεδιασμό της ΙΘΑΚΗΣ μια και

απαιτείται να μην ξέρουν τα συστατικά την ύπαρξη το ένα του άλλου. Θα πρέπει να υπάρχει μεγαλύτερη ελευθερία και λιγότερες απαιτήσεις για την επικοινωνία μεταξύ τους.

Για να λειτουργήσει ο μηχανισμός των γεγονότων, ένα στενά συνδεδεμένο γεγονός απαιτεί να τρέχουν συνέχεια και ο Εκδότης και ο Συνδρομητής. Και οι δύο πλευρές πρέπει να τρέχουν όταν ο Συνδρομητής (container) δίνει στον Εκδότη (control) τη διεπαφή ανάκλησης και επίσης όταν ο Εκδότης καλεί τη μέθοδο στη διεπαφή του Συνδρομητή. Στη δική μας περίπτωση, οι Συνδρομητές και οι Εκδότες δεν πρέπει να είναι τόσο στενά συνδεδεμένοι μια και κανείς δεν εγγυάται ούτε καν τη ύπαρξή τους σε κάθε στιγμή. Χρειάζεται Συνδρομητές και Εκδότες να μπορούν να αντικαθίστανται ή να καταργούνται χωρίς να απαιτείται επαναμεταγλώττιση ή επανεγκατάσταση όλης της εφαρμογής. Επίσης, θα παρουσιαστούν και ανάγκες ασύγχρονης επικοινωνίας συστατικών, κάτι που δεν είναι συμβατό με την απαίτηση να τρέχουν ταυτόχρονα οι Εκδότες και οι Συνδρομητές.

Ένα άλλο πρόβλημα με τα στενά συνδεδεμένα γεγονότα είναι ότι ο Συνδρομητής πρέπει να ξέρει τον ακριβή μηχανισμό που ένας Εκδότης απαιτεί για να εγκαθιδρύει συνδρομές και αυτός ο μηχανισμός μπορεί να διαφέρει ριζικά από τον έναν Εκδότη στον άλλον. Για παράδειγμα, τα ActiveX controls χρησιμοποιούν το μηχανισμό του `IConnectionPoint` για να στήσουν το κύκλωμα ανακλήσεων και να παραδίδουν ειδοποιήσεις για τα γεγονότα τους. Ένας OLE server χρησιμοποιεί τη μέθοδο `Advise` στη διεπαφή `IObject` για να φτιάξει ένα κύκλωμα ανακλήσεων και να παραδίδει ειδοποιήσεις γεγονότων που σχετίζονται με `embedding`. Θα ήταν πολύ καλό να τυποποιηθεί ένας μηχανισμός σύνδεσης για τους Εκδότες και τους Συνδρομητές και να μπορεί κανείς να χρησιμοποιεί αυτόν το μηχανισμό σύνδεσης διαχειριστικά αντί να πρέπει να γράφει κώδικα για να έχει πρόσβαση σε αυτόν.

Το τρίτο πρόβλημα του κλασσικού μηχανισμού γεγονότων είναι ότι δεν περιλαμβάνει μηχανισμούς για φιλτράρισμα ή αναχαίτιση (interception). Για παράδειγμα, θα μπορούσαμε να έχουμε πολλά συστατικά μιας εφαρμογής να λειτουργούν παράλληλα και να πρέπει να μοιράζονται τον ίδιο χώρο μηνυμάτων και τον ίδιο μηχανισμό για την επικοινωνία μεταξύ τους. Αν ένα Εικονικό Πληκτρολόγιο ως Εκδότης ανακοίνωνε τη λέξη που ο χρήστης επέλεξε, και αυτή η λέξη αφού επεξεργαζόταν από ένα Συστατικό Μετάφρασης έπρεπε να παραδοθεί στον Συνθέτη Ομιλίας, πως θα ήξερε αυτό το τελευταίο συστατικό αν η λέξη είναι η πρωτογενής ή η μεταφρασμένη για να την εκφωνήσει; Επίσης, το Συστατικό Μετάφρασης πως θα απέφευγε να μεταφράσει την ίδια τη έξοδο του αφού αυτή θα την έβρισκε πάλι σαν είσοδο στον κοινό χώρο μηνυμάτων επικοινωνίας; Θα έπρεπε κάθε συστατικό να έχει την ικανότητα φιλτραρίσματος των γεγονότων που δέχεται ή που στέλνει και ιδανικά αυτή η διαδικασία θα έπρεπε να ρυθμίζεται διαχειριστικά.

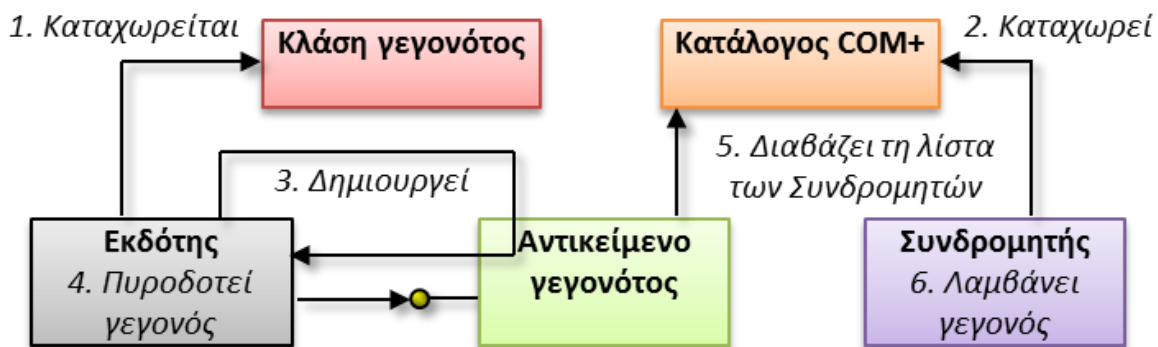
Μια λύση σε αυτό το πρόβλημα θα ήταν η αποθήκευση της πληροφορίας για το ταίριασμα των Εκδοτών και των Συνδρομητών εξωτερικά, αντί αυτή να αποθηκεύεται μέσα στα ίδια τα προγράμματα. ο Εκδότης θα διατηρούσε μια εξωτερική βάση δεδομένων που θα περιείχε μια λίστα με τα διάφορα γεγονότα για τα οποία ξέρει πώς να στέλνει ειδοποιήσεις. Οι Συνδρομητές θα διάβαζαν αυτή τη λίστα και θα επέλεγαν τα γεγονότα για τα οποία θέλουν να ειδοποιούνται. Ο Εκδότης θα διατηρούσε επίσης ένα είδος βάσης δεδομένων συνδρομών, κάτι σαν τις λίστες ηλεκτρονικής αλληλογραφίας, που θα περιείχε τα `CLSID` των Συνδρομητών που θέλουν να ειδοποιούνται για το κάθε γεγονός. Θα έπρεπε για όλα αυτά να υπάρχουν διαχειριστικά εργαλεία ή τα ίδια τα προγράμματα θα έπρεπε να ξέρουν πώς να διαχειρίζονται τις εγγραφές αυτών των

βάσεων δεδομένων. Όταν λοιπόν ο Εκδότης θέλει να πυροδοτήσει ένα γεγονός, συνδέεται με τη βάση δεδομένων, βρίσκει τα CLSID όλων των ενδιαφερόμενων Συνδρομητών, δημιουργεί ένα νέο αντικείμενο για κάθε μια από τις ενδιαφερόμενες κλάσεις και καλεί μια μέθοδο σε αυτό το αντικείμενο. Ένα τέτοιο σύστημα θα ονομαζόταν σύστημα χαλαρά συνδεδεμένων γεγονότων αντί για στενά συνδεδεμένων γιατί η πληροφορία για το ποιος Συνδρομητής θέλει να ακούει ποιον Εκδότη θα συντηρούταν σε μια κεντρική βάση δεδομένων αντί να είναι κλεισμένη στα ίδια τα προγράμματα.

Αυτή η πολλά υποσχόμενη σχεδιαστική προσέγγιση έχει δύο παγίδες. Πρώτα, θα έπρεπε να αναπτύξουμε και να συντηρήσουμε τη βάση των γεγονότων και των συνδρομών και να γράψουμε όλον τον κώδικα για τον μηχανισμό πυροδότησης γεγονότων από την πλευρά του Εκδότη και για τα εργαλεία διαχείρισης. Δεύτερον, ακόμα και αν αναπτύσσαμε αυτήν την υποδομή η διαδικασία συνδρομών μας θα ήταν ακόμη διαφορετική από οποιοδήποτε άλλου κατασκευαστή. Οι Συνδρομητές θα έπρεπε να ξέρουν όχι μόνο τις συγκεκριμένες τεχνικές που απαιτούνται για να έχουν συνδρομή στα γεγονότα μας, αλλά και τους διάφορους μηχανισμούς που απαιτούνται από οποιονδήποτε άλλον Εκδότη τον οποίο θέλουν να ακούν και να είναι συμβατοί με αυτόν. Αυτό που θα θέλαμε πραγματικά είναι να εκμεταλλευτούμε έναν τέτοιο μηχανισμό που θα τον προσέφερε το λειτουργικό σύστημα. Με αυτόν τον τρόπο θα είχαμε να γράψουμε πολύ λίγο κώδικα και η διαδικασία συνδρομών για κάθε κατασκευαστή θα ήταν η ίδια. Αυτό προσφέρει το COM+.

#### 4.2.8. Υπηρεσίες γεγονότων του COM+

Η υπηρεσία γεγονότων του COM+ [92], είναι η υπηρεσία του λειτουργικού συστήματος που ασχολείται με το ταίριασμα και τη σύνδεση Εκδοτών και Συνδρομητών. Η αρχιτεκτονική της φαίνεται στο Σχήμα 16.



Σχήμα 16: Αρχιτεκτονική της υπηρεσίας γεγονότων του COM+

Χρησιμοποιώντας την ορολογία του Σχήματος, ένα γεγονός αντιπροσωπεύει μία κλήση σε μία μέθοδο σε μία διεπαφή COM, που ξεκίνησε από έναν Εκδότη και παραδόθηκε από την υπηρεσία γεγονότων στον σωστό Συνδρομητή ή Συνδρομητές. Ο Εκδότης είναι οποιοδήποτε πρόγραμμα κάνει τις κλήσεις που ξεκινούν γεγονότα και ο Συνδρομητής είναι ένα συστατικό COM+ που παραλαμβάνει τις κλήσεις COM που αντιστοιχούν σε γεγονότα από έναν Εκδότη. Ο Συνδρομητής υλοποιεί μια διεπαφή ως ένας εξυπηρετητής COM. Ο Εκδότης κάνει κλήσεις σε αυτήν ως πελάτης COM. Η μόνη αλλαγή από το κλασικό COM είναι η υπηρεσία γεγονότων που μεσολαβεί, η οποία παρακολουθεί ποιοι Συνδρομητές θέλουν να παραλαμβάνουν τις κλήσεις και

κατευθύνει τις κλήσεις σε αυτούς τους Συνδρομητές χωρίς να απαιτείται οποιαδήποτε γνώση για τον Εκδότη.

Η πραγματοποίηση μιας απλής κλήσης γεγονότος λέγεται πυροδότηση του γεγονότος. Μπορούμε επίσης να χρησιμοποιούμε και τον όρο «Έκδοση» ως συνώνυμο της πυροδότησης.

Η σύνδεση μεταξύ ενός Εκδότη και ενός Συνδρομητή αντιπροσωπεύεται από μία κλάση γεγονότος (event class). Μια κλάση γεγονότος είναι ένα συστατικό COM+ που συντίθεται από το σύστημα γεγονότων και περιέχει τις διεπαφές και τις μεθόδους που καλεί ένας Εκδότης για να πυροδοτήσει γεγονότα και που ο Συνδρομητής πρέπει να υλοποιήσει αν θέλει να παραλαμβάνει γεγονότα. Οι διεπαφές και οι μέθοδοι που παρέχονται από μια κλάση γεγονότων λέγονται διεπαφές γεγονότων και μέθοδοι γεγονότων. Πληροφορούμε το COM+ ποιες διεπαφές και μεθόδους θέλουμε να περιέχει μια κλάση γεγονότων, δίνοντάς του μια βιβλιοθήκη τύπων (type library). Οι κλάσεις γεγονότων αποθηκεύονται στον κατάλογο του COM+ (COM+ Catalog), και τοποθετούνται εκεί είτε από τους ίδιους τους Εκδότες, είτε από διαχειριστικά εργαλεία.

Ένας Συνδρομητής εκφράζει την επιθυμία του να παραλαμβάνει γεγονότα από έναν Εκδότη, δηλώνοντας στην υπηρεσία γεγονότων του COM+ μια συνδρομή. Η συνδρομή είναι μια δομή δεδομένων που δίνει στην υπηρεσία γεγονότων πληροφορίες σχετικά με τον παραλήπτη ενός γεγονότος. Καθορίζει για τον Συνδρομητή, από ποια κλάση γεγονότων και από ποια διεπαφή ή μέθοδο μέσα σε αυτήν την κλάση γεγονότων, θα λαμβάνει κλήσεις. Οι συνδρομές αποθηκεύονται στον κατάλογο του COM+, και τοποθετούνται εκεί είτε από τους ίδιους τους Συνδρομητές, είτε από διαχειριστικά εργαλεία. Οι μόνιμες (persistent) συνδρομές επιζούν μετά από μια επανεκκίνηση του συστήματος, ενώ οι προσωρινές (transient) δεν επιζούν.

Όταν ένας Εκδότης θέλει να πυροδοτήσει ένα γεγονός, χρησιμοποιεί τις τυπικές συναρτήσεις δημιουργίας αντικειμένων, όπως η `CoCreateInstance` ή η `CreateObject`, για να δημιουργήσει ένα αντικείμενο από την επιθυμητή κλάση γεγονότων. Αυτό το αντικείμενο, γνωστό ως αντικείμενο γεγονότος, περιέχει την υλοποίηση του συστήματος γεγονότων για τη ζητούμενη διεπαφή. Στη συνέχεια, ο Εκδότης καλεί τη μέθοδο του γεγονότος που θέλει να πυροδοτήσει προς τους Συνδρομητές. Μέσα στην υλοποίηση της το σύστημα γεγονότων κοιτάζει τον κατάλογο του COM+ και βρίσκει όλους τους Συνδρομητές που έχουν δηλώσει συνδρομές σε αυτήν τη διεπαφή και μέθοδο. Όταν αυτή η διαδικασία ολοκληρωθεί, το σύστημα γεγονότων συνδέεται με κάθε Συνδρομητή (χρησιμοποιώντας οποιοδήποτε συνδυασμό άμεσης δημιουργίας, monikers ή queued components) και καλεί τη ζητούμενη μέθοδο.

Επειδή πολύ συχνά περισσότεροι από ένας Συνδρομητές θέλουν ειδοποιήσεις για κάθε γεγονός, οι μέθοδοι των γεγονότων δεν μπορούν να χρησιμοποιούν οποιοδήποτε τύπου παραμέτρους εξόδου, αλλά πρέπει να επιστρέφουν μόνο `HRESULT` επιτυχίας ή αποτυχίας. Με αυτόν τον τρόπο, κάθε πελάτης COM μπορεί ουσιαστικά να γίνει Εκδότης και κάθε συστατικό COM+ μπορεί να γίνει Συνδρομητής. Κανείς από τους δύο δεν χρειάζεται να ξέρει τίποτα για τις διαδικασίες που θα διεξαχθούν από το σύστημα των γεγονότων για να γίνει η σύνδεση.

### **Συνδρομές στην υπηρεσία γεγονότων**

Η συνδρομή είναι μια δομή δεδομένων που βρίσκεται στον κατάλογο COM+. Οι ιδιότητες μιας συνδρομής είναι διαθέσιμες μέσω της διεπαφής `IEventSubscription`. Πολλές από τις ιδιότητες μπορούν να τροποποιηθούν μέσω

των `Component Services`, αλλά άλλες δεν είναι διαθέσιμες μέσω αυτής της διεπαφής χρήστη. Πρέπει να γράψει κανείς το δικό του διαχειριστικό πρόγραμμα για να προσπελάσει αυτές τις ιδιότητες.

Οι συνδρομές συναντώνται σε δύο τύπους, μόνιμες και προσωρινές. Οι μόνιμες συνδρομές βρίσκονται στον κατάλογο `COM+` και συνεχίζουν να υπάρχουν μετά από επανεκκινήσεις του συστήματος. Υπάρχουν ανεξάρτητα από τον κύκλο ζωής του αντικειμένου-Συνδρομητή. Ένα πρόγραμμα Συνδρομητής δημιουργεί συχνά μια μόνιμη συνδρομή όταν εγκαθίσταται, και αφαιρεί τη συνδρομή όταν απεγκαθίσταται.

Όταν ένας Εκδότης κάνει μια κλήση σε ένα αντικείμενο γεγονός, αυτό ψάχνει όλες τις μόνιμες συνδρομές στον κατάλογο και δημιουργεί ένα καινούριο στιγμιότυπο για κάθε κλάση Συνδρομητή. Η διαδικασία δημιουργίας μπορεί να γίνει είτε άμεσα είτε μέσω `moniker`. Το ποιο αντικείμενο Συνδρομητή θα δημιουργηθεί καθορίζεται από τη ρύθμιση της ιδιότητας της συνδρομής `SubscriberCLSID` ή την `SubscriberMoniker`. Το αντικείμενο Συνδρομητή που δημιουργείται από μια μόνιμη συνδρομή απελευθερώνεται πάντα μετά από κάθε κλήση γεγονός, ανεξάρτητα από την επιτυχία ή αποτυχία της κλήσης και από τον αν ο Εκδότης απελευθερώνει το αντικείμενο γεγονός.

Μια προσωρινή συνδρομή απαιτεί οι κλήσεις να γίνονται σε ένα συγκεκριμένο υπάρχον αντικείμενο Συνδρομητή. Οι προσωρινές συνδρομές αποθηκεύονται επίσης στον κατάλογο `COM+`, αλλά δεν συνεχίζουν να υπάρχουν μετά από μια επανεκκίνηση του συστήματος. Η διεπαφή χρήστη του `Component Services` δεν προβλέπει τη δημιουργία προσωρινών συνδρομών. Πρέπει το πρόγραμμα του Συνδρομητή να δημιουργήσει μόνο του τη συνδρομή χρησιμοποιώντας τις προγραμματιστικές διαχειριστικές διεπαφές του `COM+`.

Μια προσωρινή συνδρομή εγκαθίσταται προσθέτοντας μια νέα συνδρομή στο σύστημα γεγονότων και θέτοντας στην ιδιότητα `SubscriberInterface` τη διεπαφή `IUnknown` του αντικειμένου Συνδρομητή. Σε αυτήν την περίπτωση, ο μηχανισμός των γεγονότων δεν δημιουργεί ένα νέο στιγμιότυπο του αντικειμένου Συνδρομητή όταν πυροδοτεί ένα γεγονός, αλλά χρησιμοποιεί αυτό που έχει δοθεί. Το σύστημα γεγονότων κρατά ένα `reference count` για το αντικείμενο Συνδρομητή έως ότου ένα διαχειριστικό πρόγραμμα ή το ίδιο το αντικείμενο Συνδρομητή αφαιρέσει τον εαυτό του από το σύστημα γεγονότων.

Επειδή δεν περιλαμβάνουν επαναλαμβανόμενες δημιουργίες και καταστροφές αντικειμένων, οι προσωρινές συνδρομές είναι πιο αποδοτικές από τις μόνιμες συνδρομές, αν και αίρουν όλα τα θέματα που έχουν να κάνουν με τον κύκλο ζωής και αποφεύγονται με τις μόνιμες συνδρομές.

Οποιαδήποτε συνδρομή μπορεί να απενεργοποιηθεί. Αυτό γίνεται θέτοντας την ιδιότητα `Enabled` της συνδρομής στην τιμή `FALSE`. Μια απενεργοποιημένη συνδρομή δεν καλείται ποτέ από το σύστημα γεγονότων.

### 4.3. Λογισμικό ανοιχτού κώδικα

Ο όρος «λογισμικό ανοιχτού κώδικα» ή «ελεύθερο λογισμικό» μπορεί να ερμηνευτεί από τρεις διαφορετικές οπτικές γωνίες (μεμονωμένα ή σε συνδυασμό) [93]:

- 1) Λογισμικό που προστατεύεται από ειδικές άδειες πνευματικών δικαιωμάτων που έχουν σκοπό να διασφαλίζουν τη διαθεσιμότητα και την ελεύθερη (ανα)διανομή του πηγαίου κώδικα.
- 2) Μια διαδικασία ανάπτυξης λογισμικού, η οποία ενσωματώνει κάποια μοναδικά τεχνικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά, όπως ο εθελοντικός προγραμματισμός, η δυνατότητα των χρηστών να προτείνουν νέες λειτουργίες και να αναφέρουν σφάλματα στα προγράμματα, κ.λπ.
- 3) Ένα κίνημα που βασίζεται στα ιδεώδη της κουλτούρας των χάκερ, η οποία προτάσσει την ελευθερία στη χρήση, δημιουργία και επέμβαση στο λογισμικό [94].

Εξέχοντα παραδείγματα λογισμικού ανοιχτού κώδικα περιλαμβάνουν το λειτουργικό σύστημα GNU/Linux [95], του προγράμματος διακομιστή Διαδικτύου Apache [96] και της γλώσσας προγραμματισμού Python [97]. Αρχικά, το μεγαλύτερο μέρος του λογισμικού που παραγόταν από το κίνημα του ανοιχτού κώδικα είχε χαρακτήρα υποδομής. Αυτό σήμαινε ότι οι χρήστες ήταν προγραμματιστές και διαχειριστές συστημάτων και ότι πολύ λίγες εφαρμογές απευθύνονταν στο μέσο, μη τεχνικά καταρτισμένο χρήστη [98]. Βέβαια, αυτό αλλάζει γρήγορα. Το λογισμικό ανοιχτού κώδικα υιοθετείται από έναν αυξανόμενο αριθμό δημόσιων και εταιρικών οργανισμών, και φτάνει σε ένα ευρύτερο και ετερογενές κοινό σε σύγκριση με παλιότερα.

Οι άδειες ανοιχτού κώδικα (δηλαδή το copyleft σε αντίθεση με το copyright), αναπτύχθηκαν για να εμποδίζουν οποιονδήποτε να οικειοποιηθεί τον ανοιχτό κώδικα. Ενώ οι νόμοι για το copyright προστατεύουν τα δικαιώματα του δημιουργού παρέχοντάς του τον έλεγχο της διανομής και της τροποποίησης, η ιδέα του copyleft είναι να δώσει ατομική ελευθερία στους τελικούς χρήστες. Οι άδειες copyleft έχουν όρους που αφαιρούν ρητά τους περιορισμούς που σκέφτεται ένας δημιουργός ώστε να μην παρέχει ελευθερία στον τελικό χρήστη. Οι άδειες ανοιχτού κώδικα εξασφαλίζουν ότι οι πληροφορίες που βοηθούν στην υποστήριξη της τροποποίησης του λογισμικού (για παράδειγμα, ο πηγαίος κώδικας) θα είναι διαθέσιμες στον χρήστη μαζί με το αντίτυπο του αδειοδοτημένου λογισμικού και επιτρέπουν την αναγνώριση του αυθεντικού συγγραφέα του κώδικα [99]. Το πιο γνωστό παράδειγμα μιας άδειας copyleft είναι η GNU General Public License (GNU-GPL) [100].

Υπάρχουν δύο είδη λογισμικού ανοιχτού κώδικα [101]:

- 1) Το κοινοτικό λογισμικό ανοιχτού κώδικα αναπτύσσεται από μια κοινότητα. Αντί το λογισμικό να ανήκει σε μια εταιρική οντότητα, μια – πολλές φορές μεγάλη – κοινότητα εθελοντών καθορίζει ποιες συνεισφορές θα γίνουν δεκτές στον πηγαίο κώδικα και προς ποια κατεύθυνση θα κινηθεί το λογισμικό. Οι αποφάσεις σχετικά με το λογισμικό δε λαμβάνονται από μια συγκεκριμένη εταιρία, αλλά από μεμονωμένους προγραμματιστές, όπως στην περίπτωση του Apache Web Server.
- 2) Το εμπορικό λογισμικό ανοιχτού κώδικα αναπτύσσεται και ανήκει σε μια κερδοσκοπική οντότητα. Η εταιρία καθορίζει τι ενσωματώνεται στον πηγαίο κώδικα και τι υλοποιείται στη συνέχεια, όπως στην περίπτωση της βάσης δεδομένων MySQL [102].

Μια αναφορά από το Standish Group υποστηρίζει ότι η υιοθέτηση μοντέλων ανοιχτού κώδικα είχε ως αποτέλεσμα οι καταναλωτές να κάνουν οικονομία της τάξης των 60 δισεκατομμυρίων δολαρίων το χρόνο [103].

Ο ανοιχτός κώδικας δεν περιορίζεται στο λογισμικό αλλά επεκτείνεται και σε τυποποιήσεις. Για παράδειγμα, η Microsoft συμμετέχει επίσης στη συζήτηση περί του

ανοιχτού κώδικα με την υιοθέτηση της μορφοποίησης OpenDocument [104], όπως επίσης και στη δημιουργία μιας άλλης ανοιχτής τυποποίησης, τις μορφοποιήσεις Office Open XML.

#### 4.3.1. Ιστορικό

Το κίνημα του ελεύθερου λογισμικού ξεκίνησε το 1983. Το 1998, μια ομάδα ανθρώπων υποστήριξε ότι ο όρος ελεύθερο λογισμικό θα έπρεπε να αντικατασταθεί από το λογισμικό ανοιχτού κώδικα ως μια έκφραση που πιο σαφής και πιο ανεκτή από τον επιχειρηματικό κόσμο. Οι προγραμματιστές θα μπορούσαν να δημοσιεύουν το λογισμικό τους με μια άδεια ανοιχτού κώδικα, έτσι ώστε οποιοσδήποτε να μπορεί να αναπτύξει ο ίδιος το λογισμικό ή να καταλάβει την εσωτερική του λειτουργία. Το λογισμικό ανοιχτού κώδικα γενικά επιτρέπει στον καθένα να κάνει τροποποιήσεις του λογισμικού, να το μεταφέρει σε νέα λειτουργικά συστήματα και αρχιτεκτονικές επεξεργαστών, να το μοιραστεί με άλλους ή, σε κάποιες περιπτώσεις, να το εμπορευτεί. Ο όρος *ανοιχτός κώδικας* προέκυψε από μια σύσκεψη στρατηγικής που έλαβε χώρα στις 7 Απριλίου 1998 στο Palo Alto ως αποτέλεσμα της ανακοίνωσης της εταιρίας Netscape τον Ιανουάριο του 1998 της απελευθέρωσης του πηγαίου κώδικα του προγράμματος περιήγησης στο Διαδίκτυο, Navigator (ή Mozilla). Η ομάδα της σύσκεψης ήταν οι Tim O'Reilly, Linus Torvalds, Tom Paquin, Jamie Zawinski, Larry Wall, Brian Behlendorf, Sameer Parekh, Eric Allman, Greg Olson, Paul Vixie, John Ousterhout, Guido van Rossum, Philip Zimmermann, John Gilmore και Eric S. Raymond [105].

Οι παραπάνω πρωτοπόροι του κινήματος του ανοιχτού κώδικα επιχείρησαν πριν την δημοσίευση του πηγαίου κώδικα του Navigator να ξεκαθαρίσουν μια σύγχυση που είχε προκληθεί από τη διφορούμενη λέξη *free* στα Αγγλικά. Πολλοί άνθρωποι ισχυρίστηκαν ότι το κίνημα του ανοιχτού κώδικα ξεκίνησε με τη γέννηση του Διαδικτύου το 1969, ενώ άλλοι δεν ξεχώρισαν ποτέ τους όρους *ανοιχτός κώδικας* και κινήματα ελεύθερου λογισμικού [106].

Το Free Software Foundation που ξεκίνησε το 1985, εννοούσε τη λέξη *free* ως ελευθερία διανομής (όπως στο “free speech”) και όχι δωρεάν (όπως στο “free beer”). Βέβαια αφού ένα μεγάλο μέρος του ελεύθερου λογισμικού ήταν και είναι ακόμη δωρεάν, το ελεύθερο λογισμικό συνδέθηκε με το μηδενικό κόστος, κάτι που φαινόταν αντιεμπορικό.

Το FSF δίνει μεγάλη έμφαση στις παρακάτω «τέσσερις ελευθερίες»:

- Ελευθερία εκτέλεσης του προγράμματος για οποιονδήποτε σκοπό (ελευθερία 0)
- Ελευθερία μελέτης του τρόπου λειτουργίας του προγράμματος και προσαρμογής του στις ανάγκες του χρήστη (ελευθερία 1). Απαραίτητη προϋπόθεση για την ικανοποίηση της παραπάνω ελευθερίας είναι η πρόσβαση στον ανοιχτό κώδικα
- Ελευθερία αναδιανομής αντιγράφων (ελευθερία 2)
- Ελευθερία βελτίωσης του προγράμματος και κοινοποίησης των βελτιώσεων αυτών στο κοινό, έτσι ώστε να επωφεληθεί από αυτό ολόκληρη η κοινότητα (ελευθερία 3). Απαραίτητη προϋπόθεση για την ικανοποίηση της παραπάνω ελευθερίας είναι η πρόσβαση στον ανοιχτό κώδικα

Η Πρωτοβουλία για τον Ανοιχτό Κώδικα (Open Source Initiative - OSI) σχηματίστηκε το 1998 από τους Eric S. Raymond και Bruce Perens. Με συσσωρευμένες αποδείξεις



τουλάχιστον 20 ετών από υποθέσεις ανάπτυξης κλειστού κώδικα έναντι ανάπτυξης ανοιχτού κώδικα που προήλθαν από την κοινότητα των προγραμματιστών του Διαδικτύου, το OSI παρουσίασε τον «ανοιχτό κώδικα» σε επιχειρήσεις όπως η Netscape. Ήλπιζαν ότι η χρήση του όρου θα εξάλειφε τη διφορούμενη έννοια του free, ειδικά για ανθρώπους που αντιλαμβάνονταν το ελεύθερο λογισμικό ως αντιεμπορικό. Ο Perens προσπάθησε να καταχωρήσει τον «ανοιχτό κώδικα» ως σήμα κατατεθέν για το OSI, αλλά αυτό τελικά δεν έγινε μια και δε συμβάδιζε με τις τυποποιήσεις της καταχώρησης σημάτων (προϊόντων ή υπηρεσιών). Εντωμεταξύ λόγω της παρουσίας της εργασίας του Raymond στην υψηλή διοίκηση της Netscape, τελικά η εταιρία δημοσίευσε τον κώδικα του κύριου προϊόντος της με θετικά αποτελέσματα.



Σχήμα 17: Ο λογότυπος της Πρωτοβουλίας για τον Ανοιχτό Κώδικα

#### 4.3.2. Ορισμός

Ο ορισμός του OSI αναγνωρίζεται ευρέως ως ο στάνταρ ή ο de facto ορισμός. Ο Perens υιοθέτησε τα Debian Free Software Guidelines και έφτιαξε τον ορισμό του ανοιχτού κώδικα. Το OSI με βάση αυτόν τον ορισμό δημοσίευσε ένα έγγραφο που χρησιμοποιεί για να καθορίσει αν μια άδεια λογισμικού είναι ανοιχτού κώδικα ή όχι. Ο ορισμός αυτός που δίνεται παρακάτω με πλάγια γράμματα συνοδεύεται και από σχολιασμό των δημιουργών του που δεν αποτελεί τμήμα του ορισμού και ξεχωρίζει από τη λέξη «σκεπτικό» στην αρχή της παραγράφου.

##### **Εισαγωγή**

*Ανοιχτός κώδικας δε σημαίνει απλά πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα. Οι όροι τις διανομής του λογισμικού ανοιχτού κώδικα πρέπει να συμμορφώνονται με τα ακόλουθα κριτήρια:*

##### 1) *Ελεύθερη Αναδιανομή*

*Η Άδεια δεν πρέπει να περιορίζει κανέναν εμπλεκόμενο από το να πουλήσει ή να χαρίσει το λογισμικό ως τμήμα ή συστατικό μια συνολικής έκδοσης διανομής που περιέχει προγράμματα από διάφορες πηγές. Η άδεια δεν απαιτεί δικαιώματα εκμετάλλευσης ή αμοιβή από τέτοια πώληση.*

*Σκεπτικό: Με την άδεια να απαιτεί ελεύθερη αναδιανομή, εξαλείφεται ο πειρασμός να χαρμιστούν πολλά μακροχρόνια κέρδη για την απολαβή χρημάτων*

βραχυπρόθεσμων πωλήσεων. Αν δε υπήρχε αυτή η απαίτηση, θα υπήρχε πολλή πίεση στους συνεργάτες να αποστατήσουν.

## 2) Πηγαίος κώδικας

Το πρόγραμμα πρέπει να περιλαμβάνει τον πηγαίο κώδικα, ενώ συγχρόνως πρέπει να επιτρέπεται η διάθεσή του είτε ως πηγαίος κώδικας είτε σε μεταγλωττισμένη μορφή. Όταν κάποιο πρόγραμμα δε διανέμεται μαζί με τον πηγαίο του κώδικα, πρέπει να υπάρχει ένας ευρέως γνωστός τρόπος μέσω του οποίου κανείς μπορεί με ελάχιστο κόστος να τον αποκτήσει (προτιμότερος τρόπος είναι η διάθεσή του μέσω του Διαδικτύου χωρίς χρέωση). Ο πηγαίος κώδικας πρέπει να είναι η μορφή του προγράμματος την οποία οι προγραμματιστές προτιμούν προκειμένου να προβούν σε τροποποιήσεις του. Πηγαίος κώδικας που προκαλεί εσκεμμένα σύγχυση δεν είναι επιτρεπτός. Ενδιάμεσες μορφές, όπως το αποτέλεσμα ενός προεπεξεργαστή ή ενός μεταφραστή δεν είναι επιτρεπτές.

Σκεπτικό: Απαιτείται η πρόσβαση σε ξεκάθαρο πηγαίο κώδικα γιατί δεν γίνεται τα προγράμματα να εξελιχθούν χωρίς να τροποποιηθούν. Αφού ο σκοπός είναι να γίνει εύκολη η εξέλιξη, απαιτείται η τροποποίηση να είναι επίσης εύκολη.

## 3) Παραγόμενα έργα

Η άδεια χρήσης πρέπει να επιτρέπει τροποποιήσεις του προγράμματος, καθώς και πιθανά παραγόμενα έργα, τα οποία πρέπει να διανέμονται με τους ίδιους όρους που διέπουν το αρχικό λογισμικό.

Σκεπτικό: Η δυνατότητα απλά να διαβάζεται ο πηγαίος κώδικας δεν είναι αρκετή για την υποστήριξη της αξιολόγησης και της εξελικτικής επιλογής. Για να επιτευχθεί η γρήγορη εξέλιξη, οι άνθρωποι πρέπει να μπορούν να πειραματιστούν και να αναδιανείμουν τις τροποποιήσεις.

## 4) Ακεραιότητα του πηγαίου κώδικα του συγγραφέα

Η άδεια χρήσης έχει τη δυνατότητα να απαγορεύει τη διανομή του κώδικα όταν αυτός έχει τροποποιηθεί, **μόνο** αν η άδεια επιτρέπει τη διανομή “βελτιωτικών αρχείων” μαζί με τον πηγαίο κώδικα, ούτως ώστε να πραγματοποιείται η τροποποίηση του προγράμματος κατά το χρόνο δημιουργίας. Η άδεια χρήσης πρέπει να επιτρέπει ρητά τη διανομή λογισμικού που παράγεται από τροποποιημένο πηγαίο κώδικα. Επίσης, η άδεια ενδέχεται να απαιτεί από τα παραγόμενα έργα να διαθέτουν διαφορετικό όνομα ή διαφορετική έκδοση από το αρχικό λογισμικό.

Σκεπτικό: Η ενθάρρυνση των πολλών βελτιώσεων είναι καλή, αλλά οι χρήστες έχουν δικαίωμα να γνωρίζουν ποιος είναι υπεύθυνος για το λογισμικό που χρησιμοποιούν. Οι συγγραφείς έχουν αντίστοιχα το δικαίωμα να προστατεύουν τη φήμη τους και αυτοί που συντηρούν τα προγράμματα να ξέρουν τι τους ζητείται να υποστηρίξουν.

## 5) Καμία διάκριση εναντίον ατόμων ή ομάδων ατόμων

Η άδεια χρήσης δεν πρέπει περιλαμβάνει διακρίσεις εναντίον ατόμων ή ομάδων ατόμων.

Σκεπτικό: Για να επιτευχθεί το μέγιστο όφελος από τη διαδικασία, στους ανοιχτούς κώδικες πρέπει να μπορεί να συνεισφέρει η μέγιστη ποικιλία ατόμων και ομάδων. Γι' αυτό, απαγορεύεται σε οποιαδήποτε άδεια ανοιχτού κώδικα να αποκλείει οποιονδήποτε από τη διαδικασία.

6) *Καμία διάκριση εναντίον κάποιων τομέων δραστηριοποίησης*

*Η άδεια χρήσης δεν πρέπει να περιορίζει κανέναν από τη χρησιμοποίηση του προγράμματος σε κάποιο συγκεκριμένο πεδίο δραστηριοποίησης. Για παράδειγμα, δεν μπορεί να περιορίζει τη χρήση του προγράμματος για την εξυπηρέτηση των αναγκών μιας επιχείρησης ή μιας ερευνητικής ομάδας που εξετάζει ζητήματα γενετικής.*

Σκεπτικό: Ο κύριος σκοπός αυτού του άρθρου είναι να απαγορεύσει παγίδες των αδειών που εμποδίζουν τον ανοιχτό κώδικα να χρησιμοποιηθεί εμπορικά. Οι εμπορικοί χρήστες είναι επιθυμητό να προσχωρήσουν στην κοινότητα και όχι να αποκλειστούν από αυτήν.

7) *Διανομή της άδειας χρήσης*

*Τα δικαιώματα του προγράμματος πρέπει να ισχύουν για όλα τα άτομα στα οποία αυτό αναδιανέμεται, χωρίς να απαιτείται από αυτά να κάνουν χρήση κάποιας επιπρόσθετης άδειας χρήσης.*

Σκεπτικό: Αυτό το άρθρο έχει σκοπό την απαγόρευση του κλεισίματος του λογισμικού με έμμεσα μέσα όπως, για παράδειγμα η απαίτηση ενός συμφώνου μυστικότητας ή μη αποκάλυψης.

8) *Η άδεια χρήσης δεν πρέπει να αφορά μόνο ένα συγκεκριμένο προϊόν*

*Τα δικαιώματα του προγράμματος δεν πρέπει να εξαρτώνται από το αν αυτό είναι τμήμα μιας συγκεκριμένης διανομής λογισμικού. Αν το πρόγραμμα αυτό εξαχθεί από τη διανομή αυτή και χρησιμοποιηθεί ή διανεμηθεί με τους όρους της άδειας χρήσης του προγράμματος, τότε όλα τα άτομα στα οποία αυτό θα αναδιανεμηθεί πρέπει να διαθέτουν τα ίδια δικαιώματα με αυτά που παραχωρούνται στην αρχική διανομή του λογισμικού.*

Σκεπτικό: Αυτό το άρθρο αποφεύγει άλλη μια κατηγορία παγίδων των αδειών.

9) *Η άδεια χρήσης δεν πρέπει να περιορίζει άλλα λογισμικά*

*Η άδεια χρήσης ενός λογισμικού δεν πρέπει να θέτει περιορισμούς σε άλλα λογισμικά τα οποία διανέμονται μαζί με αυτό. Για παράδειγμα, η άδεια χρήσης δεν πρέπει να απαιτεί όλα τα υπόλοιπα προγράμματα που υπάρχουν στην ίδια διανομή να είναι ανοιχτού κώδικα.*

Σκεπτικό: Οι διανομείς του λογισμικού ανοιχτού κώδικα έχουν το δικαίωμα να πάρουν τις δικές τους αποφάσεις για το δικό τους λογισμικό. Οι άδειες GPL v2 και v3 συμμορφώνονται με αυτήν την απαίτηση. Το λογισμικό που συνδέεται με βιβλιοθήκες που υπόκεινται στην GPL κληρονομεί την GPL αν αποτελεί μια ξεχωριστή μοναδική δημιουργία και όχι οποιοδήποτε λογισμικό με το οποίο απλά διανέμονται.

10) *Η άδεια χρήσης πρέπει να είναι τεχνολογικά ουδέτερη*

*Κανένας όρος της άδειας χρήσης δεν πρέπει να επιβάλλει τη χρήση συγκεκριμένης τεχνολογίας ή είδους διεπαφής.*

Σκεπτικό: Αυτή η πρόβλεψη έχει ως στόχο ειδικά τις άδειες που απαιτούν μια συγκεκριμένη χειρονομία συγκατάθεσης έτσι ώστε να εγκαθιδρυθεί ένα σύμφωνο μεταξύ του αδειοδότη και του αδειούχου. Διαδικασίες που υποχρεώνουν σε αποδοχή όρων μέσω κλικ (πατήματος κουμπιού «Συμφωνώ» ή «ΟΚ») μπορεί να έρχονται σε σύγκρουση με σημαντικές μεθόδους διανομής λογισμικού όπως το

κατέβασμα με FTP, τις ανθολογίες σε CD-ROM, και τα αντίγραφα αρχείων στον παγκόσμιο ιστό. Τέτοιες διαδικασίες μπορεί επίσης να παρεμποδίζουν την επαναχρησιμοποίηση του κώδικα. Οι άδειες που συμμορφώνονται πρέπει να επιτρέπουν τη δυνατότητα:

1. η αναδιανομή του λογισμικού να γίνεται μέσω καναλιών εκτός ιστού που δεν υποστηρίζουν την αποδοχή όρων μέσω κλικ και
2. ο κώδικας που καλύπτεται (ή επαναχρησιμοποιούμενα τμήματά του) μπορεί να εκτελούνται σε μη γραφικό περιβάλλον το οποίο δεν υποστηρίζει αναδυόμενα παράθυρα διαλόγου.

#### **4.3.3. Χαρακτηριστικά και χρηματοδότηση**

Οι Casson και Ryan επισήμαναν κάποιους λόγους (σχετιζόμενους με την πολιτική), για τους οποίους η υιοθέτηση του λογισμικού ανοιχτού κώδικα. Οι κυριότεροι λόγοι αφορούν την αυξημένη αξία του ανοιχτού κώδικα (σε σύγκριση με τα περισσότερα αντίστοιχα ιδιόκτητα λογισμικά) στις εξής κατηγορίες:

- Ασφάλεια
- Οικονομία
- Διαφάνεια
- Αντοχή
- Διαλειτουργικότητα
- Τοπικές προσαρμογές

Αναφερόμενοι ως παράδειγμα στο πεδίο των τοπικών κυβερνήσεων που παίρνουν αποφάσεις σε σχέση με το λογισμικό, οι Casson και Ryan υποστηρίζουν ότι «οι κυβερνήσεις έχουν ευθύνη και καθήκον απέναντι στους φορολογούμενους», το οποίο περιλαμβάνει την προσεκτική ανάλυση αυτών των παραγόντων όταν πρόκειται να ληφθεί απόφαση για την αγορά ιδιόκτητου λογισμικού ή την υλοποίηση μιας λύσης ανοιχτού κώδικα [104].

Ο ορισμός του ανοιχτού κώδικα που αναφέρθηκε παραπάνω, αντικατοπτρίζει τη φιλοσοφία του ανοιχτού κώδικα και επιπλέον καθορίζει τους όρους χρήσης, τροποποίησης και αναδιανομής του λογισμικού. Οι άδειες λογισμικού δίνουν στους χρήστες δικαιώματα που σε άλλη περίπτωση θα ήταν δεσμευμένα από το νόμο περί πνευματικής ιδιοκτησίας στον κάτοχο της πνευματικής ιδιοκτησίας. Μέσα στα όρια του ορισμού του ανοιχτού κώδικα έχουν θεωρηθεί ότι εμπίπτουν διάφορες άδειες λογισμικού ανοιχτού κώδικα. Το σημαντικότερο και δημοφιλέστερο παράδειγμα είναι η GPL, η οποία «επιτρέπει την ελεύθερη διανομή με τον όρο ότι περαιτέρω αναπτύξεις και εφαρμογές θα εμπίπτουν στην ίδια άδεια», άρα θα είναι επίσης ελεύθερες [107]. Ενώ η διανομή του ανοιχτού κώδικα παρέχει έναν τρόπο να γίνει ο πηγαίος κώδικας ενός προϊόντος δημόσια διαθέσιμος, οι άδειες ανοιχτού κώδικα δίνουν στους συγγραφείς την ευκαιρία να ρυθμίσουν αυτήν την πρόσβαση.

Αντίθετα με το ιδιόκτητο λογισμικό από το ράφι, το οποίο συνοδεύεται από περιοριστικές άδειες πνευματικών δικαιωμάτων, το λογισμικό ανοιχτού κώδικα μπορεί να δίνεται χωρίς κόστος. Αυτό σημαίνει ότι οι δημιουργοί του δεν μπορούν να απαιτούν από τον κάθε χρήστη να πληρώνει μια αμοιβή για την άδεια ώστε να χρηματοδοτείται η

ανάπτυξη. Αντί γι' αυτό, έχουν προκύψει διάφορα εναλλακτικά μοντέλα για τη χρηματοδότηση της ανάπτυξης.

Το λογισμικό μπορεί να αναπτυχθεί ειδικά για έναν ή περισσότερους πελάτες. Οι πελάτες πληρώνουν για να κατευθύνουν τις προσπάθειες των προγραμματιστών: για να δώσουν προτεραιότητα σε κάποια ελαττώματα και να τα επιδιορθώσουν ή να προσθέσουν δυνατότητες. Εταιρίες ή ανεξάρτητοι σύμβουλοι μπορούν επίσης να χρεώνουν για την εκπαίδευση, την εγκατάσταση, την τεχνική υποστήριξη ή την προσαρμογή του λογισμικού.

Μια άλλη προσέγγιση για τη χρηματοδότηση είναι να παρέχεται το λογισμικό ελεύθερα, αλλά να πωλούνται άδειες για ιδιόκτητα πρόσθετα όπως οι βιβλιοθήκες δεδομένων. Για παράδειγμα, ένα πρόγραμμα CAD ανοιχτού κώδικα μπορεί να απαιτεί βιβλιοθήκες εξαρτημάτων οι οποίες πωλούνται με συνδρομή ή σε κάποια σταθερή τιμή. Επίσης, το λογισμικό ανοιχτού κώδικα μπορεί να προωθήσει την πώληση εξειδικευμένου εξοπλισμού που συνεργάζεται με αυτό, όπως στην περίπτωση του λογισμικού τηλεφωνίας Asterisk, που αναπτύχθηκε από έναν κατασκευαστή εξοπλισμού τηλεφωνίας μέσω υπολογιστή.

Πολλά εγχειρήματα ανοιχτού κώδικα ξεκίνησαν ως ερευνητικά έργα σε Πανεπιστήμια, ως προσωπικά εγχειρήματα φοιτητών ή καθηγητών ή ως εργαλεία που βοηθούσαν την επιστημονική έρευνα. Η επιρροή των Πανεπιστημίων και των ερευνητικών ιδρυμάτων στον ανοιχτό κώδικα φαίνεται στον αριθμό των εγχειρημάτων που πήραν το όνομά τους από τα ιδρύματα που τα φιλοξενούσαν, όπως τα BSD Unix, CMU Common Lisp ή το NSCA HTTPd που εξελίχθηκε στον Apache.

Εταιρίες μπορούν να προσλαμβάνουν προγραμματιστές που θα εργάζονται σε εγχειρήματα ανοιχτού κώδικα που είναι χρήσιμα για την υποδομή της εταιρίας: σε αυτήν την περίπτωση, το λογισμικό αναπτύσσεται όχι σαν ένα προϊόν προς πώληση αλλά σαν ένα είδος υπηρεσίας κοινής ωφέλειας. Μια επιδιόρθωση ελαττώματος ή κάποια λύση σε ένα πρόβλημα λογισμικού, που γράφτηκε από έναν προγραμματιστή είτε κατ' απαίτηση μια εταιρίας είτε για να κάνει την εργασία του ευκολότερη, μπορεί να εκδοθεί σαν μια συνεισφορά ανοιχτού κώδικα χωρίς να κοστίζει τίποτα στην εταιρία [107]. Ένα μεγαλύτερο εγχείρημα όπως ο πυρήνας του Linux μπορεί να έχει συμμετέχοντες από δεκάδες εταιρίες που το χρησιμοποιούν και εξαρτώνται από αυτό, όπως επίσης και από χομπίστες ή ερευνητές προγραμματιστές.

#### 4.3.4. Φιλοσοφία ανάπτυξης

Στην εργασία του *The Cathedral and the Bazaar* [108] το 1997 (online με ενημερώσεις έως το 2000, εκδόθηκε το 2001 [109]) ο ευαγγελιστής του ανοιχτού κώδικα Eric S. Raymond προτείνει ένα μοντέλο για την ανάπτυξη ανοιχτού κώδικα που έγινε γνωστό ως το μοντέλο του παζαριού (bazaar). Ο Raymond παρομοιάζει την ανάπτυξη ενός λογισμικού με τις παραδοσιακές μεθοδολογίες με το χτίσιμο ενός καθεδρικού ναού, «προσεκτικά κατασκευασμένου από τα χέρια μεμονωμένων ή μικρών ομάδων μάγων που δουλεύουν σε λαμπρή απομόνωση». Υποστηρίζει όμως ότι όλα τα λογισμικά θα έπρεπε να αναπτύσσονται χρησιμοποιώντας το στυλ του παζαριού, το οποίο περιέγραψε ως «ένα μεγάλο φλύαρο παζάρι διαφορετικών και αντικρουόμενων πρακτικών και προσεγγίσεων».

Στο παραδοσιακό μοντέλο ανάπτυξης, το οποίο ονόμαζε το μοντέλο του καθεδρικού, η ανάπτυξη λαμβάνει χώρα με ένα συγκεντρωτικό τρόπο. Οι ρόλοι είναι καθορισμένοι ξεκάθαρα και περιλαμβάνουν άτομα που σχεδιάζουν (οι αρχιτέκτονες), άτομα που

διαχειρίζονται το έργο και άτομα που υλοποιούν. Ο Fred P. Brooks στο βιβλίο του *The Mythical Man-Month* υποστηρίζει αυτό το μοντέλο και μάλιστα πάει ένα βήμα παραπέρα λέγοντας ότι για να διατηρηθεί η αρχιτεκτονική ακεραιότητα ενός συστήματος, ο σχεδιασμός πρέπει να γίνεται από όσο το δυνατό λιγότερους αρχιτέκτονες [110].

Από την άλλη πλευρά το μοντέλο του παζαριού είναι διαφορετικό. Οι ρόλοι δεν καθορίζονται ξεκάθαρα. Ο Gregorio Robles [111] υποστηρίζει ότι το λογισμικό που αναπτύσσεται χρησιμοποιώντας το μοντέλο του παζαριού πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

**Οι χρήστες πρέπει να αντιμετωπίζονται ως συνεργάτες προγραμματιστές.** Έτσι, να έχουν πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα του λογισμικού. Επίσης, οι χρήστες ενθαρρύνονται να υποβάλουν προσθήκες στο λογισμικό, επιδιορθώσεις του κώδικα, αναφορές για σφάλματα, τεκμηρίωση, κ.λπ. Με περισσότερους συνεργάτες αυξάνεται ο ρυθμός με τον οποίον εξελίσσεται το λογισμικό. Σύμφωνα με το νόμο του Linus αν πολλοί χρήστες βλέπουν τον πηγαίο κώδικα, θα βρουν γρήγορα όλα τα ελαττώματα και θα προτείνουν πώς να επιδιορθωθούν. Κάποιοι χρήστες μπορεί να έχουν προηγμένες προγραμματιστικές ικανότητες, και ακόμα, το μηχάνημα κάθε χρήστη αποτελεί ένα ακόμα περιβάλλον δοκιμής. Αυτό το νέο περιβάλλον δοκιμής προσφέρει τη δυνατότητα της εξεύρεσης και επιδιόρθωσης ενός νέου ελαττώματος.

**Πρώιμες εκδόσεις.** Η πρώτη έκδοση του λογισμικού πρέπει να βγαίνει όσο νωρίτερα γίνεται, έτσι ώστε να αυξάνονται οι πιθανότητες να βρεθούν συνεργάτες προγραμματιστές νωρίτερα.

**Συχνή ολοκλήρωση.** Οι αλλαγές πρέπει να ενσωματώνονται στον διαμοιραζόμενο κώδικα όσο συχνότερα γίνεται ώστε να αποφεύγεται ο πρόσθετος φόρτος της επιδιόρθωσης μεγάλου αριθμού ελαττωμάτων στο τέλος του κύκλου ζωής του προϊόντος.

**Αρκετές εκδόσεις.** Θα πρέπει να υπάρχουν τουλάχιστο δύο εκδόσεις του λογισμικού. Πρέπει να υπάρχει μια πιο ελαττωματική έκδοση με περισσότερες λειτουργίες και μια πιο σταθερή έκδοση με λιγότερες λειτουργίες. Η έκδοση με τα ελαττώματα που ονομάζεται και έκδοση ανάπτυξης είναι για χρήστες που θέλουν την άμεση χρήση των νεώτερων λειτουργιών και είναι διατεθειμένοι να δεχτούν το ρίσκο να χρησιμοποιήσουν κώδικα που δεν έχει δοκιμαστεί ενδελεχώς. Οι χρήστες μπορούν τότε να δράσουν ως συνεργάτες προγραμματιστές αναφέροντας ελαττώματα και παρέχοντας διορθώσεις.

**Υψηλή άρθρωση.** Η γενική δομή του λογισμικού θα έπρεπε να είναι αρθρωτή ώστε να επιτρέπει την παράλληλη ανάπτυξη ανεξάρτητων συστατικών.

Πάντως τα δεδομένα υποδεικνύουν ότι το λογισμικό ελεύθερου κώδικα δεν είναι τόσο δημοκρατικό όσο υποστηρίζει το μοντέλο του παζαριού. Μια ανάλυση πέντε δεσεκατομμυρίων bytes ελεύθερου και ανοιχτού κώδικα από 31.999 προγραμματιστές δείχνει ότι το 74% του κώδικα γράφτηκε από το 10% των συγγραφέων που ήταν και οι πιο ενεργοί. Ο μέσος αριθμός συγγραφέων ανά εγχείρημα ήταν 5.1 με το διάμεσο να είναι 2 [112].

#### 4.3.5. Πλεονεκτήματα

Οι σημαντικότεροι τέσσερις λόγοι όπως προέκυψαν από τη μελέτη “The Future of Open Source” του Open Source Business Conference” [113] που άτομα ή οργανισμοί επιλέγουν το λογισμικό ανοιχτού κώδικα είναι:

1. Χαμηλότερο κόστος
2. Ασφάλεια
3. Απουσία δέσμευσης με πωλητές
4. Καλύτερη ποιότητα

Από την πλευρά των κατασκευαστών ειδικοί στον τομέα του λογισμικού και ερευνητές στον τομέα του ανοιχτού κώδικα έχουν επισημάνει αρκετά πλεονεκτήματα του λογισμικού ανοιχτού κώδικα. Το κυριότερο πλεονέκτημα για τις επιχειρήσεις είναι ότι ο ανοιχτός κώδικας είναι ένας καλός τρόπος για να αποκτήσουν μεγαλύτερη διείσδυση στην αγορά. Εταιρίες που μπορούν να προσφέρουν λογισμικό ανοιχτού κώδικα έχουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Αυξάνεται επίσης η αφοσίωση των προγραμματιστών μια και αισθάνονται ισχυροποιημένοι και έχουν και μια αίσθηση κυριότητας του τελικού προϊόντος [114]. Επίσης, για το λογισμικό ανοιχτού κώδικα χρειάζεται μικρότερο κόστος προώθησης και υπηρεσιών διανομής. Ακόμα, βοηθά τις επιχειρήσεις να παρακολουθούν τις τεχνολογικές εξελίξεις και είναι ένα καλό εργαλείο για την προώθηση της εικόνας της εταιρίας και των εμπορικών προϊόντων της [115]. Η προσέγγιση ανάπτυξης λογισμικού ανοιχτού κώδικα βοήθησε στην παραγωγή αξιόπιστου, υψηλής ποιότητας λογισμικού, γρήγορα και ανέξοδα [116].

Ο ανοιχτός κώδικας προσφέρει τη δυνατότητα για πιο ευέλικτη τεχνολογία και ταχύτερη καινοτομία. Είναι πιο αξιόπιστος μια και περιλαμβάνει χιλιάδες ανεξάρτητους προγραμματιστές που δοκιμάζουν και επιδιορθώνουν ελαττώματα του λογισμικού. Το σχήμα ανοιχτού κώδικα είναι ευέλικτο γιατί τα αρθρωτά συστήματα επιτρέπουν στους προγραμματιστές να κατασκευάσουν προσαρμοσμένες διεπαφές ή να προσθέσουν νέες δυνατότητες στο λογισμικό και είναι καινοτόμο αφού τα προγράμματα ανοιχτού κώδικα είναι το προϊόν συνεργασίας μεταξύ ενός μεγάλου αριθμού διαφορετικών προγραμματιστών.

#### **4.4. Σχεδίαση για όλους**

Η Σχεδίαση για Όλους ή Καθολική Σχεδίαση είναι μια προσέγγιση για την κατασκευή σύγχρονων εφαρμογών που υποστηρίζουν την ανομοιογένεια στα χαρακτηριστικά χρηστών, στις συσκευές και στα περιβάλλοντα χρήσης [117]. Βέβαια, μια σημαντική δυσκολία που συναντούν οι προγραμματιστές είναι η γενική έλλειψη οδηγιών για το πώς να υλοποιηθούν οι αρχές της [118]. Στον χώρο των εφαρμογών ΕΕΕ, η προσέγγιση της Σχεδίαση για Όλους μπορεί να υλοποιηθεί έτσι ώστε όλοι να μπορούν να επικοινωνήσουν με όλους είτε πρόσωπο με πρόσωπο, είτε με ασύγχρονο τρόπο (για παράδειγμα, ανταλλάσσοντας μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου), είτε σε πραγματικό χρόνο (για παράδειγμα, με ηλεκτρονική συζήτηση). Οι περισσότεροι άνθρωποι συνήθως δε χρειάζονται την χρήση βοηθημάτων ΕΕΕ, αλλά κάποιες φορές συναντούν χρήστες συσκευών ΕΕΕ που χρησιμοποιούν συμβολικά συστήματα επικοινωνίας. Σε αυτές τις περιπτώσεις, ένα σύστημα που είναι σχεδιασμένο για όλους πρέπει να επιτρέπει και στους δύο συνομιλητές να καταλάβουν ο ένας τον άλλον. Το ίδιο ισχύει και για άτομα διαφορετικών ηλικιών, που μιλούν διαφορετικές γλώσσες ή που χρησιμοποιούν διαφορετικά συμβολικά συστήματα επικοινωνίας.

Αν και η Καθολική Σχεδίαση δεν λύνει κατ' ανάγκη όλα τα προβλήματα προσβασιμότητας, υιοθετεί μια ανθρωποκεντρική προσέγγιση στην παραγωγή προϊόντων, έτσι ώστε να μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν όσο το δυνατό περισσότερα άτομα, ανεξάρτητα ηλικίας, ικανοτήτων, δεξιοτήτων, απαιτήσεων,

κατάσταση και προτιμήσεων [119], [120]. Κάποιοι έχουν αμφισβητήσει την ιδέα της Καθολικής Σχεδίασης, λέγοντας ότι η επιθυμία δημιουργίας συσκευών που είναι πολύ ευέλικτες καταλήγει σε συσκευές που είναι πολύπλοκες. Πάντως, ο σκοπός της Καθολικής Σχεδίασης δεν είναι ένα μεμονωμένο προϊόν. Είναι μια προσέγγιση σχεδίασης που λαμβάνει υπ' όψη εναλλακτικά χαρακτηριστικά χρηστών και περιβαλλόντων χρήσης [121]. Ακολουθώντας αυτή τη μεθοδολογία το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ διευκολύνει το σχεδιασμό και την υλοποίηση οικογενειών προϊόντων ΕΕΕ, επιτρέποντας τη διαπροσωπική επικοινωνία τόσο μεταξύ ατόμων με ειδικές επικοινωνιακές ανάγκες, όσο και με τους τυπικούς χρήστες.

Πιο συγκεκριμένα, η Σχεδίαση για Όλους στο πεδίο των τεχνολογιών Πληροφορικής είναι η συνειδητή και συστηματική προσπάθεια να εφαρμόζονται προληπτικά αρχές, μέθοδοι και εργαλεία για την προώθηση της Καθολικής Σχεδίασης σε τεχνολογίες που σχετίζονται με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και το Διαδίκτυο. Έτσι, αποφεύγεται η ανάγκη για εκ των υστέρων προσαρμογές, ή για εξειδικευμένη σχεδίαση [122]. Η Σχεδίαση για Όλους είναι σχεδίαση για την ανθρώπινη διαφορετικότητα, την κοινωνική ενσωμάτωση και την ισότητα [123]. Δεν πρέπει να θεωρείται ότι είναι μια προσπάθεια να προωθηθεί μια μοναδική λύση για όλους, αλλά ως μια προσέγγιση προσανατολισμένη στο χρήστη για την παραγωγή προϊόντων που μπορούν αυτόματα να ικανοποιήσουν την πιθανή γκάμα ανθρώπινων ικανοτήτων, δεξιοτήτων, απαιτήσεων και προτιμήσεων. Συνεπώς, το αποτέλεσμα της διαδικασίας σχεδιασμού δεν προβλέπεται να είναι ένα μοναδικό σχέδιο, αλλά ένα σύνολο σχεδίων που αποτελείται από κατάλληλα εναλλακτικά σχέδια, μαζί με το σκεπτικό και την τεκμηρίωση του κάθε σχεδίου, δηλαδή, το περιβάλλον των χαρακτηριστικών χρήσης για κάθε εναλλακτικό σχέδιο.

Παραδοσιακά, τα προβλήματα προσβασιμότητας λύνονταν με προσαρμογές και η χρήση προϊόντων Υποστηρικτικών Τεχνολογιών ήταν η τεχνική προσέγγιση για να γίνουν αυτές οι προσαρμογές. Η Καθολική Σχεδίαση συνεπάγεται την προσβασιμότητα και δυνατότητα χρήσης από οποιονδήποτε σε οποιονδήποτε χώρο και χρόνο και την ενσωμάτωσή τους σε οποιοδήποτε βιοτικό περιβάλλον. Στοχεύει στην επίτευξη της ισότιμης πρόσβασης και της ενεργής συμμετοχής όλων δυναμικά των ανθρώπων σε υπάρχουσες και αναδυόμενες ανθρώπινες δραστηριότητες μέσω υπολογιστή, αναπτύσσοντας καθολικά προσβάσιμα και χρησιμοποιήσιμα προϊόντα και υπηρεσίες και κατάλληλες λειτουργίες υποστήριξης στο περιβάλλον. Αυτά τα προϊόντα και οι υπηρεσίες πρέπει να μπορούν να εξυπηρετήσουν ατομικές ανάγκες χρηστών σε διαφορετικές συνθήκες χρήσης, ανεξάρτητα τοποθεσίας, μηχανήματος ή περιβάλλοντος εκτέλεσης. Οι πολίτες πρέπει ζουν σε περιβάλλοντα ευφυών αντικειμένων, όπου οι ενέργειες που πρέπει να εκτελεστούν και ο τρόπος εκτέλεσής τους επανακαθορίζονται περιλαμβάνοντας συνδυασμό ενεργειών για την πρόσβαση σε πληροφορίες, τη διαπροσωπική επικοινωνία και τον περιβαλλοντικό έλεγχο. Οι πολίτες πρέπει να έχουν την ευκαιρία να εκτελούν αυτές τις ενέργειες εύκολα και ευχάριστα [124].

#### **4.4.1. Καταρρίπτοντας τους μύθους της Σχεδίασης για Όλους**

Σχεδίαση για Όλους ή Καθολική Σχεδίαση σημαίνει μεγιστοποίηση της πιθανής αγοράς των προϊόντων σου μέσω της βεβαιότητας ότι ο μέγιστος αριθμός των ανθρώπων μπορεί να τα χρησιμοποιεί. Όσο περισσότεροι άνθρωποι μπορούν να χρησιμοποιούν το προϊόν σου, τόσο περισσότερα προϊόντα μπορείς να πουλήσεις και τόσο



μεγαλύτερα κέρδη να επιτύχεις. Ακούγεται απλό, και πράγματι είναι, εφόσον γίνει σωστά.

Μια πετυχημένη Σχεδίαση για Όλους εστιάζεται σε έναν κύριο ισχυρισμό, ότι το μοναδικό πιο σημαντικό συστατικό σε οποιοδήποτε σύστημα είναι ο χρήστης. Γνωρίζοντας τους χρήστες, τις επιθυμίες τους, τις ανάγκες τους, τους πόθους τους και παρέχοντας σχεδιαστικές λύσεις που να ικανοποιούν αυτές τις επιθυμίες, ανάγκες και πόθους, ενισχύεται όχι μόνο η Σχεδίαση για Όλους, αλλά και η καλή σχεδίαση.

Παρ' όλα αυτά, πολλοί σχεδιαστές συστημάτων ποτέ δεν έχουν συναντήσει έστω και έναν από τους χρήστες των προϊόντων τους για να τον γνωρίσουν, να τον κατανοήσουν ή και να τον συμπαθήσουν.

- Η Σχεδίαση για Όλους δεν είναι μια νέα δραστηριότητα που πραγματοποιείται γιατί υπάρχει ένα θετικό ρεύμα σχετικά με αυτή. Δεν είναι μια προσέγγιση τέτοια, ώστε να καλύπτει μόνο τις «ειδικές ανάγκες» κάποιων ατόμων. Η Σχεδίαση για Όλους σχετίζεται με την απαίτηση να διασφαλιστεί ότι τα παραγόμενα προϊόντα έχουν την αποδοχή του μεγαλύτερου δυνατού αριθμού χρηστών. Μια διευρυμένη αγορά προσφέρει μεγαλύτερες πωλήσεις, που επιφέρουν και μεγαλύτερο κέρδος. Το κέρδος, η αύξηση των πωλήσεων και η εξασφάλιση ενός κομματιού της αγοράς αποτελούν βασικούς στόχους των εταιριών. Η Σχεδίαση για Όλους πρέπει επίσης να αποτελεί έναν από τους βασικούς στόχους τους.
- Η Σχεδίαση για Όλους δεν είναι μια μεμονωμένη δραστηριότητα. Δεν είναι δυνατόν να διαχωριστεί από την βασική σχεδίαση και να αντιμετωπίζεται ως το τελευταίο χρονικά κομμάτι της διαδικασίας σχεδιασμού. Αντίθετα, πρέπει να θεωρείται βασική δραστηριότητα, ενταγμένη ολοκληρωτικά στην γενικότερη σχεδίαση.
- Η Σχεδίαση για Όλους δεν είναι ο συγκεκριμένος τομέας μόνο κάποιων ειδικών. Όλοι οι σχεδιαστές έχουν τα απαραίτητα προσόντα για να αντεπεξέλθουν σ' αυτόν το τομέα. Πρέπει απλά κάποιος να γνωρίζει τις σχετικές αρχές και να τις εφαρμόζει. Τέλος, η Σχεδίαση για Όλους δεν απευθύνεται μόνο στους αναπήρους και τους ηλικιωμένους.
- Η Σχεδίαση για Όλους έχει σκοπό τη διεύρυνση των ορίων του σχεδιασμού. Επιδιώκει να απευθύνεται στο μεγαλύτερο δυνατό αριθμό χρηστών, συμπεριλαμβανομένων των ποδοσφαιριστών, των στρατιωτών και των στελεχών επιχειρήσεων, αλλά και των γονιών, των παππούδων ή ακόμα και κάποιου ο οποίος ξέχασε να φορέσει τους φακούς επαφής το πρωί. Στόχος είναι να απαλλάσσει την καθημερινή ζωή από τα άχρηστα εμπόδια και να την κάνει καλύτερη και ευκολότερη για όλους.

#### **4.4.2. Πλαίσιο συμμόρφωσης**

Εστιάζουμε την προσοχή μας στην αποδοχή, την ουσιαστική και την κοινωνική, καθώς αυτός είναι ο βασικός στόχος για τον σχεδιασμό προϊόντων και υπηρεσιών. Βασικό στοιχείο σε κάθε απόπειρα παραγωγής χρήσιμων και εύχρηστων προϊόντων είναι η κατανόηση των χρηστών, να βρεθούμε δηλαδή εμείς οι ίδιοι στη θέση των αναπήρων και ηλικιωμένων, στη θέση των ανθρώπων που τους φροντίζουν, στη θέση του προσωπικού υποστήριξης ή να αισθανθούμε όπως κάποιος που από απροσεξία βρέθηκε σε μια ανάλογη θέση.

Έχοντας αναγνωρίσει τους χρήστες και αποκτήσει γνώσεις για τις ανάγκες τους, τις επιθυμίες και τις φιλοδοξίες τους, προσπαθούμε να περιγράψουμε τα χαρακτηριστικά

τους και να βρούμε μεθόδους υπολογισμού του αριθμού των χρηστών με παρόμοια χαρακτηριστικά. Προχωράμε ένα βήμα πέρα από την κατηγοριοποίηση σύμφωνα με την ηλικία ή την κατάσταση υγείας, για να εστιάσουμε την προσοχή μας στις λειτουργικές τους ικανότητες - πόσο καλά μπορούν να πραγματοποιήσουν ενέργειες που είναι αναγκαίες, ώστε να υπάρξει αλληλεπίδραση με τα προϊόντα και τις υπηρεσίες.

Συνδυάζοντας την αναγνώριση των χρηστών με την κατανόηση της επιτακτικής ανάγκης για ανάπτυξη εξειδικευμένων προϊόντων, εισάγουμε την έννοια της αφαίρεσης της Σχεδίασης για Όλους, με λίγα λόγια προσπαθούμε να αφαιρέσουμε από τη γενικότερη σχεδίαση την εξειδίκευση. Το να αφαιρέσουμε την εξειδίκευση, δηλαδή το να σχεδιάζουμε ένα προϊόν ή μια υπηρεσία προσβάσιμη για τον καθένα, είναι μια ουτοπική ιδέα. Σε ένα πιο πρακτικό επίπεδο προτείνουμε ότι η Σχεδίαση για Όλους πρέπει να στοχεύει στο να ελαχιστοποιήσει τον αποκλεισμό που προκύπτει από τις πρακτικές του "φτωχού" σχεδιασμού.

Ένα σημαντικό τμήμα της Σχεδίασης για Όλους πρέπει να είναι η δυνατότητα να εκτιμάται το επίπεδο ενσωμάτωσης (και αποκλεισμού) που επιτυγχάνεται καθώς ο αναπτύσσεται σχεδιασμός. Αυτό είναι ένα περίπλοκο και λεπτό ζήτημα, που συμπεριλαμβάνει την καταμέτρηση του επιπέδου λειτουργικών ικανοτήτων που απαιτούνται για να χρησιμοποιηθεί ένα προϊόν και τη χαρτογράφηση των χρηστών που δεν μπορούν να το χρησιμοποιήσουν.

### **Αρχές Καθολικής Σχεδίασης**

- Δικαίωμα στη χρήση
- Ευελιξία στη χρήση
- Απλότητα και διαισθητικότητα
- Αντιληπτικότητα πληροφοριών
- Ανοχή στα σφάλματα
- Χαμηλή φυσική προσπάθεια
- Κατάλληλο μέγεθος και χώρος για προσέγγιση και χρήση

Η Σχεδίαση για Όλους δεν είναι απλά μια προοπτική. Σύντομα θα μεταβληθεί σε επιχειρηματική αναγκαιότητα. Όλο και περισσότερες χώρες ψηφίζουν σχετική νομοθεσία, ώστε να εξασφαλίσουν ότι κανείς δεν υφίσταται διακρίσεις εξαιτίας τις ηλικίας του ή των σωματικών ικανοτήτων του. Οι εταιρίες που δεν θα εναρμονιστούν με τη σχετικές επιταγές του νόμου, θα αντιμετωπίσουν πολυδάπανους δικαστικούς αγώνες [125].

Εκείνες οι εταιρίες που έχουν αγκαλιάσει τη Σχεδίαση για Όλους θα δρέψουν οικονομικά οφέλη. Τα προϊόντα που έχουν κατασκευαστεί με βάση τη φιλοσοφία της Σχεδίασης για Όλους, έχουν αυξημένα επίπεδα χρησιμότητας και προσβασιμότητας και οι καταναλωτές αντιδρούν πολύ θετικά σε αυτά. Οι εταιρίες αυτές κατασκευάζουν μια δυνατή επιχειρηματική εικόνα και εμπνέουν εμπιστοσύνη, ενώ ήδη αφήνουν τους ανταγωνιστές τους πίσω να τρέχουν για να τους προλάβουν.

Καθώς παρουσιάζεται στους καταναλωτές ένας συνεχώς αυξανόμενος αριθμός χρήσιμων και προσβάσιμων προϊόντων, σταδιακά θα γυρίσουν την πλάτη τους στα προϊόντα που είναι δύσχρηστα. Υποστηρίζουμε ότι καμία εταιρία δεν μπορεί να γυρίσει την πλάτη της σε μια τέτοια τάση.

#### 4.4.3. Το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο

Για να αποτραπεί ο κίνδυνος αποκλεισμού και να εξασφαλιστεί, στο μέτρο του δυνατού, η ισότιμη πρόσβαση στις νέες τεχνολογίες από όλους τους πολίτες, έχει δρομολογηθεί σε Ευρωπαϊκό επίπεδο μια σειρά ενεργειών.

Η πρωτοβουλία eEurope της Ευρωπαϊκής Επιτροπής ξεκίνησε το 2000 και αποτέλεσε ένα από τα θεσμικά πλαίσια για τις δράσεις ανάπτυξης της Κοινωνίας της Πληροφορίας στα κράτη-μέλη, με κύριο στόχο τη δημιουργία μιας ψηφιακά εγγράμματης Ευρώπης, που προωθεί την ισότιμη πρόσβαση όλων των πολιτών στην πληροφορία και τη γνώση [126]. Η κατεύθυνση αυτή συνεχίζει και στο νέο στρατηγικό πλαίσιο της πρωτοβουλίας «i2010 - μια Ευρωπαϊκή Κοινωνία της Πληροφορίας για την ανάπτυξη και την απασχόληση» της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, που συμπεριλαμβάνει ως ένα από τους τρεις βασικούς της πυλώνες την «ηλεκτρονική κοινωνική ενσωμάτωση, τις καλύτερες δημόσιες υπηρεσίες και την ποιότητα ζωής» [127]. Το 2010 η Ευρωπαϊκή στρατηγική συνεχίζεται με το «Ψηφιακό Θεματολόγιο για την Ευρώπη - Digital Agenda for Europe» με επτά πυλώνες δράσεων αυτήν τη φορά:

1. Ενιαία Ψηφιακή Αγορά
2. Διαλειτουργικότητα και Πρότυπα
3. Εμπιστοσύνη και ασφάλεια
4. Πολύ γρήγορο Διαδίκτυο
5. Έρευνα και Καινοτομία
6. Επαύξηση των ηλεκτρονικών δεξιοτήτων
7. Τεχνολογίες Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών για Κοινωνικές Προκλήσεις

Το ευρωπαϊκό ψηφιακό θεματολόγιο αποσκοπεί να αναδείξει την Ευρώπη στην παγκόσμια σκηνή ως δύναμη έξυπνης και αειφόρου ανάπτυξης, χωρίς κοινωνικούς αποκλεισμούς. Οι επτά πυλώνες στο ψηφιακό θεματολόγιο έχουν όλοι διεθνή διάσταση. Ιδίως η ψηφιακή ενιαία αγορά χρειάζεται μια εξωτερική όψη, διότι η πρόοδος σε πολλά από τα ζητήματα πολιτικής μπορεί να επιτευχθεί μόνο σε διεθνές επίπεδο. Η διαλειτουργικότητα και πρότυπα που αναγνωρίζονται σε παγκόσμια κλίμακα μπορούν να βοηθήσουν σε ταχύτερη προώθηση της καινοτομίας, μειώνοντας τους κινδύνους και το κόστος των νέων τεχνολογιών. Η αντιμετώπιση των αυξανόμενων επιβουλών για την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο πρέπει επίσης να γίνει σε ένα διεθνές πλαίσιο. Επίσης, οι ευρωπαϊκές κανονιστικές λύσεις που βασίζονται στην ισότητα των ευκαιριών, τη διαφανή διαχείριση και διακυβέρνηση και σε αγορές που είναι ανοικτές στον ανταγωνισμό, αποτελούν στοιχεία έμπνευσης και για άλλες περιοχές του κόσμου. Τέλος, είναι επίσης σημαντική η πρόβλεψη συγκριτικής αξιολόγησης της ευρωπαϊκής προόδου στο ψηφιακό θεματολόγιο σε σχέση με τις καλύτερες διεθνείς επιδόσεις [128].

Το Ευρωπαϊκό Δίκτυο European Design for All e-Accessibility Network (EDeAN) [129] δημιουργήθηκε το 2002 στο πλαίσιο της δράσης eAccessibility [130] της πρωτοβουλίας eEurope, με σκοπό την αποτελεσματική προώθηση των αρχών της Σχεδίασης για Όλους και την εφαρμογή των αρχών της Καθολικής Πρόσβασης και Ευχρηστίας. Διαμέσου του Ευρωπαϊκού Δικτύου EDeAN επιχειρείται η προώθηση της ανταλλαγής ιδεών, γνώσεων και εμπειριών μέσω κοινών δραστηριοτήτων στα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, σε σημαντικά θέματα όπως η πολιτική στρατηγική και η νομοθεσία, η τυποποίηση, η εκπαίδευση στη Σχεδίαση για Όλους, η πρόβλεψη των αναμενόμενων επιπτώσεων των νέων τεχνολογιών, και άλλα. Το EDeAN αποτελείται

από ένα σύνολο εθνικών δικτύων, στο οποίο συμμετέχουν σχεδόν όλα τα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το EDeAN συντονίζεται από μια ετησίως εναλλασσόμενη γραμματεία. Το 2005, κατά την διάρκεια της Ελληνικής γραμματείας, το EDeAN δημοσίευσε μια Λευκή Βίβλο που σκιαγραφεί μια σειρά από προτάσεις για μελλοντικές πρωτοβουλίες στους τομείς της Σχεδίασης για Όλους, της Ηλεκτρονικής Προσβασιμότητας και της Ηλεκτρονικής Ενσωμάτωσης, με απώτερο στόχο τη συμμετοχή στη δημιουργία μίας Κοινωνίας της Πληροφορίας για όλους στην Ευρώπη [124].

Επίσης, η κοινωνική ένταξη αποτελεί σταθερή προτεραιότητα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Επί Ελληνικής Προεδρίας, στις 11 Απριλίου 2003, οι κυβερνήσεις των κρατών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, στο πλαίσιο συμποσίου που οργανώθηκε στο Ηράκλειο Κρήτης, με κοινή υπουργική διακήρυξη επιβεβαίωσαν τη δέσμευση τους για την υλοποίηση στόχων που αφορούν την ηλεκτρονική ενσωμάτωση, συμπεριλαμβανομένης της υιοθέτησης μέτρων για την εφαρμογή οδηγιών και κανόνων προσβασιμότητας. Τα κράτη-μέλη δεσμεύτηκαν επίσης για την περαιτέρω προώθηση της δικτύωσης, της ανταλλαγής εμπειριών, της επιστημονικής έρευνας, τη λήψη μέτρων για τη δημιουργία ευνοϊκού περιβάλλοντος, καθώς και για την υποστήριξη της Βιομηχανίας Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, τονίζοντας παράλληλα τη σπουδαιότητα της ανάπτυξης τεχνολογιών σύμφωνα με τις αρχές της Σχεδίασης για Όλους, καθώς και την προώθηση της εκπαίδευσης και κατάρτισης στους τομείς αυτούς [131].

#### 4.5. Σχετικές εργασίες

Τα έργα COMSPEC [132] και ACCESS [37] που χρηματοδοτήθηκαν από την Ευρωπαϊκή Ένωση, και τα δύο στο πλαίσιο της Τεχνολογικής Πρωτοβουλίας για τα Άτομα με Αναπηρία και τους Ηλικιωμένους (Technology Initiative for Disabled and Elderly people – TIDE) έχουν κάνει σημαντικά βήματα προς την κατεύθυνση της ανάπτυξης με βάση τα συστατικά. Το ComLink<sup>5</sup> και το ATIC ήταν δύο πλαίσια βασισμένα σε συστατικά που παράχθηκαν από αυτά τα έργα ως μια απάντηση στα προβλήματα της αγοράς ΕΕΕ. Αν και οι δύο αυτές προσεγγίσεις χαρακτηρίστηκαν «ανοιχτές» που σήμαινε ότι τρίτοι κατασκευαστές θα μπορούσαν θεωρητικά να αναπτύξουν συμβατά συστατικά, ουσιαστικά ήταν πλαίσια κλειστού κώδικα και ο κώδικάς τους δεν ήταν ελεύθερα διαθέσιμος. Η αντίδραση της βιομηχανίας του χώρου της ΕΕΕ δεν ήταν ενθαρρυντική, αφού δεν εμφανίστηκαν συστατικά τρίτων για να εμπλουτίσουν τις συλλογές συστατικών που συνόδευαν αυτά τα δύο πλαίσια.

Το ComLink [133] ήταν ένα αποτέλεσμα του έργου COMSPEC και αποτελούσε μια γεννήτρια εφαρμογών, η οποία επέβαλε μία μάλλον άκαμπτη διεπαφή χρήστη στα βοηθήματα που παράγαγε. Ένα άλλο πρόβλημα ήταν η ανώριμη πλατφόρμα προγραμματισμού (η Java εκείνης της εποχής) και μια πολύ περιορισμένη συλλογή από συστατικά λογισμικού για το ξεκίνημα.

Το ATIC ήταν ένα αποτέλεσμα το έργου ACCESS και παρουσιάστηκε ως ένα αυτοσχέδιο περιβάλλον ανάπτυξης για βοηθήματα επικοινωνίας που βασιζόταν σε συστατικά και διαμεσολαβητές (agents) λογισμικού [134]. Τα κύρια μειονεκτήματα του ATIC ήταν ότι απαιτούσε τη διαθεσιμότητα όλων των συστατικών πριν την

---

<sup>5</sup> COMSPEC/ComLink: [www.handicom.eu/en/projects/Comspec.html](http://www.handicom.eu/en/projects/Comspec.html)

εγκατάσταση της εφαρμογής και ότι χρειαζόταν αρκετό προγραμματισμό για τη διαδικασία ολοκλήρωσης. Το ATIC που εκτελούνταν σε Microsoft Windows 3.11 μπορεί να θεωρηθεί ως ο πρόγονος του πλαισίου ΟΔΥΣΣΕΑΣ [1] [3] και ήταν βασισμένο στην προσέγγιση του «ιδιόκτητου λογισμικού ΕΕΕ που εκτελείται σε ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο λειτουργικό σύστημα και σε ευρέως χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό». Ο ΟΔΥΣΣΕΑΣ που ήταν επίσης ένα αντικειμενοστραφές πλαίσιο δημιουργία εφαρμογών ΕΕΕ, βασισμένο στα συστατικά προέκυψε από το έργο ΑΙΝΕΙΑΣ. Η βασική διαφορά και βελτίωση του ΟΔΥΣΣΕΑ σε σχέση την προσέγγιση του ATIC ήταν ότι το δεύτερο χρησιμοποιούσε έναν αυτοσχέδιο διαμεσολαβητή μηνυμάτων και ένα πολύπλοκο πρωτόκολλο επικοινωνίας μεταξύ των συστατικών, κάτι που δυσκόλευε τη συμμόρφωση τρίτων κατασκευαστών συστατικών με την αρχιτεκτονική του ATIC. Από την άλλη πλευρά, ο ΟΔΥΣΣΕΑΣ χρησιμοποιούσε την ευρέως γνωστή και διαθέσιμη υποδομή και το αντίστοιχο σύστημα μηνυμάτων του COM+ ή οποία ήταν ενσωματωμένη στο λειτουργικό σύστημα, και ένα απλούστερο μοντέλο συστατικών, το COM, κάτι που έκανε τις προδιαγραφές αρκετά βατές. Το πλαίσιο ΟΔΥΣΣΕΑΣ ανέπτυξε μια βελτιωμένη αρχιτεκτονική, εκμεταλλευόμενο τις νέα δυνατότητες και χαρακτηριστικά που πρόσφεραν τα Microsoft Windows 2000. Βέβαια, το κύριο μειονέκτημα του ΟΔΥΣΣΕΑΣ ήταν ότι η βιομηχανία ΕΕΕ έπρεπε να συμμορφωθεί με τις αυτοσχέδιες οδηγίες και των κώδικά του, ώστε να είναι συμβατά τα προϊόντα λογισμικού με το πλαίσιο. Αυτό ήταν αρκετά απίθανο να συμβεί και ειδικά λόγω του εμπαιδίου ότι το πλαίσιο ήταν κλειστού κώδικα, όπως όλα τα πλαίσιο που περιγράφηκαν μέχρι τώρα.

Το έργο Παγκόσμια ΕΕΕ (World Wide Augmentative and Alternative Communication – WWAAC<sup>6</sup>) συνεισέφερε προς την κατεύθυνση της ανάπτυξης λογισμικού ανοιχτού κώδικα, στον τομέα της προσβασιμότητας του Διαδικτύου για τους χρήστες ΕΕΕ [135]. Η πιο σημαντική συνεισφορά του έργου WWAAC ήταν το Πλαίσιο Κωδικοποίησης Εννοιών (Concept Coding Framework – CCF<sup>7</sup>) [136]. Το CCF παρέχει άμεση υποστήριξη για χρήστες συμβολικού συστήματος επικοινωνίας σε ιστοσελίδες μέσω της υποδομής και του πρωτοκόλλου του (και τα δύο ανοιχτού κώδικα) για την κωδικοποίηση των συμβόλων. Το όραμα της κωδικοποίησης συμβόλων είναι αντί να χρειάζεται να μεταφέρονται εικόνες και σύμβολα από τον έναν υπολογιστή στον άλλον, θα έπρεπε να είναι δυνατό να μεταφέρεται ένας μοναδικός κωδικός που προσδιορίζει το νόημα του συμβόλου προς μεταβίβαση [137]. Χρησιμοποιώντας αυτήν την υποδομή, το έργο WWAAC ανέπτυξε επίσης ένα εργαλείο συγγραφής ιστοσελίδων, το οποίο επιτρέπει στους κατασκευαστές ιστοθέσεων να προσθέτουν στις ιστοσελίδες τους σύμβολα χρησιμοποιώντας την βάση δεδομένων κωδικοποίησης συμβόλων που είναι διαθέσιμη στο Διαδίκτυο. Αυτά τα σημαντικά θέματα συζητούνται επίσης στην Ομάδα Εργασίας των Οδηγιών Προσβασιμότητας του Περιεχομένου του Ιστού (Web Content Accessibility Guidelines Working Group<sup>8</sup>). Βέβαια, το έργο WWAAC δεν ανέπτυξε ένα πλαίσιο κατασκευής εφαρμογών όπως το ComLink, το ATIC, ο ΟΔΥΣΣΕΑΣ και η ΙΘΑΚΗ και οι εφαρμογές που παράγαγε δεν ήταν συμβατές με οποιοδήποτε από αυτά τα πλαίσια. Ο περιηγητής Ιστού του WWAAC και το CCF προστέθηκαν πρόσφατα στο OATSoft<sup>9</sup>.

<sup>6</sup> WWAAC - World Wide Augmentative and Alternative Communication: [www.waac.eu](http://www.waac.eu)

<sup>7</sup> CCF - Concept Coding Framework: [www.conceptcoding.org](http://www.conceptcoding.org)

<sup>8</sup> W3C - WAI - Web Content Accessibility Guidelines Working Group: [www.w3.org/WAI/GL](http://www.w3.org/WAI/GL)

<sup>9</sup> OATS - Open Source Assistive Technology Software: [www.oatsoft.org](http://www.oatsoft.org)

Το OATSoft [138] είναι ένα αποθετήριο (repository) και εργαστήριο (forge) λογισμικού ανοιχτού κώδικα, όπου κατηγοριοποιούνται και κατασκευάζονται πολυάριθμες εφαρμογές Υποστηρικτικής Τεχνολογίας. Περιλαμβάνει πάνω από 150 εγχειρήματα ανοιχτού κώδικα και θεωρείται η πιο σημαντική πρωτοβουλία σε αυτόν τον τομέα. Το Project:Possibility<sup>10</sup> είναι μια παρόμοια πρωτοβουλία που φιλοξενεί πάνω από 10 εγχειρήματα Υποστηρικτικής Τεχνολογίας ανοιχτού κώδικα. Το Project:Possibility απευθύνεται κυρίως σε φοιτητές Πανεπιστημίων για να διαμορφώσει την κοινότητα προγραμματιστών του. Οι πιθανοί προγραμματιστές ανοιχτού κώδικα κινητοποιούνται μέσω ενδιαφερόντων διαγωνισμών και εκδηλώσεων, όπως το SS12, Code for a Cause<sup>11</sup> και το Semester Project<sup>12</sup>. Και οι δύο πρωτοβουλίες, το OATSoft και το Project:Possibility, υποστηρίζονται από μια διαμορφωμένη και ενεργή κοινότητα, η οποία γεμίζει τις λίστες ηλεκτρονικής αλληλογραφίας τους και χρησιμοποιεί τις δημόσιες συζητήσεις (fora) σχετικά με την ανάπτυξη των εφαρμογών που φιλοξενούν. Στις ιστοθέσεις τους μπορεί να βρει κανείς διάφορα εγχειρήματα ανοιχτού κώδικα που αφορούν εκπαιδευτικές εφαρμογές, εναλλακτικές μεθόδους εισόδου και πρόσβασης, μουσική, ηλεκτρονικά παιχνίδια, προσβάσιμα εργαλεία συγγραφής ιστοσελίδων και περιηγητές, βοηθήματα πλοήγησης, εικονικά πληκτρολόγια, βιβλιοθήκες συμβόλων, συστήματα μετατροπής κειμένου σε ομιλία, έλεγχο περιβάλλοντος, κ.λπ. Πάντως, καμία από αυτές τις ιστοθέσεις δεν περιλαμβάνει κάποιο εγχείρημα που να αφορά πλαίσιο συστατικών ανοιχτού κώδικα για την ανάπτυξη εφαρμογών ΕΕΕ. Όλα τα προϊόντα λογισμικού που περιέχονται σε αυτά τα αποθετήρια είναι κατά βάση μεμονωμένες εφαρμογές χωρίς συμβατότητα ή διασύνδεση μεταξύ τους.

---

<sup>10</sup> Project:Possibility: [projectpossibility.org](http://projectpossibility.org)

<sup>11</sup> SS12, Code for a Cause challenge event: [ss12.info](http://ss12.info)

<sup>12</sup> The Semester Project: [semesterproject.info](http://semesterproject.info)

## 5. ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΕΕ ΙΘΑΚΗ

Αυτό που ξεχωρίζει το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ από τα προαναφερθέντα έργα (Ενότητα 0) είναι ότι προτείνει μια υβριδική προσέγγιση, συνδυάζοντας την ανάπτυξη με βάση τα συστατικά, ένα ελεύθερο πλαίσιο και κεντρικά συστατικά ανοιχτού κώδικα, και κοινοτικά ή εμπορικά περιφερειακά συστατικά. Σκοπός είναι να αυξήσει τον ανταγωνισμό, διατηρώντας παράλληλα το ενδιαφέρον των κατασκευαστών λογισμικού για αυτήν την αγορά. Η Καθολική Σχεδίαση και η Σχεδίαση για Όλους ολοκληρώνουν τη φιλοσοφία του πλαισίου, προσφέροντας τις σημαντικές έννοιες την προσαρμοστικότητα και του συνυπολογισμού των πολλαπλών αναγκών χρηστών [139].

Προηγούμενη έρευνα που διεξήχθη στον τομέα των πλαισίων ανάπτυξης με βάση τα συστατικά [39], επικεντρώθηκε στη σύλληψη και ανάπτυξη αυτοσχέδιων διαμεσολαβητών λογισμικού και υποδομής για την υποστήριξη των πλαισίων ΕΕΕ. Αντιθέτως, τα σύγχρονα λειτουργικά συστήματα περιλαμβάνουν τέτοια υποδομή, δηλαδή υπηρεσίες συστατικών, όπως καταλόγους συστατικών, κονσόλες ελέγχου συστατικών, υπηρεσίες γεγονότων και διαδικασίες φιλτραρίσματος. Αυτές οι υπηρεσίες του λειτουργικού συστήματος βοηθούν στην ευκολότερη υλοποίηση του πλαισίου συστατικών και επιτρέπουν στους κατασκευαστές του να επικεντρωθούν σε άλλα σημαντικά και δύσκολα θέματα όπως ο συγχρονισμός των συστατικών. Το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ απαλλάσσει τους προγραμματιστές από το φορτίο της εξοικείωσης με πολύπλοκες διεπαφές και κανόνες για την κατασκευή συστατικών λογισμικού ΕΕΕ, ενώ παράλληλα διευκολύνουν τη δημιουργία προηγμένων εφαρμογών από έτοιμα, ανεξάρτητα προκατασκευασμένα τμήματα. Σκοπός της ΙΘΑΚΗΣ είναι να προσφέρει στους τελικούς χρήστες πρόσβαση σε μια μεγάλη ποικιλία από φθηνά, εύκολα προσβάσιμα προϊόντα ΕΕΕ τελευταίας τεχνολογίας, με ευμετάβλητες και προσαρμόσιμες διεπαφές χρήστη (δηλαδή όχι άκαμπτες), οι οποίες να ταιριάζουν ακριβώς με τις ανάγκες τους.

Το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ απευθύνεται κυρίως σε δύο ομάδες χρηστών: τους κατασκευαστές εφαρμογών ΕΕΕ ή προγραμματιστές και τους μεταπωλητές βοηθημάτων επικοινωνίας που παίζουν επίσης το ρόλο των ολοκληρωτών των συστημάτων ΕΕΕ. Αν και οι δύο ομάδες χρηστών πρέπει γνωρίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά του πλαισίου, η κάθε μια χρειάζεται να γνωρίζει με λεπτομέρεια διαφορετικές όψεις της ΙΘΑΚΗΣ [16].

### 5.1. Ο κύκλος ζωής λογισμικού ΕΕΕ που βασίζεται στην ΙΘΑΚΗ

Παραδοσιακά οι προγραμματιστές εφαρμογών λογισμικού στο πεδίο των βοηθημάτων επικοινωνίας κατασκεύαζαν μεμονωμένες, μονολιθικές εφαρμογές με βάση τις μελέτες αναγκών χρηστών και τις έρευνες αγοράς. Οι μεταπωλητές δεν εμπλέκονταν ενεργά στις διαδικασίες ανάπτυξης ή διαμόρφωσης και προσαρμογής των βοηθημάτων επικοινωνίας. Η μόνη ανατροφοδότηση στον κύκλο ζωής των προϊόντων ήταν μεταξύ του τελικού χρήστη και του μεταπωλητή και αυτή η ανατροφοδότηση ήταν δύσκολο να μεταδοθεί στον προγραμματιστή. Επίσης, τα προϊόντα Υποστηρικτικής Τεχνολογίας ήταν πολύ λίγα και ακριβά λόγω της μικρής αγοράς και της έλλειψης επαναχρησιμοποίησης λογισμικού, μια και πολλοί κατασκευαστές ανέπτυσαν τις ίδιες λειτουργίες εκ του μηδενός ξανά και ξανά. Κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής κάθε

προϊόντος, από την αρχική ιδέα έως τον τελικό χρήστη, δεν υπήρχε σημαντική ανατροφοδότηση και αξιολόγηση. Τέλος, ο εντοπισμός του κατάλληλου προϊόντος για συγκεκριμένες ανάγκες χρήστη ήταν μια δύσκολη υπόθεση λόγω των διασκορπισμένων κέντρων πληροφόρησης και σημείων πώλησης.

Το ATIC και ο ΟΔΥΣΣΕΑΣ είναι οι πρόγονοι της ΙΘΑΚΗΣ. Η αρχιτεκτονική του ATIC του έργου TIDE-ACCESS [37], πρότεινε έναν διαφορετικό κύκλο ζωής που έλυσε κάποια από αυτά τα προβλήματα και εισήγαγε έναν επεκταμένο ρόλο για τους μεταπωλητές των βοηθημάτων επικοινωνίας. Θεωρήθηκαν ως μια σημαντική ομάδα χρηστών (δηλαδή οι ολοκληρωτές) που έπαιζε έναν ουσιαστικό ρόλο στον κύκλο ζωής των προϊόντων που αναπτύσσονταν, με την αποστολή να συναρμολογούν το σύστημα Υποστηρικτικής Τεχνολογίας από τα διαθέσιμα συστατικά λογισμικού και τις κατάλληλες συσκευές και τεχνικές εισόδου/εξόδου.

Στο ATIC τα καταστήματα που εξειδικεύονταν στην Υποστηρικτική Τεχνολογία έπαιζαν το ρόλο των αποθετηρίων συστατικών. Ο ΟΔΥΣΣΕΑΣ αντικατέστησε τα παραδοσιακά καταστήματα με ένα εξειδικευμένο ιστότοπο που προσέφερε υψηλότερη διαθεσιμότητα, ποικιλία και ευελιξία. Έτσι, ο ΟΔΥΣΣΕΑΣ εισήγαγε το ρόλο του Διαδικτύου ως ένα ευρέως προσβάσιμο μέσο για τη συγκέντρωση με μετάδοση των πληροφοριών σχετικά με το πλαίσιο και τα διαθέσιμα συστατικά λογισμικού και τις συσκευές εισόδου/εξόδου.

Η απόφαση για το ποια συσκευή ΕΕΕ θα αγοραστεί, πως θα δοθούν οδηγίες σχετικά με τη χρήση της και για το πως το σύστημα θα αναπτυχθεί και θα συντηρείται, εμπλέκει πολλούς ανθρώπους, συμπεριλαμβανομένων του ατόμου που χρησιμοποιεί ΕΕΕ, των μελών της οικογένειάς του, των διευκολυντών, των επαγγελματιών της ειδικής αγωγής και τους θεραπευτές, καθώς και των υπηρεσιών χρηματοδότησης [53]. Όλοι οι εμπλεκόμενοι στον κύκλο ζωής του προϊόντος ΕΕΕ μπορούν να συμμετέχουν και να συνεισφέρουν στην ανάπτυξη του λογισμικού ανοιχτού κώδικα, τόσο σε τεχνικά, όσο και σε μη τεχνικά θέματα. Είναι χαρακτηριστικό ότι η πρώτη από τις βασικές αρχές που διέπουν την ΕΕΕ σύμφωνα με το [6], λέει:

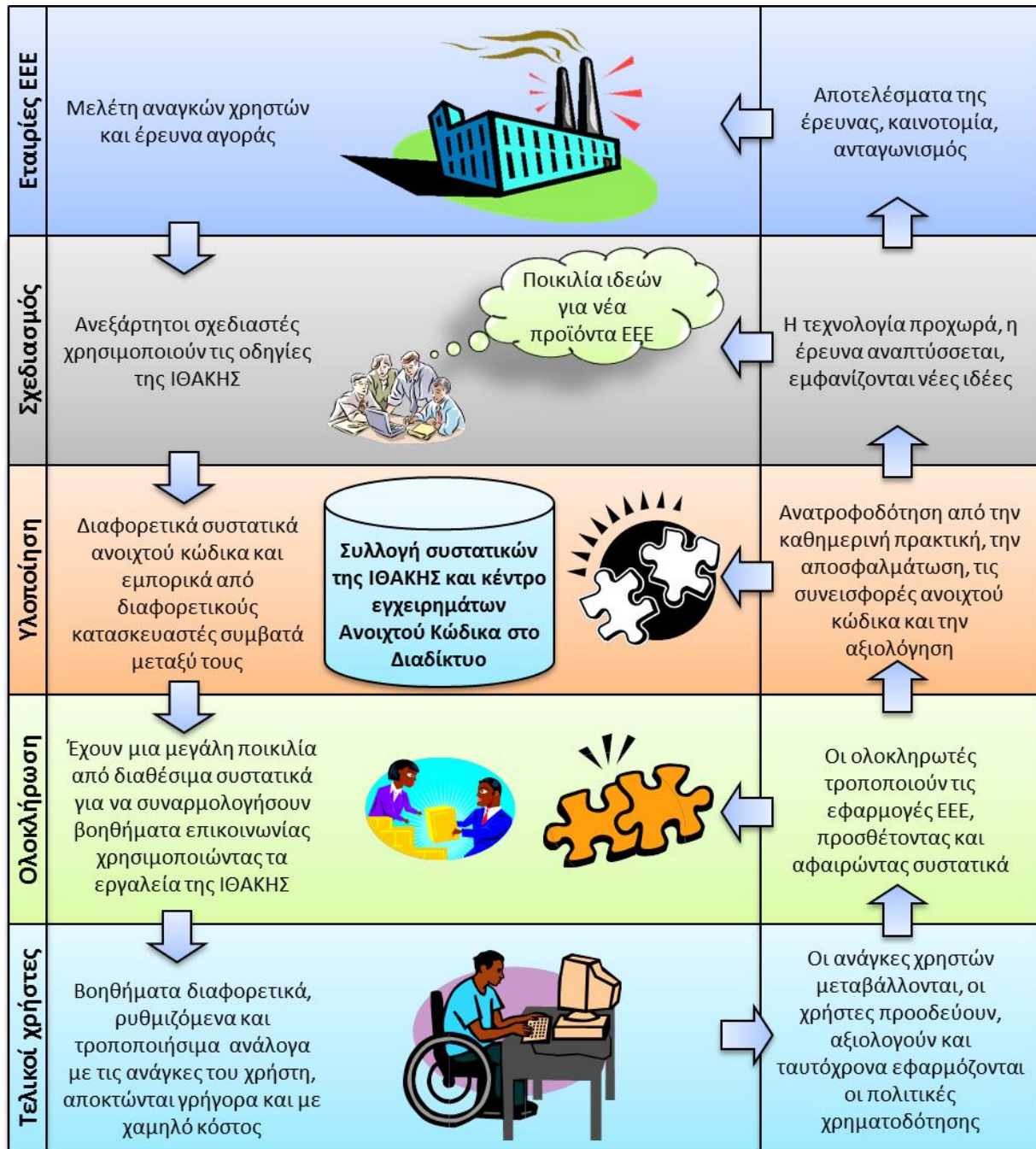
*«Τα άτομα που στηρίζονται στην ΕΕΕ πρέπει να συμμετέχουν ενεργά στην έρευνα και πρακτική της ΕΕΕ».*

Οι προγραμματιστές, συμπεριλαμβανομένων εταιριών λογισμικού, μεμονωμένους συγγραφείς κώδικα και κατασκευαστές προϊόντων αποκατάστασης υψηλής τεχνολογίας, επικεντρώνονται στις τεχνικές όψεις του πλαισίου όσον αφορά στις τεχνικές προγραμματισμού λογισμικού ανοιχτού κώδικα, στις διεπαφές, και τις κατευθυντήριες οδηγίες. Από την άλλη πλευρά, οι ολοκληρωτές, συμπεριλαμβανομένων των πωλητών συστημάτων ΕΕΕ, των συμβουλευτικών ή κλινικών κέντρων αποκατάστασης, των εξειδικευμένων θεραπευτών και των επαγγελματιών της ειδικής αγωγής, επικεντρώνονται στον κύκλο ζωής, τις μεθόδους ολοκλήρωσης και τα διαχειριστικά εργαλεία για την εγκατάσταση, τη ρύθμιση, την τροποποίηση και τη συντήρηση των εφαρμογών.

Η ΙΘΑΚΗ προτείνει έναν εκτεταμένο και βελτιωμένο κύκλο ζωής σε σχέση με τον παραδοσιακό, εισάγοντας τη διαδικτυακή βάση δεδομένων γνώσεων και το διαδικτυακό αποθετήριο συστατικών (Σχήμα 18). Η πιο σημαντική βελτίωση στον κύκλο ζωής βέβαια είναι ότι τα συστατικά της ΙΘΑΚΗΣ που είναι διαθέσιμα στο Διαδίκτυο μπορεί να είναι ανοιχτού κώδικα, κοινοτικά ή εμπορικά, ή κλειστού κώδικα, τροποποιώντας έτσι τον κύκλο ζωής σε μια νέα υβριδική προσέγγιση που αφορά προϊόντα τόσο ανοιχτού, όσο και κλειστού κώδικα. Ένα ουσιαστικό χαρακτηριστικό του



νέου κύκλου ζωής είναι η μεγάλη σημασία που δίνεται στη μετάδοση πληροφοριών μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων και σε όλα τα στάδια.



Σχήμα 18: Κύκλος ζωής προϊόντων ΕΕΕ, βασισμένων στην ΙΘΑΚΗ

Το πλαίσιο δίνει μια νέα σκοπιά στον τομέα της παραγωγής συστημάτων ΕΕΕ και συγκεκριμένα στις εταιρίες, τους σχεδιαστές, τους προγραμματιστές και τους πωλητές. Οι ακόλουθες διαδικασίες που αφορούν αυτούς τους εμπλεκόμενους επηρεάζονται θετικά από την ΙΘΑΚΗ:

- **Σχεδιασμός:** το πλαίσιο υιοθετεί και προωθεί τις αρχές της Σχεδίαση για Όλους, κάνοντας τα νέα σχεδιασμένα συστατικά ΕΕΕ πιο εύχρηστα. Για παράδειγμα, αν οι σχεδιαστές συστατικών ΕΕΕ έχουν αυτές τις αρχές στο μυαλό τους, σύμφωνα

με τις κατευθυντήριες οδηγίες της ΙΘΑΚΗΣ, λαμβάνουν μέτρα ώστε η γραφική διεπαφή χρήστη να μην είναι άκαμπτη, αλλά να είναι προσαρμόσιμη σε διάφορες ανάγκες χρηστών και να μπορεί να τροποποιηθεί ακολουθώντας την πρόοδο και τις προτιμήσεις του χρήστη [140]. Η διαδικτυακή βάση δεδομένων γνώσεων και οι προτεινόμενες τυποποιήσεις της ΙΘΑΚΗΣ παρέχουν τεκμηρίωση και τεχνικές ώστε αυτά να επιτευχθούν εύκολα [2].

- **Ανάπτυξη:** ο ανοιχτός κώδικας που παρέχεται από τη διαδικτυακή βάση δεδομένων γνώσεων και το αποθετήριο συστατικών επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση κώδικα και διευκολύνει τη δουλειά των προγραμματιστών [141]. Η επαναχρησιμοποίηση κώδικα σημαίνει ότι μέρος ενός προγράμματος ηλεκτρονικού υπολογιστή οποιοδήποτε μεγέθους, δηλαδή αριθμού γραμμών πηγαίου κώδικα, το οποίο γράφτηκε μια φορά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ένα άλλο πρόγραμμα το οποίο γράφεται αργότερα. Συχνά επιτυγχάνεται με τη χρήση κοινών βιβλιοθηκών, συστατικών, υπορουτινών και διεπαφών. Η επαναχρησιμοποίηση των προγραμματιστικού κώδικα, είναι μια κοινή τεχνική που στοχεύει στην εξοικονόμηση χρόνου και ενέργειας μειώνοντας την παραπάνω προγραμματιστική δουλειά. Ακόμη, το μοντέλο συστατικών της ΙΘΑΚΗΣ επιτρέπει στους προγραμματιστές να κατασκευάζουν αρθρώματα λογισμικού, δηλαδή τα συστατικά, ανάλογα με την εξειδίκευσή τους, σε αντίθεση με την κατασκευή ολοκληρωμένων μονολιθικών εφαρμογών από την αρχή. Αυτό επιταχύνει τη διαδικασία ανάπτυξης και μειώνει το κόστος της. Για παράδειγμα, μια εταιρία που αναπτύσσει ένα συστατικό πρόβλεψης λέξεων δε χρειάζεται να ανησυχεί αν δεν έχει αναπτύξει και ένα σύστημα μετατροπής κειμένου σε ομιλία για να ολοκληρώσει την εφαρμογή ΕΕΕ: μια άλλη εταιρία μπορεί να έχει ήδη ανεβάσει ένα σύστημα μετατροπής κειμένου σε ομιλία στο αποθετήριο συστατικών της ΙΘΑΚΗΣ. Το μοντέλο ανάπτυξης ανοιχτού κώδικα είναι ένα στοιχείο-κλειδί, το οποίο ανοίγει νέους ορίζοντες και δυνατότητες για εμπλοκή εθελοντών ή για άλλες συνεισφορές από ιδρύματα και οργανισμούς [142].
- **Διανομή:** τα συστατικά ΕΕΕ καταλογογραφούνται και είναι διαθέσιμα στο Διαδίκτυο, οπότε δεν είναι αναγκαίο το πακετάρισμά του λογισμικού και της τεκμηρίωσης και η φυσική μεταφορά τους, επιταχύνοντας έτσι τη διαδικασία διανομής τους. Η διαχείριση της αδειοδότησης μπορεί επίσης να γίνει διαδικτυακά, όπως επίσης και η πληρωμή των συστατικών, τα οποία δεν είναι δωρεάν. Για τα δωρεάν συστατικά της ΙΘΑΚΗΣ χρησιμοποιείται η Γενική Δημόσια Άδεια GNU (GNU General Public License – GPL), και για τα εμπορικά συστατικά τρίτων κατασκευαστών συνιστάται η copyleft Μικρότερη Γενική Δημόσια Άδεια (Lesser General Public License – LGPL)<sup>13</sup>. Τα συστατικά ανοιχτού κώδικα και τα εμπορικά μπορούν να συνυπάρχουν, διατηρώντας τα συμφέροντα των εταιριών ενώ ταυτόχρονα αυξάνουν τον ανταγωνισμό [143].

Από την πλευρά των τελικών χρηστών, των ατόμων με ειδικές επικοινωνιακές ανάγκες, των διευκολυντών, των θεραπευτών, των επαγγελματιών της ειδικής αγωγής, των ολοκληρωτών και των σχετικών ιδρυμάτων και οργανισμών, η ΙΘΑΚΗ επίσης δίνει νέες προσεγγίσεις στον κύκλο ζωής:

- **Έρευνα:** τα προϊόντα και τα συστατικά ΕΕΕ δεν είναι πια διάσπαρτα. Είναι συγκεντρωμένα στο διαδικτυακό αποθετήριο, επιτρέποντας τον εύκολο και

<sup>13</sup> GNU Lesser General Public License: [www.gnu.org/copyleft/lesser.html](http://www.gnu.org/copyleft/lesser.html)

ακριβή εντοπισμό τους. Αυτό είναι σημαντικό, ειδικά δεδομένων των συνηθών δυσκολιών μετακίνησης των εν δυνάμει χρηστών: οι αγορές μπορούν να γίνουν από το σπίτι.

- **Επιλογή:** στον ιστότοπο της ΙΘΑΚΗΣ οι χρήστες μπορούν να βαθμολογήσουν τα συστατικά που χρησιμοποιούν. Αυτή η δυνατότητα σε συνδυασμό με τα συστήματα εύκολης τιμολόγησης και παραγγελίας, βοηθούν τους πελάτες να αποφασίζουν εύκολα τι να επιλέξουν από την ποικιλία των διαθέσιμων συστατικών. Οι χρήστες δεν ανησυχούν για θέματα συμβατότητας καθώς όλα τα συστατικά είναι συμβατά με την ΙΘΑΚΗ και συνεργάζονται όπως αναμένεται.
- **Τροποποίηση:** Τα συστατικά της ΙΘΑΚΗΣ είναι κατασκευασμένα έτσι ώστε να μπορούν να προστίθενται και να αφαιρούνται από μια εφαρμογή ΕΕΕ οποτεδήποτε. Οι ολοκληρωτές ή οι διευκολυντές των χρηστών με αναπηρία μπορούν να κατεβάζουν νέα συστατικά για να αντικαταστήσουν τα παλιά καθώς μεταβάλλονται οι ανάγκες των χρηστών ή καθώς η τεχνολογία προχωρά. Μπορούν επίσης να κατεβάζουν νέα λεξιλόγια ή νέες γλώσσες από τη βάση δεδομένων συμβόλων και γλωσσών της ΙΘΑΚΗΣ. Αυτά τα προηγμένα χαρακτηριστικά προσαρμοστικότητας οδηγούν σε έναν πιο ευμετάβλητο κύκλο ζωής και μακροζωία του προϊόντος.
- **Συντήρηση:** Νέες ενημερώσεις των βασικών αρχείων του πλαισίου ή νέες εκδόσεις των συστατικών μπορούν να μεταφορτώνονται ή να διανέμονται αυτόματα και να εγκαθίστανται μέσω Διαδικτύου από τον ιστότοπο της ΙΘΑΚΗΣ. Η διαχείριση των αδειών των συστατικών μπορεί επίσης να γίνεται από μακριά. Οι προγραμματιστές, οι διευκολυντές ή οι θεραπευτές με γνώσεις προγραμματισμού, ακόμα και οι εθελοντές μπορούν να βοηθούν στις δοκιμές, την εξέλιξη και την βελτίωση της ποιότητας και της αξιοπιστίας των συστατικών της ΙΘΑΚΗΣ.

## 5.2. Τεχνολογικό υπόβαθρο

Ο ΟΔΥΣΣΕΑΣ, το πλαίσιο πάνω στο οποίο βασίστηκε η ΙΘΑΚΗ, πρότεινε τη χρήση ενός συνδυασμού των ακόλουθων τυποποιήσεων, μοντέλων και υπηρεσιών για την ανάπτυξη συστατικών και εφαρμογών λογισμικού [3]:

1. την τυποποίηση εφαρμογών για τα Microsoft Windows 2000 (Specification for Microsoft Windows 2000 for Desktop Applications) [144],
2. το μοντέλο αντικειμένων συστατικών (Component Object Model - COM) [84] και
3. την επέκταση του COM για υπηρεσίες συστατικών (COM's Extension for Component Services - COM+) [145].

Η ΙΘΑΚΗ προτείνει μια επικαιροποίηση των τυποποιήσεων και των κατευθυντήριων οδηγιών του ΟΔΥΣΣΕΑ προσθέτοντας τη σύγχρονη τυποποίηση **Microsoft UI Automation** [146] για βελτιωμένη προσβασιμότητα των εφαρμογών. Αυτή η τυποποίηση της Microsoft επιλέχτηκε αντί της παλαιότερης Microsoft Active Accessibility<sup>14</sup> και της IBM IAccessible2<sup>15</sup> ως η καλύτερη πρακτική για το σχεδιασμό

<sup>14</sup> Microsoft Active Accessibility: [msdn.microsoft.com/en-us/library/ms697707.aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms697707.aspx)

<sup>15</sup> IAccessible2: [www.linuxfoundation.org/en/Accessibility/IAccessible2](http://www.linuxfoundation.org/en/Accessibility/IAccessible2)

και την ανάπτυξη προσβάσιμων εφαρμογών των Microsoft Windows και θα εξηγηθεί στη συνέχεια. Η ΙΘΑΚΗ επίσης υιοθέτησε τις τυποποιήσεις COM και COM+ όπως αυτές υποστηρίζονται στο προγραμματιστικό περιβάλλον.NET, το οποίο χρησιμοποιεί η ΙΘΑΚΗ.

Το Microsoft UI Automation αποτελεί το τελευταίο πλαίσιο προσβασιμότητας για τα Microsoft Windows. Παρέχει προγραμματιστική πρόσβαση στα περισσότερα στοιχεία της διεπαφής χρήστη της επιφάνειας εργασίας, επιτρέποντας το χειρισμό της διεπαφής χρήστη με άλλα μέσα εισόδου εκτός των συνηθισμένων και βοηθώντας τις εφαρμογές υποστηρικτικής τεχνολογίας να δίνουν στους τελικούς χρήστες πληροφορίες για τη διεπαφή χρήστη. Παρέχει βιβλιοθήκες δυναμικής σύνδεσης (dynamic-link libraries) που είναι ενσωματωμένες στο λειτουργικό σύστημα, όπως επίσης και μία διεπαφή του COM και μεθόδους για την έκθεση των στοιχείων της διεπαφής χρήστη. Οι προγραμματιστές χρησιμοποιώντας αυτήν την υποδομή, τις κατευθυντήριες οδηγίες, την τεκμηρίωση και κατάλληλες πρακτικές σχεδίασης, μπορούν να κάνουν τις εφαρμογές που εκτελούνται στα Microsoft Windows πιο προσβάσιμες για άτομα με αναπηρίες όρασης, ακοής ή κινητικές.

Τα Microsoft Windows Vista επιλέχθηκαν ως το λειτουργικό σύστημα στο οποίο εκτελούνται τα βοηθήματα επικοινωνίας που βασίζονται στην ΙΘΑΚΗ, λόγω των προηγμένων χαρακτηριστικών προσβασιμότητας, της φιλικότητας προς το χρήστη, της αυξημένης σταθερότητας του συστήματος και της ενσωματωμένης τεχνολογικής υποδομής, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να γίνουν οι εφαρμογές ΕΕΕ πιο ευέλικτες και αποδοτικές. Δεδομένης της μεγάλης εγκατεστημένης βάσης και της διαθεσιμότητας του λειτουργικού συστήματος, οι χρήστες δε χρειάζεται να αγοράσουν μια νέα υπολογιστική πλατφόρμα ή να εγκαταστήσουν ένα μη κοινό ή δύσκολο στη χρήση λειτουργικό σύστημα για να χρησιμοποιήσουν τα βοηθήματα επικοινωνίας που βασίζονται στην ΙΘΑΚΗ.

Το μοντέλο COM υιοθετήθηκε από την ΙΘΑΚΗ, πρώτον επειδή είναι ενσωματωμένο στα Microsoft Windows και δε χρειάζεται να εγκατασταθούν πρόσθετη υποδομή ή βιβλιοθήκες. Επίσης, πολύ σημαντική θεωρήθηκε η ευρεία διάδοση των Microsoft Windows και του σχετικού μοντέλου αντικειμένων, τόσο στους τελικούς χρήστες, όσο και στους προγραμματιστές. Επίσης, οι περισσότεροι κατασκευαστές λογισμικού έχουν ήδη εμπειρία στον προγραμματισμό εφαρμογών με τη χρήση αυτού του μοντέλου, των υπηρεσιών του και των διαθέσιμων και ενσωματωμένων στο λειτουργικό σύστημα βιβλιοθηκών δυναμικής σύνδεσης (DLL).

Το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ κάνει επίσης εκτεταμένη χρήση των COM+ Events [147] και του αντίστοιχου μοντέλου, το οποίο είναι μια εξέλιξη του μοντέλου πελάτη-εξυπηρετητή (Σχήμα 16). Το COM+ επιλέχθηκε ως η βάση της αρχιτεκτονικής του πλαισίου επειδή οι υπηρεσίες του χρησιμοποιούνται ευρέως και είναι αποδεκτό από την κοινότητα των προγραμματιστών. Ένα από τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά που παρέχει το COM+ είναι η Κονσόλα Διαχείρισης Συστατικών (Component Management Console), η οποία είναι ένα ισχυρό εργαλείο για τη διαχείριση και τη συντήρηση εφαρμογών COM+. Αυτό το εργαλείο ξεκαθαρίζει πολλά τεχνικά προβλήματα και άρει τους περιορισμούς που είχαν προηγούμενα πλαίσια.

Εδώ και αρκετά χρόνια γίνεται συζήτηση για προϊόντα λογισμικού που είναι ανεξάρτητα πλατφόρμας. Παρόμοιες τυποποιήσεις και εργαλεία προσβασιμότητας υπάρχουν και



για άλλες πλατφόρμες, όπως τα Mac OS X Accessibility Protocol<sup>16</sup>, Accessibility/ATK/AT-SPI<sup>17</sup> για Linux, και το Java Accessibility<sup>18</sup>. Όμως, όσον αφορά στα πλαίσια ανάπτυξης με βάση τα συστατικά, η ανάγκη για υποστήριξη πολλαπλών πλατφορμών μπορεί να οδηγήσει σε πολύπλοκη, δύσκολη στην εκμάθηση αυτοσχέδια υποδομή που έρχεται σε αντίθεση με την επιλογή της ΙΘΑΚΗΣ να εκτελείται σε μια συγκεκριμένη πλατφόρμα ευρείας χρήσης με την μεγαλύτερη εγκατεστημένη βάση λειτουργικών συστημάτων και εξοικείωση των προγραμματιστών.

Με βάση αυτό το σκεπτικό, επιλέχθηκε να ενσωματωθούν στην ΙΘΑΚΗ τα χαρακτηριστικά του COM και COM+ που είναι βέβαια εξαρτώμενα από συγκεκριμένη πλατφόρμα, δηλαδή τα Microsoft Windows. Η τεχνολογία COM+, ως μια πιο μακροχρόνια θεμελίωση, είναι πλήρως συμβατή με το σύγχρονα προγραμματιστικά περιβάλλοντα και το πλαίσιο.NET που χρησιμοποιούνται στην ΙΘΑΚΗ.

Το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ παράγει εφαρμογές.NET που χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες του COM+ και παρέχει ένα ειδικό πρωτόκολλο επικοινωνίας μεταξύ των συστατικών του (Σχήμα 19). Αυτό το πρωτόκολλο είναι ανοιχτό και τροποποιείται εύκολα ανάλογα με τις ανάγκες της κάθε εφαρμογής για ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των συστατικών της. Το πρωτόκολλο βασίζεται στη θεώρηση ότι τα θεμελιώδη δεδομένα που χρησιμοποιούνται στην ΕΕΕ είναι οι «έννοιες», μια ιδέα που είναι ευρέως αποδεκτή στον τομέα της ΕΕΕ. Οι αφαιρετικές, λογικές έννοιες μπορούν να καταλάβουν διάφορους τύπους δεδομένων στο επίπεδο της παρουσίασης. Έτσι, οι έννοιες μπορούν να αναπαριστούνται από αλφαριθμητικά (δηλαδή, λέξεις ή φράσεις), από βίντεο, ήχο ή εικονίδια. Μια έννοια που μεταδίδεται από ένα συστατικά σε ένα άλλο, τοπικά ή απομακρυσμένα, μπορεί να υποστεί επεξεργασία και να αλλάξει τύπο δεδομένων ή/και γλώσσα μεταξύ των συστατικών, κάνοντας τη διαχείρισή του μάλλον πολύπλοκη.

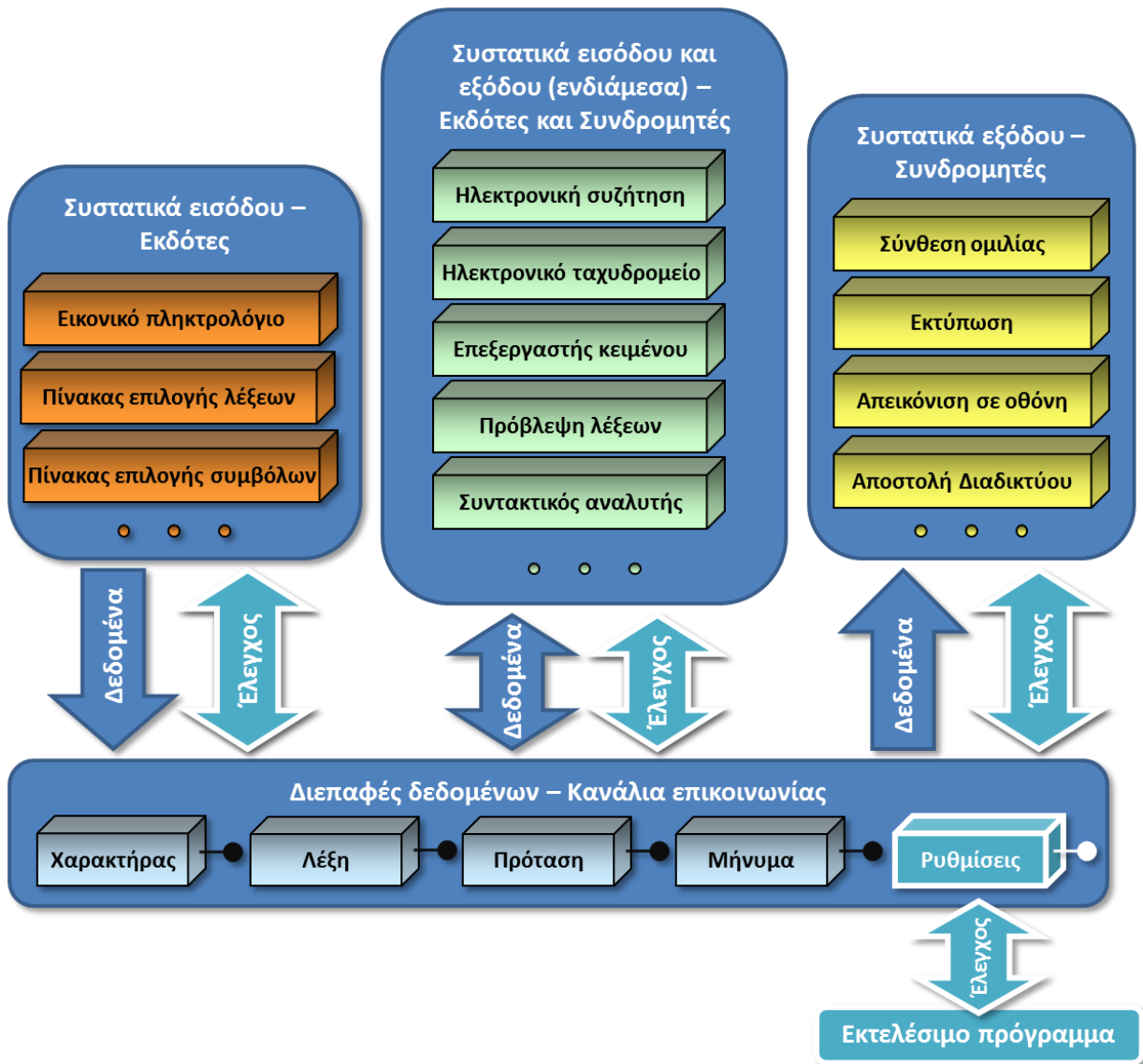
Για την απλοποίηση της κατάστασης, ορίστηκε μια βασική γλώσσα, στην ουσία μια βάση δεδομένων εννοιών, η οποία ονομάζεται «Interlingua», στην ουσία μια ψευδογλώσσα που βασίζεται στα Αγγλικά, στην οποία όλες οι έννοιες μπορούν να αναπαριστούνται από σειρές χαρακτήρων. Συστατικά που είναι ανεξάρτητα γλώσσας μπορούν να επικοινωνούν χρησιμοποιώντας την Interlingua, ενώ συστατικά εξόδου ή συστατικά που απαιτούν συγκεκριμένη γλώσσα φυσική ή συμβολική, χρησιμοποιούν την ισοδύναμη αναπαράσταση της έννοιας της Interlingua στη συγκεκριμένη γλώσσα ή συμβολικό γραφικό σύστημα επικοινωνίας, ανάλογα με τις καθορισμένες σχέσεις/συνδέσεις της βάσης δεδομένων. Η βάση δεδομένων φυσικών και συμβολικών γλωσσών, συμπεριλαμβανομένων της Interlingua, φωτογραφικών, και γλωσσών που βασίζονται σε βίντεο ή ήχο, είναι η καρδιά του πλαισίου και επιτρέπει την απλοποίηση της επικοινωνίας μεταξύ των συστατικών μόνο με τη χρήση αλφαριθμητικών χαρακτήρων. Οι τελικοί χρήστες και οι θεραπευτές, οι εκπαιδευτές και οι διευκολυντές τους μπορούν εύκολα να προσθέτουν νέο περιεχόμενο στη βάση δεδομένων και να προσθέτουν ή να τροποποιούν έννοιες της Interlingua. Η δημιουργία μιας Interlingua για θεματικές περιοχές που δεν είναι περιορισμένες σε ένα στενό τομέα είναι αρκετά δύσκολη. Η δυνατότητα πρόσθεσης νέων εννοιών και διόρθωσης πιθανών σφαλμάτων οποιαδήποτε στιγμή υπερνικά αυτήν την πολυπλοκότητα καθώς η Interlingua

<sup>16</sup> The Mac OS X Accessibility Protocol: [developer.apple.com/documentation/Accessibility/Conceptual/AccessibilityMacOSX](http://developer.apple.com/documentation/Accessibility/Conceptual/AccessibilityMacOSX)

<sup>17</sup> Accessibility/ATK/AT-SPI: [www.linuxfoundation.org/en/Accessibility/ATK/AT-SPI](http://www.linuxfoundation.org/en/Accessibility/ATK/AT-SPI)

<sup>18</sup> Java SE Desktop Accessibility: [java.sun.com/javase/technologies/accessibility/index.jsp](http://java.sun.com/javase/technologies/accessibility/index.jsp)

δημιουργείται συνεχώς και σταδιακά και μπορεί να τροποποιηθεί ή να προσαρμοστεί σε συγκεκριμένες ανάγκες χρηστών.



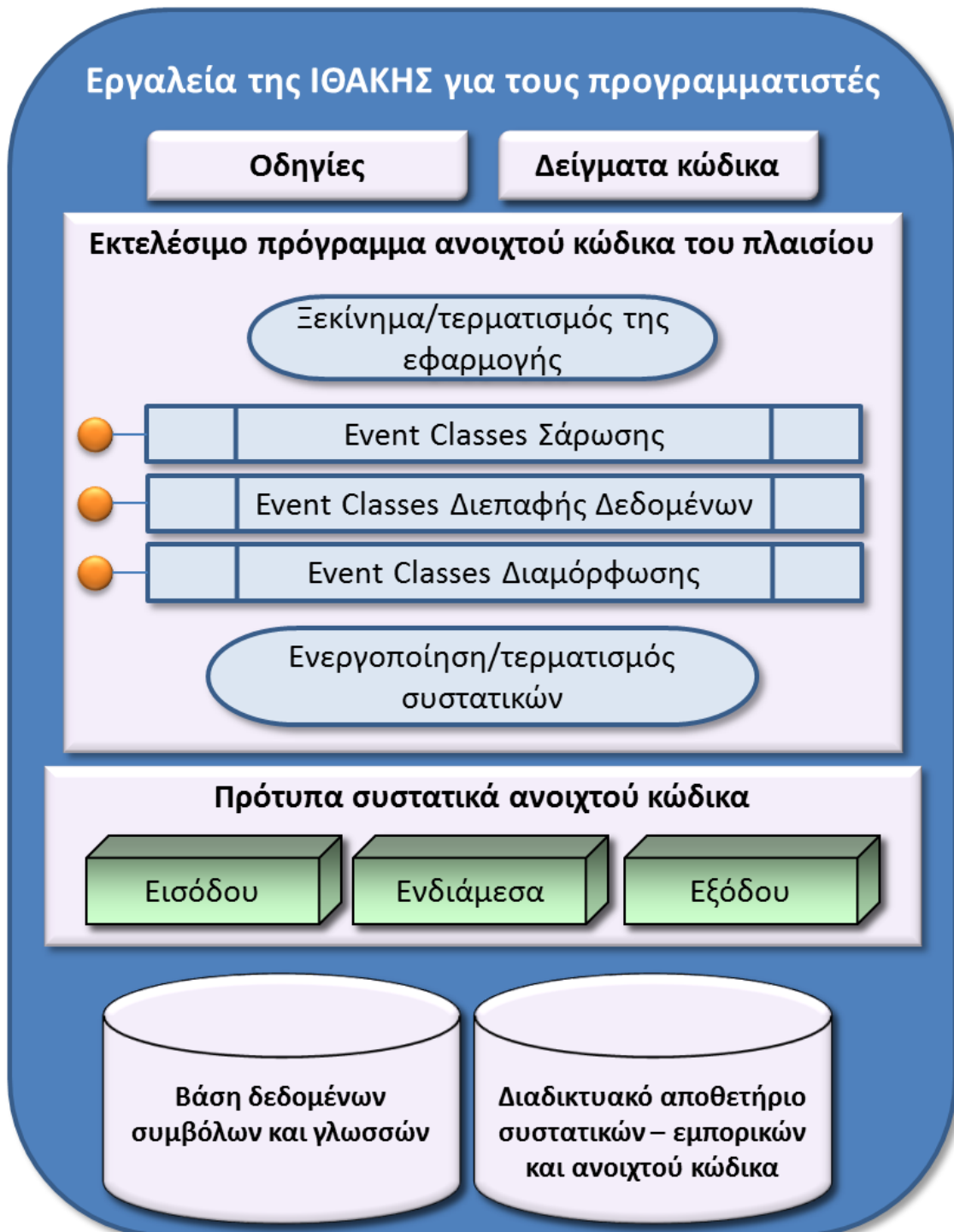
Σχήμα 19: Οι διεπαφές δεδομένων και το μοντέλο επικοινωνίας συστατικών της ΙΘΑΚΗΣ

Το πρωτόκολλο μετάδοσης εννοιών της ΙΘΑΚΗΣ αποτελείται από ένα σύνολο διεπαφών που χρησιμοποιούνται ως ένα κοινό κανάλι για τη μεταφορά αλφαριθμητικών δεδομένων, δηλαδή χαρακτήρων, λέξεων, προτάσεων ή ολοκληρωμένων μηνυμάτων, τα οποία συνθέτει ο χρήστης. Αυτό το πρωτόκολλο επικοινωνίας και οι διεπαφές, σε συνεργασία με τη βάση δεδομένων της ΙΘΑΚΗΣ και τις έννοιες της Interlingua, βοηθούν στο να υπερνικηθούν προκλήσεις που αντιμετώπισαν για πολλά χρόνια τα πλαίσια ΕΕΕ, όπως αυτή της μετάφρασης και τη επικοινωνίας μεταξύ των συστατικών.

Υπάρχουν τέσσερις διαθέσιμες διεπαφές που ονομάστηκαν ανάλογα με τον τύπο δεδομένων αλφαριθμητικών που μεταφέρουν: *Χαρακτήρας*, *Λέξη*, *Πρόταση*, και *Μήνυμα*. Ακόμη, υπάρχει μια πέμπτη διεπαφή που ονομάζεται *Διαμόρφωση*, η οποία χρησιμοποιείται για τη μετάδοση μηνυμάτων ελέγχου στα συστατικά, για παράδειγμα, για το ξεκίνημα ή τον τερματισμό των συστατικών. Τα συστατικά που χρειάζονται

πρόσβαση σε δεδομένα (εγγραφή ή ανάγνωση), μπορούν απλά να υλοποιούν τις κατάλληλες διεπαφές, οι οποίες τα καθιστούν Εκδότες (Publishers – που εγγράφουν) ή να Συνδρομητές (Subscribers – που διαβάζουν) σε αυτές τις διεπαφές, αποκτώντας πρόσβαση στα αντίστοιχα κανάλια επικοινωνίας.

### 5.3. Το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ για τους προγραμματιστές



Σχήμα 20: Η ΙΘΑΚΗ για τους προγραμματιστές

Ένα εκτελέσιμο πρόγραμμα, το οποίο επίσης παρέχεται από την ΙΘΑΚΗ, αρχικοποιεί και ρυθμίζει την εφαρμογή ΕΕΕ όταν εκτελείται για πρώτη φορά και ενεργοποιεί όλα τα συστατικά και τις διεπαφές κάθε επόμενη φορά που εκτελείται. Το εκτελέσιμο πρόγραμμα του πλαισίου, όλα τα DLL, μαζί με τον ανοιχτό κώδικά τους και τις οδηγίες τους, μπορούν να μεταφορτωθούν από την ιστοθέση της ΙΘΑΚΗΣ (Σχήμα 21) [4].

The screenshot shows the ITHACA Framework website. The header includes the logo of the National and Kapodistrian University of Athens and the text 'ITHACA Framework: Open Source Development of Augmentative and Alternative Communication Applications'. The left sidebar lists navigation options: home, about us, ITHACA framework, ITHACA guidelines, ITHACA core, ITHACA components, AAC links, and contact. The main content area is divided into three sections: 'Overview' (describing AAC and the framework's role), 'Developers' (inviting software developers to contribute), and 'Integrators' (inviting resellers and therapists). To the right, under 'Examples of final ITHACA-based applications', there are five screenshots of software: MAKATON (communication aid with scanning), PCS (communication aid with directed scanning), Bliss (communication aid with direct selection), and a Greek virtual keyboard with scanning support. The footer contains W3C compliance logos for XHTML 1.0, CSS level 2, and WAI-AA WCAG 1.0.

Σχήμα 21: Η ιστοθέση του πλαισίου ΙΘΑΚΗ

Επιπροσθέτως, η ΙΘΑΚΗ προσφέρει στους προγραμματιστές ΕΕΕ έτοιμα προς χρήση συστατικά λογισμικού για τη δοκιμή της επικοινωνίας των συστατικών του με την υπηρεσία γεγονότων και με τα άλλα συστατικά. Αυτά τα δοκιμαστικά ή πρότυπα συστατικά λειτουργούν ως Εκδότες, Συνδρομητές ή Εκδότες και Συνδρομητές ταυτόχρονα. Τα πρότυπα συστατικά είναι επίσης ανοιχτού κώδικα και παρέχουν βασικά παραδείγματα για τη συγγραφή του κώδικα του πλαισίου και δημιουργούν ένα



περιβάλλον που προσομοιάζει μια πραγματική εφαρμογή, έτσι ώστε να επαληθεύσει κανείς τη σωστή λειτουργία των υπό δοκιμή συστατικών.

Το πλαίσιο παρέχει κατευθυντήριες οδηγίες και εργαλεία για την κατασκευή συστατικών λογισμικού, ώστε να μπορούν να λειτουργούν αποτελεσματικά και να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους με διαφάνεια, χωρίς καν να γνωρίζουν το ένα την ύπαρξη του άλλου. Η βάση δεδομένων της ΙΘΑΚΗΣ είναι ένα εργαλείο του πλαισίου, το οποίο, όχι μόνο προσφέρει εκτεταμένες βιβλιοθήκες συμβόλων, αλλά επιτρέπει την αυτόματη μετάφραση μεταξύ συμβολικών ή φυσικών γλωσσών, έτσι ώστε ακόμη και χρήστες που μιλούν διαφορετικές γλώσσες ή χρησιμοποιούν διαφορετικά συμβολικά συστήματα επικοινωνίας να μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους. Η βάση δεδομένων συμβόλων και γλωσσών της ΙΘΑΚΗΣ θα συζητηθεί περισσότερο αργότερα. Τέλος, το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ υποστηρίζει εγγενώς το Διαδίκτυο, αφού παρέχει όλη την απαραίτητη υποδομή για τα συστατικά που υλοποιούν απομακρυσμένη σύγχρονη (chat) ή ασύγχρονη (e-mail) διαπροσωπική επικοινωνία, με τη χρήση των τεχνολογιών του Διαδικτύου και των πρωτοκόλλων μεταφοράς δεδομένων [148]. Έχουν ήδη υλοποιηθεί αρκετά πραγματικά συστατικά ΕΕΕ, διαμορφώνοντας μια οικογένεια προϊόντων που καλύπτουν μια ευρεία περιοχή αναγκών για ΑμεΑ που επηρεάζει την ικανότητά τους να επικοινωνούν. Αυτά τα συστατικά, όπως επίσης και όλα τα μελλοντικά συστατικά ανοιχτού ή κλειστού κώδικα, που κατασκευάζονται από οποιονδήποτε προγραμματιστή, καταλογογραφούνται στον ιστότοπο της ΙΘΑΚΗΣ, με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να τα εντοπίσουν εύκολα οι ολοκληρωτές. Επίσης, εκεί οι προγραμματιστές μπορούν να ελέγξουν τον ανταγωνισμό, να δουν κενά στην προσφορά συστατικών ή να συνεισφέρουν σε εγχειρήματα ανάπτυξης συστατικών ανοιχτού κώδικα. Στη συνέχεια αναφέρονται οι κυριότερες τυποποιήσεις και εργαλεία που προσφέρει η ΙΘΑΚΗ στους προγραμματιστές, αλλά με περισσότερη λεπτομέρεια οδηγίες που αφορούν σε θέματα κώδικα δίνονται στο Παράρτημα Ι.

### 5.3.1. Τυποποίηση για Εφαρμογές των Microsoft Windows

Ο «Οδηγός Σχεδίασης για την κατασκευή Εφαρμογών» [144], αναπτύχθηκε από τη Microsoft σε συνεργασία με πελάτες της και τρίτους κατασκευαστές για γίνει ο τεχνικός καθορισμός του μοντέλου των εφαρμογών για τα Microsoft Windows 2000. Αυτή η τυποποίηση βοηθά τους κατασκευαστές λογισμικού να εκμεταλλευτούν τις τεχνολογίες των Microsoft Windows 2000 έτσι ώστε οι εφαρμογές τους να είναι πιο εύκολες στη διαχείριση, πιο αξιόπιστες και να μειωθεί το κόστος κτήσης τους για τους τελικούς πελάτες. Προορίζεται για κατασκευαστές όλων των ειδών, συμπεριλαμβανομένων και των ανεξάρτητων πωλητών λογισμικού και των εταιριών κατασκευής εφαρμογών. Η τυποποίηση εμπλουτίζεται με κάθε νέα έκδοση των Microsoft Windows (XP, Vista και 7), χωρίς να καταργείται. Απλά προστίθενται νέες τεχνολογίες σε ιστοθέσεις του τύπου "What's New in the Windows API" [149].

Τα βασικά πλεονεκτήματα που προσφέρει η υιοθέτηση αυτής της τυποποίησης για τα βοηθήματα Διαπροσωπικής Επικοινωνίας είναι τα εξής:

- Παρέχει μια συμπαγή, αυτοσυντηρούμενη εγκατάσταση που βοηθά στην αποφυγή των διενέξεων μεταξύ διαμοιραζόμενων συστατικών και επιτρέπει την καλύτερη συνύπαρξη των εφαρμογών.
- Επιτρέπει την ευκολότερη ανάπτυξη και συντήρηση του λογισμικού.
- Επιτρέπει τη σωστή συντήρηση των προτιμήσεων του χρήστη και των ρυθμίσεων του υπολογιστή.

- Υποστηρίζει την τεχνολογία διαχείρισης ενέργειας OnNow για την καλύτερη λειτουργία των εφαρμογών σε φορητούς υπολογιστές.
- Υποστηρίζει τις τυποποιήσεις προσβασιμότητας και στη νέα έκδοσή τους Microsoft UI Automation [146].

Τα στοιχεία της τυποποίησης τα οποία μας ενδιαφέρουν ιδιαίτερα είναι τα εξής:

**Για τα βασικά στοιχεία των Microsoft Windows:** Ένα προϊόν που συμμορφώνεται με την τυποποίηση δεν επηρεάζει αρνητικά την αξιοπιστία του λειτουργικού συστήματος.

- Πρέπει να επιτυγχάνεται η πρωταρχική λειτουργικότητα και να διατηρείται η σταθερότητα του λειτουργικού συστήματος.
- Πρέπει να παρέχονται 32μπιτα συστατικά.
- Πρέπει να υποστηρίζονται μακριά ονόματα αρχείων και διαδρομές UNC (Universal Naming Convention).
- Πρέπει να υποστηρίζονται εκτυπωτές με μακριά ονόματα αρχείων και διαδρομές UNC.
- Δεν πρέπει να γίνεται εγγραφή ή ανάγνωση στα αρχεία `Autoexec.bat`, `Config.sys`, `Win.ini`, `System.ini`.
- Πρέπει να διασφαλιστεί ότι τα μη κρυφά αρχεία που βρίσκονται έξω από τον φάκελο της εφαρμογής έχουν τύπο αρχείου συσχετισμένο με εικονίδιο, περιγραφή και ενέργεια.
- Αν γίνεται έλεγχος της έκδοσης των Microsoft Windows, αυτή να γίνεται σωστά.
- Πρέπει να υποστηρίζεται η λειτουργία AutoPlay για τα CD.

**Για τις υπηρεσίες του Windows Installer:** Τα θέματα εγκατάστασης και απεγκατάστασης είναι οι πιο κοινές πηγές προβλημάτων διαλειτουργικότητας των εφαρμογών. Οι παρακάτω απαιτήσεις βοηθούν στη διασφάλιση ότι οι διαδικασίες της εγκατάστασης και της απεγκατάστασης θα είναι επιτυχείς και ότι η εφαρμογή θα συνυπάρχει με φιλικό τρόπο με άλλες εφαρμογές.

Η υπηρεσία Windows Installer είναι ένα συστατικό του λειτουργικού συστήματος που διαχειρίζεται κεντρικά τις ρυθμίσεις της εγκατάστασης εφαρμογών, όπως επίσης και της απεγκατάστασης. Η χρήση της υπηρεσίας Windows Installer επιτρέπει στο λειτουργικό σύστημα να διαχειρίζεται τη ρύθμιση των εφαρμογών.

- Συνίσταται οποιαδήποτε διαδικασία εγκατάστασης να γίνεται με τη χρήση πακέτου που βασίζεται στο Windows Installer.
- Πρέπει να ακολουθούνται οι κανόνες που αφορούν το διαχωρισμό των εφαρμογών σε συστατικά και η διαχείρισή τους.
- Πρέπει να καθορίζονται και να δηλώνονται σωστά τα διαμοιραζόμενα συστατικά.
- Η εγκατάσταση πρέπει να γίνεται στον κατάλογο Program Files.
- Πρέπει να υποστηρίζεται σωστά η λειτουργία της Προσθαφαίρεσης Προγραμμάτων.
- Πρέπει να προβλέπεται η καθαρή απεγκατάσταση.

**Για το διαμοιρασμό των συστατικών:** Ένα επίσης ευαίσθητο και επικίνδυνο θέμα για τη σταθερότητα του συστήματος και τη σωστή λειτουργία των εφαρμογών είναι αυτό του διαμοιρασμού των συστατικών. Υπάρχουν περιπτώσεις όπου παραπάνω από μία εφαρμογές μπορεί να χρησιμοποιούν το ίδιο συστατικό. Το πρόβλημα παρουσιάζεται όταν δύο εφαρμογές πρέπει να λειτουργούν με διαφορετική έκδοση του ίδιου συστατικού. Τότε είναι πολύ πιθανό μία από τις δύο ή περισσότερες εφαρμογές να χάσει τη συμβατότητά της με το νέο συστατικό και να σταματήσει να λειτουργεί κανονικά. Τα Microsoft Windows 2000 εισάγουν ένα νέο τύπο διαμοιρασμού που λέγεται side by side διαμοιρασμός και ελαχιστοποιεί αυτήν την ευθραυστότητα των εφαρμογών. Ο side by side διαμοιρασμός επιτρέπει σε διαφορετικές εκδόσεις του ίδιου COM ή Win32 συστατικού να τρέχουν ταυτόχρονα στη μνήμη. Αυτό σημαίνει ότι οι εφαρμογές μπορούν να χρησιμοποιούν τα συγκεκριμένα συστατικά για τα οποία σχεδιάστηκαν και με τα οποία δοκιμάστηκαν, ακόμα κι αν μια άλλη εφαρμογή χρειάζεται μια διαφορετική έκδοση του ίδιου συστατικού. Τα side by side συστατικά είναι συνηθισμένα COM ή Win32 συστατικά εκτός του ότι:

- Εγκαθίστανται στο φάκελο της εφαρμογής και όχι σε αυτόν του συστήματος.
- Πρέπει να δηλώνονται σωστά στο σύστημα, ώστε να μη συγκρούονται με άλλες εκδόσεις του συστατικού που μπορεί να υπάρχουν.

Οι απαιτήσεις είναι οι εξής:

- Στα Microsoft Windows 2000 δεν θα πρέπει να επιχειρείται η αντικατάσταση αρχείων που προστατεύονται από την Προστασία Αρχείων των Windows (Windows File Protection).
- Οι κατασκευαστές των συστατικών πρέπει να χρησιμοποιούν τις side by side τεχνικές και τους ανάλογους κανόνες.

**Για τη διεπαφή χρήστη:** Η συνέπεια και η προσβασιμότητα στις εφαρμογές που βασίζονται στα Microsoft Windows βοηθούν στην εμπιστοσύνη του χρήστη προς το σύστημα και στην φιλικότητα της εφαρμογής προς τον χρήστη. Η συμμόρφωση με τις τυποποιήσεις για τη διεπαφή χρήστη επιτρέπει τη χρήση εξελιγμένων εργαλείων αυτοματισμού, όπως εργαλεία δοκιμών, εργαλεία αυτοματοποίησης εργασιών όπως οι έξυπνοι διαμεσολαβητές, κι την υποστήριξη νέων μεθόδων εισόδου όπως την είσοδο φωνής. Είναι πολύ βασικό να είναι η σχεδίαση προσανατολισμένη στο χρήστη, ανθρωποκεντρική και με υποστήριξη για άτομα με ειδικές ανάγκες.

Οι απαιτήσεις είναι οι εξής:

- Πρέπει να υποστηρίζονται οι τυπικές ρυθμίσεις του συστήματος για τα μεγέθη, τα χρώματα, τις γραμματοσειρές και την είσοδο.
- Πρέπει να διασφαλίζεται η συμβατότητα με την επιλογή της Υψηλής Αντίθεσης.
- Πρέπει να παρέχεται τεκμηριωμένη πρόσβαση από το πληκτρολόγιο σε όλες τις λειτουργίες.
- Πρέπει να γίνεται φανερή η θέση της εστίασης του πληκτρολογίου.
- Δεν πρέπει να στηρίζεται η αλληλεπίδραση μόνο στον ήχο.
- Δεν πρέπει να τοποθετούνται στον Κατάλογο Επιλογών Έναρξης συντομεύσεις σε έγγραφα, βοήθεια ή απεγκαταστάσεις.

**Για τη Διαχείριση Ενέργειας:** Η σχεδίαση OnNow είναι ένα σύνολο από προδιαγραφές για τον εξοπλισμό του συστήματος και τις εφαρμογές λογισμικού, οι οποίες επιτρέπουν σε έναν υπολογιστή να προσφέρει τη δυνατότητα της άμεσης διαθεσιμότητας που περιμένουν οι χρήστες από όλες τις ηλεκτρονικές συσκευές τους. Οι εφαρμογές πρέπει να συμμετέχουν στις αποφάσεις του συστήματος σχετικά με τη διαχείριση ενέργειας και να ανταποκρίνονται χωρίς σφάλματα στα σενάρια διακοπής και αποκατάστασης της τροφοδοσίας του συστήματος. Αυτή η συμμετοχή περιλαμβάνει τη σωστή ανταπόκριση σε γεγονότα όπως αιτήσεις sleep και ειδοποιήσεις wake, έτσι ώστε να διατηρούνται τα δεδομένα των χρηστών και των εφαρμογών ανέπαφα.

Η τεχνολογία OnNow μειώνει την κατανάλωση ενέργειας μέσω της Διεπαφής Προχωρημένων Ρυθμίσεων και Ενέργειας (Advanced Configuration and Power Interface – ACPI). Το σύστημα έχει την ικανότητα να έρχεται σε μια κατάσταση χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας (ή sleep mode) στην οποία φαίνεται να είναι κλειστό, ενώ στην ουσία είναι τροφοδοτούμενο με ενέργεια αρκετή για να του επιτραπεί να επανέλθει (ή να "ξυπνήσει – wake"). Ο υπολογιστής μπορεί να είναι άμεσα διαθέσιμος στο χρήστη μια και μπορεί να επανέλθει γρήγορα από μια κατάσταση χαμηλής κατανάλωσης σε μια πλήρως λειτουργική κατάσταση.

Οι απαιτήσεις είναι οι εξής:

- Για τις εφαρμογές στις οποίες επιτρέπεται να εμποδίζουν τη διαδικασία sleep (χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας) όταν είναι απασχολημένες, πρέπει να γίνεται φανερή η ιδιότητα απασχολημένη εφαρμογής (busy application).
- Πρέπει να υποστηρίζονται σωστά οι αιτήσεις sleep και wake (να επιτρέπονται στην περίπτωση της "αποσυνδεδεμένης" ή "μη απασχολημένης" κατάστασης και να διαχειρίζονται σωστά στην αντίθετη περίπτωση "συνδεδεμένης" ή "απασχολημένης" κατάστασης).
- Θα πρέπει να αντιμετωπίζεται η διαδικασία πτώσης της κατανάλωσης ενέργειας και η διαδικασία επαναφοράς του συστήματος χωρίς την απώλεια δεδομένων.
- Θα πρέπει να αντιμετωπίζεται η απρόβλεπτη απώλεια ενέργειας του συστήματος με σωστό τρόπο.

### **5.3.2. Τυποποίηση Μοντέλου Αντικειμένων και Συστατικών (COM)**

MSDN Library: "Component Object Model (COM)"

Η τυποποίηση αυτή έχει περιγραφεί στις ενότητες 0 έως και 0 και είναι διαθέσιμη στο Διαδίκτυο στην on-line βιβλιοθήκη της Microsoft [150].

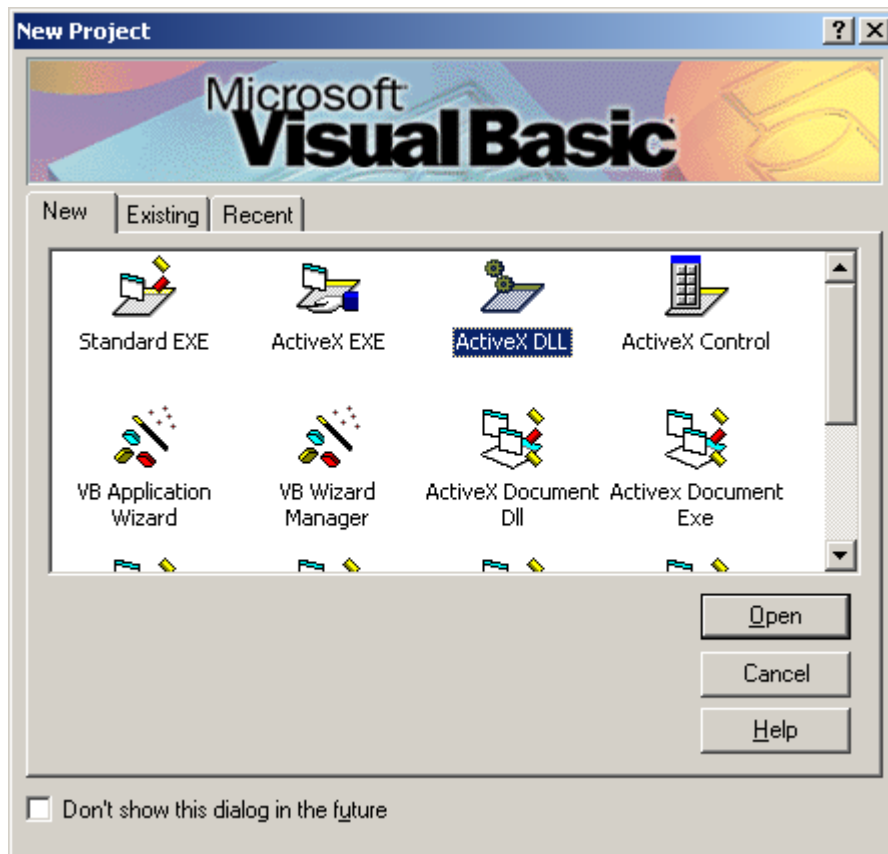
### **5.3.3. Επέκταση τυποποίησης Μοντέλου Αντικειμένων και Συστατικών (COM+)**

MSDN Library: "COM+"

Η τυποποίηση αυτή έχει περιγραφεί στις ενότητες 0 έως και 0 και είναι διαθέσιμη στο Διαδίκτυο στην on-line βιβλιοθήκη της Microsoft [87].

### 5.3.4. Μορφή Συστατικών – DLL

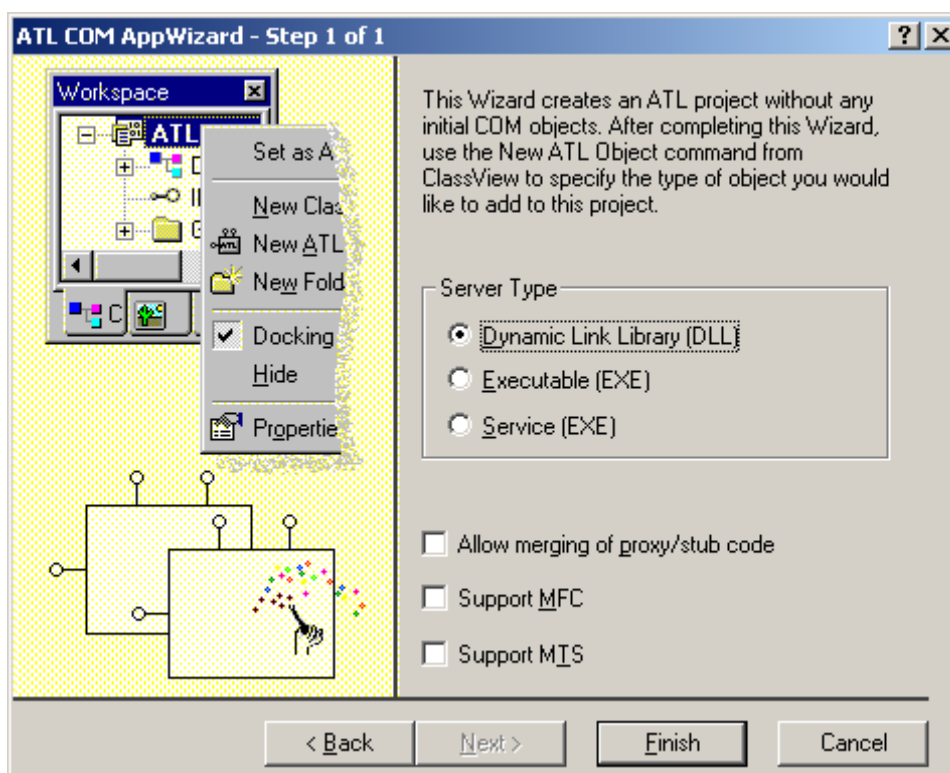
Βασικότερη από όλες τις προδιαγραφές που θέτει η ΙΘΑΚΗ στους κατασκευαστές των συστατικών του Βοηθήματος Διαπροσωπικής Επικοινωνίας είναι τα προϊόντα τους να έρχονται σε μορφή αρχείων DLL (Βιβλιοθήκες Δυναμικής Σύνδεσης - Dynamic Link Libraries). Ο κύριος λόγος για τη θέσπιση αυτής της προδιαγραφής είναι ότι, σύμφωνα με το σχεδιασμό του πλαισίου, όλα τα συστατικά που πρόκειται να ενσωματωθούν σε μια ολοκληρωμένη εφαρμογή, δηλώνονται στα `Component Services` των Windows. Για να δηλωθεί οποιοδήποτε συστατικό ως μέρος μιας εφαρμογής στο `Component Services` πρέπει να είναι σε μορφή DLL.



Σχήμα 22: Πλαίσιο διαλόγου για την εκκίνηση της δημιουργίας ενός ActiveX DLL στη Microsoft Visual Basic 6.0

Φυσικά, ο προγραμματισμός κάθε τέτοιου συστατικού πρέπει να γίνει με εργαλεία και γλώσσες προγραμματισμού που μπορούν να υποστηρίξουν τη δημιουργία τέτοιας μορφής αρχείων, αλλά και παράγουν αρχεία συμβατά με τις τυποποιήσεις του COM και του COM+. Αυτή τη συμβατότητα μπορεί να την ελέγξει κάποιος προγραμματιστής δοκιμάζοντας να δηλώσει το αρχείο ως νέο συστατικό σε μια εφαρμογή στα `Component Services`. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας φαίνεται αν το σύστημα αναγνωρίζει το συστατικό ως ένα DLL συμβατό με COM+ και αν υπάρχει κάποιο σοβαρό πρόβλημα συμβατότητας το σύστημα ειδοποιεί το χρήστη με μηνύματα σφάλματος. Ένα περαιτέρω βήμα για τον έλεγχο των συστατικών με το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ είναι να προμηθευτεί ο κατασκευαστής το δοκιμαστικό πρόγραμμα φόρτωσης των συστατικών και τα δοκιμαστικά προγράμματα αποστολής και λήψης COM+ Events που περιγράφονται σε επόμενες ενότητες και να ακολουθήσει τις διαδικασίες φόρτωσης και εκκίνησης του Βοηθήματος Διαπροσωπικής Επικοινωνίας, όπως θα έκανε και σε

πραγματικές συνθήκες ο ολοκληρωτής ενός τέτοιου συστήματος. Όλα αυτά τα προγράμματα είναι ελεύθερα προς διανομή στο Διαδικτυακό τόπο της ΙΘΑΚΗΣ [16].



Σχήμα 23: Πλαίσιο διαλόγου για την κατασκευή ενός DLL εφαρμογής ATL COM στη Microsoft Visual C++ 6.0

### 5.3.5. Κλάση διεπαφής χρήστη

Κάθε συστατικό που είναι συμβατό με το Πλαίσιο Ανάπτυξης Εφαρμογών ΙΘΑΚΗ και πρέπει να εμφανίζει μια διεπαφή χρήστη κατά τη λειτουργία του, θα πρέπει οπωσδήποτε να περιέχει μια κλάση με το όνομα `Activate`. Το όνομα της κλάσης αυτής είναι αυστηρά καθορισμένο από τις προδιαγραφές της ΙΘΑΚΗΣ και πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο για τη λειτουργία που περιγράφεται εδώ. Επίσης, πρέπει να σημειωθεί ότι είναι case-sensitive, που σημαίνει ότι όπου χρησιμοποιείται μέσα σε κώδικα το πρώτο γράμμα πρέπει οπωσδήποτε να είναι κεφαλαίο και τα υπόλοιπα πεζά όπως ακριβώς γράφηκε παραπάνω.

Αν και κάθε αντικείμενο που συμμετέχει στην «ορχήστρα» των συστατικών ενός Βοηθήματος Διαπροσωπικής Επικοινωνίας βασισμένου στην ΙΘΑΚΗ έχει τον τυπικό τρόπο ενεργοποίησης μέσω της υπηρεσίας γεγονότων των Microsoft Windows, τα αντικείμενα που αντιπροσωπεύουν τις αρχικές διεπαφές χρήστη των συστατικών δεν μπορούν να ξεκινούν με αυτόματο τρόπο. Αυτό είναι λογικό μια και κατά τον αυτόματο τρόπο ενεργοποίησης των επιθυμητών αντικειμένων που συμμετέχουν κατά οποιοδήποτε τρόπο στις υπηρεσίες γεγονότων (είτε ως Εκδότες είτε ως Συνδρομητές) χρειάζεται κάποιο ερέθισμα από τον χρήστη για να εκκινηθούν οι διαδικασίες του συστήματος. Και βέβαια, για μπορέσει να δώσει ο χρήστης είσοδο στο Βοήθημα Διαπροσωπικής Επικοινωνίας θα πρέπει να υπάρχει ήδη κάποια ενεργοποιημένη διεπαφή χρήστη. Επίσης, αυτή η διεπαφή χρήστη θα πρέπει να είναι ολοκληρωμένη μπροστά στον χρήστη κατά τη διάρκεια όλης της αλληλεπίδρασής του με το σύστημα.

Το πρόβλημα ήταν λοιπόν πως θα ξεδίπλωναν όλα τα συστατικά το καθένα τη δική του διεπαφή χρήστη, συνθέτοντας έτσι την ολοκληρωμένη διεπαφή χρήστη του Βοηθήματος. Ακόμη θα έπρεπε η εμφάνιση όλων αυτών των διεπαφών χρήστη να γίνεται ταυτόχρονα και αυτόματα κατά την εκκίνηση του Βοηθήματος, χωρίς βέβαια να απαιτείται από τον πιθανώς μειωμένων δυνατοτήτων χρήστη να ενεργοποιήσει το κάθε συστατικό που χρειάζεται ξεχωριστά. Αυτό το πρόβλημα ήρθε να λύσει η κλάση `Activate`.

Κατασκευάστηκε ένα πρόγραμμα εκκίνησης του Βοηθήματος το οποίο μεταξύ άλλων λειτουργιών ανέλαβε και το καθήκον της ενεργοποίησης των αρχικών διεπαφών χρήστη όλων των χρησιμοποιούμενων συστατικών. Αυτό το πρόγραμμα, το οποίο γράφτηκε στη γλώσσα Microsoft Visual Basic 6.0 (Service Pack 4), ενεργοποιεί την κλάση `Activate` με την εξής διαδικασία:

- Ανοίγει το Component Catalog του λειτουργικού συστήματος
- Αναζητά την εφαρμογή με το όνομα `AENEAS`
- Μέσα στη συγκεκριμένη εφαρμογή αναζητά όλα τα συστατικά (αντικείμενα) που το όνομά τους καταλήγει σε `.Activate`

**Σημείωση:** Κάθε DLL που εγκαθίσταται στα Component Services των Microsoft Windows μπορεί να έχει πολλές κλάσεις και κατ' επέκταση πολλά αντικείμενα ενσωματωμένα. Αυτά φαίνονται και κατά την εγκατάστασή του αλλά και στο Component Catalog. Υπάρχουν εκεί καταχωρήσεις με την εξής μορφή:

`ΌνομαDLL.ΌνομαΚλάσης`

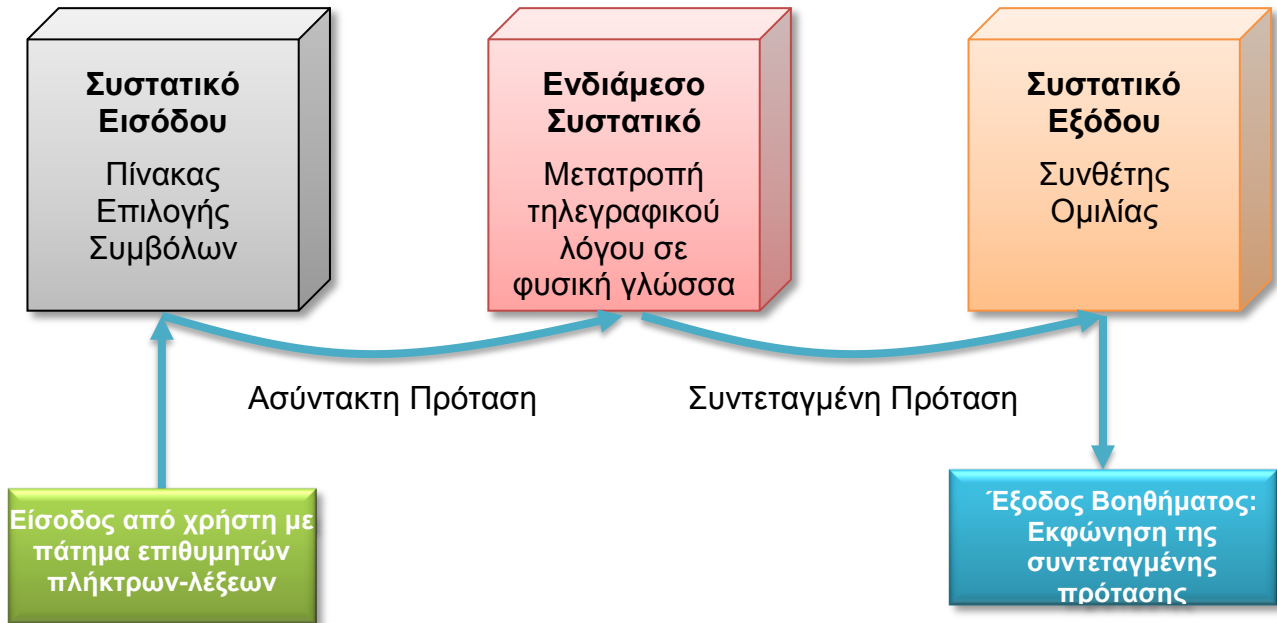
- Ενεργοποιεί όλα αυτά τα αντικείμενα (μέσω της `CreateObject`).

Αυτό είναι και το πρόγραμμα που πρέπει να εκτελέσει ο τελικός χρήστης για να ξεκινήσει το Βοήθημα Διαπροσωπικής Επικοινωνίας του. Το αποτέλεσμα της παραπάνω διαδικασίας είναι να εμφανιστούν όλες οι διεπαφές χρήστη των συστατικών που είναι εγκατεστημένα στην εφαρμογή `AENEAS`.

Η τεχνική για να ενεργοποιείται η διεπαφή χρήστη ενός συστατικού κατά την ενεργοποίηση μιας κλάσης του είναι να εισάγεται μέσω προγραμματισμού η εμφάνιση της επιθυμητής φόρμας στη μέθοδο αρχικοποίησης της κλάσης `Activate` (για τη Visual Basic αυτή η μέθοδος είναι η `Class_Initialize`).

Βέβαια, μπορεί να υπάρχουν και συστατικά, τα οποία δεν απαιτούν την ύπαρξη μιας διεπαφής χρήστη κατά τη λειτουργία τους. Για παράδειγμα, ένα συστατικό Μετατροπής Ασύντακτων Προτάσεων σε συντεταγμένες (π.χ. από «θέλω βλέπω τηλεόραση βράδυ» σε «θέλω να δω τηλεόραση το βράδυ») μπορεί να λειτουργεί στο παρασκήνιο, παρεμβαλλόμενο μεταξύ ενός συστατικού εισόδου (π.χ., ενός Εικονικού Πληκτρολόγιου) και ενός συστατικού εξόδου (π.χ., ενός Συνθέτη Ομιλίας). Το συγκεκριμένο λοιπόν συστατικό μπορεί να λειτουργεί χωρίς να κάνει ποτέ την εμφάνισή του με τη μορφή μιας γραφικής διεπαφής χρήστη και δε χρειάζεται να έχει την κλάση `Activate` (βλέπε Σχήμα 24). Η έναρξη της λειτουργίας του, όπου αυτή χρειάζεται γίνεται από το λειτουργικό σύστημα μέσω των υπηρεσιών γεγονότων. Φυσικά πρέπει να έχουν τηρηθεί όλες οι άλλες προδιαγραφές που αφορούν στην λειτουργία ενός συστατικού με αυτόν τον τρόπο. Όταν μια ασύντακτη πρόταση «εκδίδεται» από έναν πίνακα επιλογής συμβόλων, δημιουργείται ένα αντικείμενο του συγκεκριμένου συστατικού (μπορεί να συναντηθεί και με το όνομα `Parser`) το οποίο είναι Συνδρομητής με Συνδρομή στον Εκδότη πίνακα επιλογής συμβόλων. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, ούτε και το

συστατικό εξόδου, δηλαδή ο Συνθέτης Ομιλίας είναι απαραίτητο να έχει την κλάση *Activate*. Μπορεί και αυτό να λειτουργεί στο παρασκήνιο και να μη χρειάζεται διεπαφή χρήστη κατά την εκκίνησή του. Βέβαια ο πίνακας επιλογής συμβόλων χρειάζεται διεπαφή χρήστη για να δίνει ο χρήστης την είσοδο στο βοήθημα πατώντας τα σύμβολά του.



Σχήμα 24: Παράδειγμα Βοηθήματος Διαπροσωπικής Επικοινωνίας αποτελούμενου από τρία συστατικά

### 5.3.6. Μοντέλο νημάτων

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** Αυτή η οδηγία αναφέρεται σε όσα συστατικά διαθέτουν γραφική διεπαφή χρήστη κατά το χρόνο εκτέλεσης και ειδικότερα σε όσα η διεπαφή χρήστη τους συμπίπτει με την κλάση *Activate*.

Η οδηγία αυτή αφορά το μοντέλο νημάτων (threading model) [88] των συστατικών που πρόκειται να ενσωματωθούν σε ένα Βοήθημα Διαπροσωπικής Επικοινωνίας που υποστηρίζεται από το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ.

Τα μοντέλα νημάτων στο COM παρέχουν το μηχανισμό για να συνεργάζονται συστατικά που χρησιμοποιούν διαφορετικές αρχιτεκτονικές νημάτων [151]. Επίσης, παρέχουν υπηρεσίες συγχρονισμού στα συστατικά που τις χρειάζονται. Για παράδειγμα, ένα συγκεκριμένο αντικείμενο μπορεί να είναι σχεδιασμένο να καλείται μόνο από ένα μονό νήμα και μπορεί να μη συγχρονίζει ταυτόχρονες κλήσεις από πελάτες. Αν ένα τέτοιο αντικείμενο καλεστεί ταυτόχρονα από πολλαπλά νήματα, καταρρέει ή προκαλεί σφάλματα. Το COM παρέχει τους μηχανισμούς για τη διαχείριση της διαλειτουργικότητας των αρχιτεκτονικών των νημάτων.

Ακόμα και συστατικά που υποστηρίζουν τα νήματα, συχνά χρειάζονται υπηρεσίες συγχρονισμού. Για παράδειγμα, συστατικά που έχουν μια γραφική διεπαφή χρήστη, όπως τα OLE/ActiveX controls, τα in-place active embeddings, και τα ActiveX documents, απαιτούν συγχρονισμό και σειριακή διάταξη των κλήσεων του COM και των μηνυμάτων των παραθύρων. Το COM παρέχει αυτές τις υπηρεσίες συγχρονισμού



έτσι ώστε αυτά τα συστατικά COM να μπορούν να γραφτούν χωρίς πολύπλοκο κώδικα συγχρονισμού.

Ένα «διαμέρισμα» (apartment) είναι μια λογική κατασκευή που βοηθά στην κατανόηση της ταυτόχρονης συνεργασίας (concurrency), όπως το πώς τα νήματα σχετίζονται με ένα σύνολο από αντικείμενα COM. Επίσης, είναι ένα σύνολο από κανόνες που πρέπει να ακολουθούν οι προγραμματιστές για να επιτυγχάνουν τη συμπεριφορά της ταυτόχρονης συνεργασίας που περιμένουν από το περιβάλλον του COM. Τέλος, είναι κώδικας που παρέχεται από το σύστημα και βοηθά τους προγραμματιστές να διαχειριστούν την ταυτόχρονη συνεργασία σε σχέση με τα αντικείμενα του COM.

Ο όρος «διαμέρισμα» προέρχεται από μια μεταφορά στην οποία μια διεργασία θεωρείται μια εντελώς διακριτή οντότητα, όπως ένα κτίριο που χωρίζεται σε ένα σύνολο από συσχετιζόμενες αλλά διαφορετικές τοποθεσίες που λέγονται διαμερίσματα. Ένα διαμέρισμα είναι ένα λογικό δοχείο που δημιουργεί μια συσχέτιση μεταξύ αντικειμένων και, σε μερικές περιπτώσεις, νημάτων. Τα νήματα δεν είναι διαμερίσματα, αν και μπορεί να υπάρχει ένα μονό νήμα που είναι λογικά συσχετισμένο με ένα διαμέρισμα στο μοντέλο μονού νήματος (Single-threaded Apartment – STA). Τα αντικείμενα δεν είναι διαμερίσματα, αν και κάθε αντικείμενο είναι συσχετισμένο με ένα και μοναδικό διαμέρισμα. Όμως τα διαμερίσματα είναι κάτι περισσότερο από μια λογική κατασκευή: οι κανόνες τους περιγράφουν τη συμπεριφορά του συστήματος COM. Αν δεν ακολουθούνται οι κανόνες των μοντέλων διαμερισμάτων, τα αντικείμενα του COM δεν λειτουργούν σωστά.

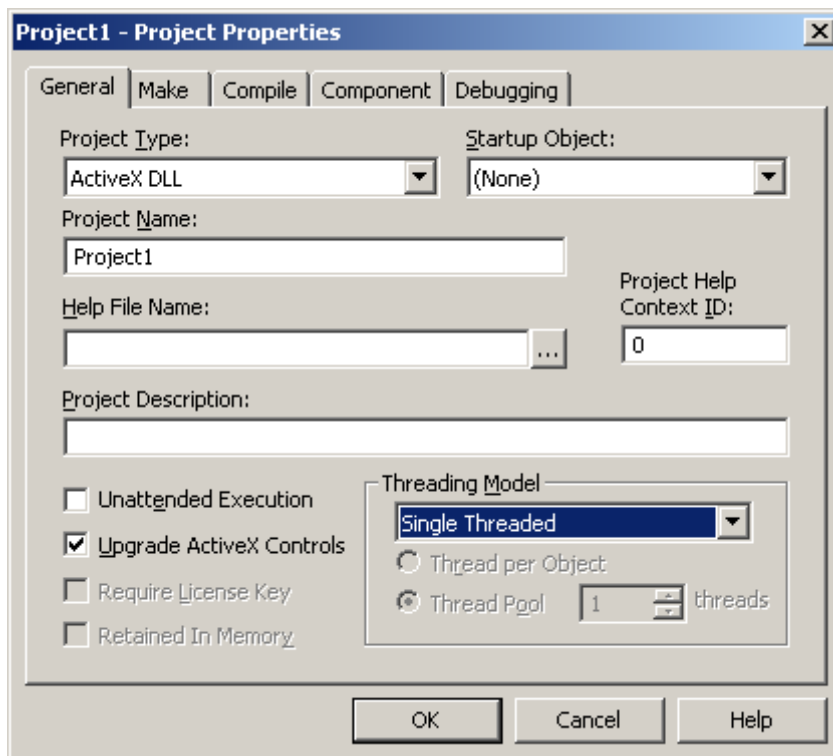
Τα αντικείμενα COM μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πολλαπλά νήματα μιας διεργασίας. Οι όροι «Διαμέρισμα Μονού Νήματος» και «Διαμέρισμα Πολλαπλών Νημάτων (Multi-Threaded Apartment – MTA)» χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία ενός εννοιολογικού πλαισίου για την περιγραφή της σχέσης μεταξύ των αντικειμένων και των νημάτων, τις σχέσεις συνεργασίας μεταξύ των αντικειμένων, τις μεθόδους με τις οποίες οι κλήσεις μεθόδων παραδίδονται στα αντικείμενα και των κανόνων για το πέρασμα δεικτών διεπαφών μεταξύ νημάτων. Τα συστατικά και οι πελάτες τους επιλέγουν μεταξύ των δύο μοντέλων που υποστηρίζονται από το COM:

- 1) **Single-threaded Apartment model (STA):** Ένα ή περισσότερα νήματα σε μια διεργασία χρησιμοποιούν το COM και οι κλήσεις στα αντικείμενα του COM συγχρονίζονται από το COM. Οι διεπαφές μεταφέρονται (marshaled) μεταξύ των νημάτων. Μια εκφυλισμένη περίπτωση του μοντέλου διαμερισμάτων μονού νήματος, όπου μόνο ένα νήμα μέσα σε μια δεδομένη διεργασία χρησιμοποιεί COM, ονομάζεται μοντέλο μονού νήματος (Single-Threaded Model).
- 2) **Multi-threaded Apartment Model (MTA):** Ένα ή περισσότερα νήματα χρησιμοποιούν το COM και οι κλήσεις στα αντικείμενα COM που υπακούουν στο MTA γίνονται απ' ευθείας από όλα τα νήματα που υπακούουν στο MTA χωρίς καμία παρέμβαση του κώδικα του συστήματος μεταξύ του καλούντα και του αντικειμένου. Επειδή μπορεί πολλαπλοί ταυτόχρονοι πελάτες να καλούν αντικείμενα λίγο πολύ ταυτόχρονα (ταυτόχρονα σε συστήματα πολλαπλών επεξεργαστών), τα αντικείμενα πρέπει να συγχρονίζουν την εσωτερική τους κατάσταση από μόνα τους. Οι διεπαφές δεν μεταφέρονται (marshaled) μεταξύ των νημάτων.
- 3) **Το μοντέλο STA και το μοντέλο MTA** μπορούν να χρησιμοποιηθούν **μαζί** στην ίδια διεργασία. Αυτές οι διεργασίες αναφέρονται και ως διεργασίες «μικτού μοντέλου».

Ένα συστατικό μπορεί να επιλέξει να υποστηρίξει το μοντέλο STA, το μοντέλο MTA, ή ένα συνδυασμό των δύο χρησιμοποιώντας το μοντέλο των μικτών νημάτων. Για παράδειγμα, ένα αντικείμενο που κάνει μεγάλη χρήση λειτουργιών εισόδου/εξόδου μπορεί να επιλέξει να υποστηρίξει το MTA για να παρέχει τη βέλτιστη απόκριση στους πελάτες επιτρέποντας στις κλήσεις διεπαφών να γίνονται κατά τη διάρκεια της λανθάνουσας κατάστασης της εισόδου/εξόδου. Σε άλλη περίπτωση, ένα αντικείμενο που αλληλεπιδρά με το χρήστη σχεδόν πάντα επιλέγει να υποστηρίξει το STA για να συγχρονίζονται οι εισερχόμενες κλήσεις του COM με τις ενέργειες της γραφικής διεπαφής χρήστη.

Η υποστήριξη του μοντέλου STA είναι ευκολότερη επειδή το COM παρέχει το συγχρονισμό. Η υποστήριξη του μοντέλου MTA είναι δυσκολότερη επειδή το αντικείμενο θα πρέπει να υλοποιεί το συγχρονισμό, αλλά η απόκριση στους πελάτες είναι καλύτερη επειδή ο συγχρονισμός χρησιμοποιείται για μικρότερα τμήματα κώδικα, αντί για όλη την κλήση της διεπαφής που προσφέρει το COM.

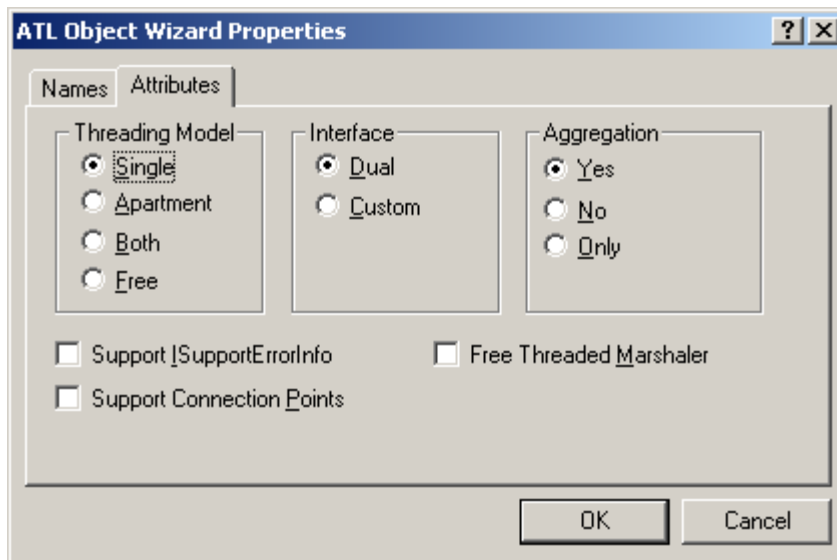
Στην περίπτωση της ΙΘΑΚΗΣ, επιλέχτηκε η χρήση του μοντέλου μονού νήματος. Ο κύριος λόγος που έγινε αυτό είναι ότι η χρήση οποιουδήποτε άλλου μοντέλου που χρησιμοποιεί διαμερίσματα δεν επιτρέπει την εκκίνηση των παραθύρων των διεπαφών χρήσεων των συστατικών, ως non-modal forms. Modal forms είναι τα παράθυρα ή πλαίσια διαλόγου, τα οποία όταν εμφανίζονται, παίρνουν τον έλεγχο της εφαρμογής και απαιτούν κάποια ενέργεια του χρήστη για να κλείσουν ή να δώσουν τον έλεγχο σε άλλα παράθυρα. Τα modal forms δεν αφήνουν κανένα άλλο παράθυρο ή φόρμα να γίνει ενεργή πριν τα ίδια κλείσουν. Η λειτουργικότητα του Βοηθήματος Διαπροσωπικής Επικοινωνίας απαιτεί να υπάρχουν στην οθόνη πάνω από ένα παράθυρα ταυτόχρονα και να υπάρχει η δυνατότητα καθένα από αυτά να μπορεί να γίνει ενεργό και να κάνει κάποια εργασία. Η φιλοσοφία των modal forms δεν θα επέτρεπε κάτι τέτοιο.



Σχήμα 25: Πλαίσιο διαλόγου για τον ορισμό του μοντέλου νημάτων του DLL στη Microsoft Visual Basic

Η αναγκαιότητα χρησιμοποίησης non-modal forms λοιπόν, αναγκάζει το σχεδιασμό του συστήματος να γίνει με βάση το μοντέλο μονού νήματος ώστε να μπορεί το πρόγραμμα εκκίνησης του Βοηθήματος Διαπροσωπικής Επικοινωνίας να μπορεί να ανοίξει πολλά λειτουργικά παράθυρα ταυτόχρονα.

Η κατάλληλη ρύθμιση γίνεται στη Visual Basic και στη Visual C++ σε ειδικά πλαίσια διαλόγου, όπως φαίνεται στο Σχήμα 25 και στο Σχήμα 26 αντίστοιχα.



Σχήμα 26: Πλαίσιο διαλόγου για τον ορισμό του μοντέλου νημάτων στη Microsoft Visual C++

### 5.3.7. Βιβλιοθήκη διεπαφής

Η βιβλιοθήκη διεπαφών της ΙΘΑΚΗΣ είναι ένα αρχείο βιβλιοθήκης δυναμικής σύνδεσης (DLL) που ονομάζεται `Interface.dll`. Πρόκειται για μια υλοποίηση σε Microsoft Visual Basic μιας κλάσης γεγονότων, όπως αυτή περιγράφεται στις τυποποιήσεις του COM+ [147]. Συγκεκριμένα, για τη λειτουργία της υπηρεσίας γεγονότων απαιτείται μία διεπαφή που λέγεται κλάση γεγονότων (Event Class) που τυποποιεί την επικοινωνία μεταξύ των Εκδοτών και των Συνδρομητών.

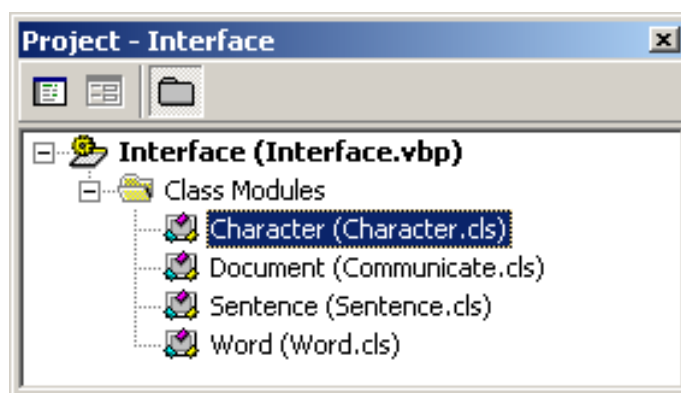
Όπως έχει περιγραφεί η κλάση γεγονότων είναι απλά μια δήλωση διεπαφών και μεθόδων, χωρίς καμία υλοποίηση. Στην ουσία περιέχει άδειες κλάσεις και ρουτίνες, στις οποίες καθορίζονται μόνο οι μεταβλητές (arguments) και τα ονόματα των κλάσεων και των ρουτινών. Η υλοποίηση στα πλαίσια της υπηρεσίας γεγονότων γίνεται από τον εκάστοτε Συνδρομητή που έχει δηλώσει ότι υλοποιεί την συγκεκριμένη διεπαφή. Από τη μεριά του Εκδότη, η σχέση του με την κλάση γεγονότων είναι απλά ότι καλεί κάποιες από τις μεθόδους της. Η βασική λειτουργικότητα της κλάσης γεγονότων σε συνδυασμό με την υπηρεσία γεγονότων είναι ότι όταν ένας Εκδότης καλεί μια μέθοδο σε ένα αντικείμενο της διεπαφής, τότε η υπηρεσία γεγονότων αναλαμβάνει να καλέσει την αντίστοιχη υλοποιημένη μέθοδο των συνδρομητών σε αυτήν τη διεπαφή, απομονώνοντας έτσι τους Εκδότες από τους Συνδρομητές.

Η συγκεκριμένη διεπαφή που υλοποιήθηκε στα πλαίσια της ΙΘΑΚΗΣ, αποτελείται από τέσσερις κλάσεις, οι οποίες εξυπηρετούν την επικοινωνία με τέσσερις αντίστοιχους τύπους δεδομένων. Η ΙΘΑΚΗ έχει σχεδιαστεί ώστε να υποστηρίζει τους εξής τύπους δεδομένων:

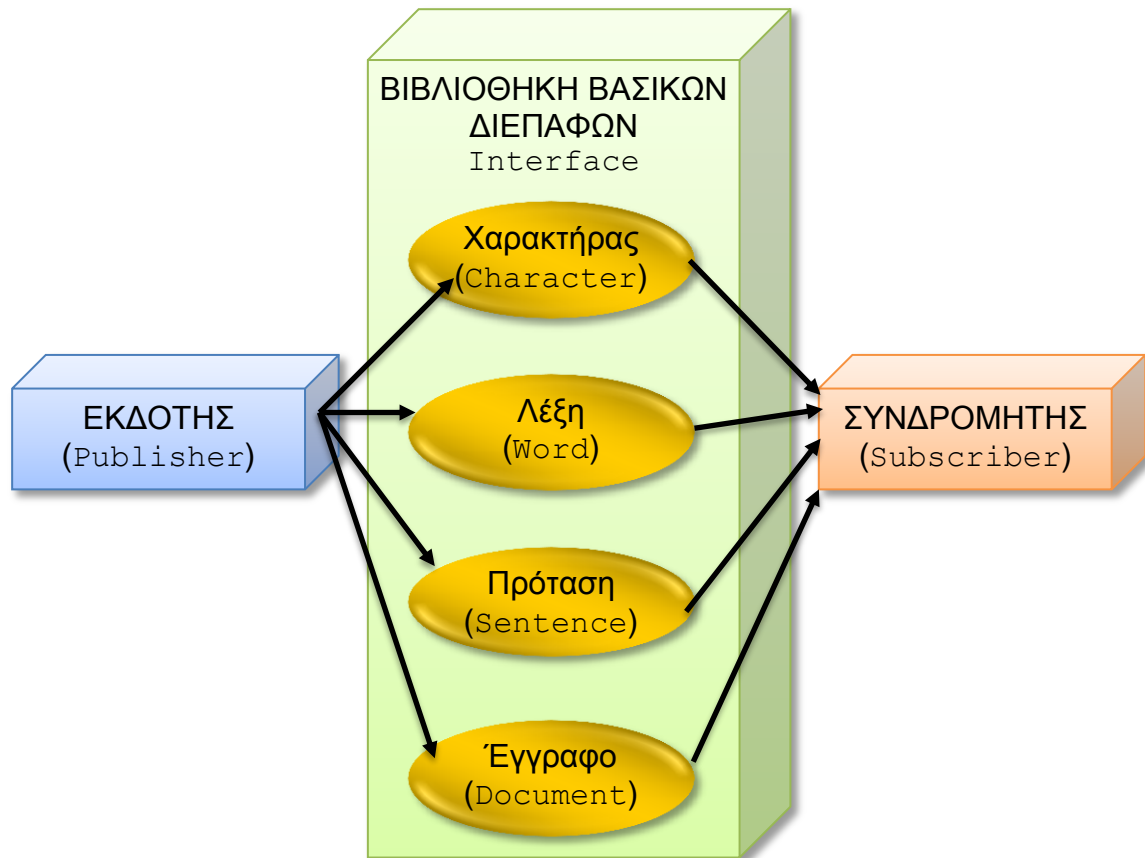
1. **Χαρακτήρας:** χρησιμοποιείται για την επικοινωνία συστατικών ανά χαρακτήρα. Για παράδειγμα, ένα συστατικό επεξεργαστή κειμένου θα μπορούσε να στέλνει τον κάθε χαρακτήρα που πληκτρολογεί ο χρήστης, σε ένα συστατικό πρόβλεψης λέξεων, μέσω της κλάσης `Interface.Character`.
2. **Λέξη:** χρησιμοποιείται για την επικοινωνία των συστατικών ανά λέξη. Για παράδειγμα, θα μπορούσε ένα συστατικό πίνακα επιλογής συμβόλων BLISS να στέλνει τη λέξη που αντιστοιχεί σε κάθε σύμβολο που επιλέγει ο χρήστης, σε ένα συστατικό σύνθεσης ομιλίας για να εκφωνηθεί, μέσω της κλάσης `Interface.Word`.
3. **Πρόταση:** χρησιμοποιείται για την επικοινωνία μεταξύ των συστατικών με ολόκληρες φράσεις. Για παράδειγμα, ένα συστατικό ελέγχου της σύνταξης και της γραμματικής, θα απαιτούσε από ένα συστατικό εικονικού πληκτρολογίου λέξεων, να του αποστέλλει ολόκληρη την πρόταση αφού πατήσει ο χρήστης ένα κουμπί που δηλώνει ότι τελείωσε με την σύνταξή της, μέσω της κλάσης `Interface.Sentence`.
4. **Έγγραφο:** χρησιμοποιείται για την επικοινωνία μεταξύ των συστατικών με ολοκληρωμένα έγγραφα. Για παράδειγμα, ένα συστατικό αποστολής ηλεκτρονικών μηνυμάτων μέσω e-mail, θα απαιτούσε από ένα συστατικό σύνταξης μηνυμάτων, να του αποστέλλει ολόκληρη το έγγραφο προς αποστολή αφού πατήσει ο χρήστης ένα κουμπί που δηλώνει ότι τελείωσε με την σύνταξή του, μέσω της κλάσης `Interface.Document`.

Έτσι, τα δεδομένα που ανταλλάσσονται μεταξύ των συστατικών της ΙΘΑΚΗΣ είναι πάντα αλφαριθμητικές σειρές (strings), σε τέσσερις διαφορετικές διεπαφές, δηλαδή τέσσερις διαφορετικές κλάσεις ανάλογα με το μέγεθος και τη λειτουργικότητα των δεδομένων. Προγραμματιστικά δεν υπάρχει καμία διαφορά μεταξύ των τεσσάρων τύπων δεδομένων εκτός από το όνομα των αντίστοιχων κλάσεων. Ο διαχωρισμός είναι καθαρά σε λογικό και λειτουργικό επίπεδο. Αυτό σημαίνει ότι τίποτα δεν εμποδίζει κάποιον να στείλει μια ολόκληρη πρόταση στη διεπαφή του χαρακτήρα, αλλά δίνεται αυστηρή οδηγία να μη γίνεται κάτι τέτοιο.

Στο Σχήμα 27 απεικονίζεται η δομή για τη διεπαφή του `Interface.dll` και στο Σχήμα 28 μια σχηματική απεικόνιση της λειτουργικότητας της διεπαφής και οδηγίες για τη χρήση της.



Σχήμα 27: Η δομή της κλάσης γεγονότων `Interface.dll`



Σχήμα 28: Η βασική διεπαφή της ΙΘΑΚΗΣ: To Event Class Interface .dll

Η χρήση της βιβλιοθήκης αυτής είναι πολύ απλή για τους προγραμματιστές: αρκεί να την προμηθευτούν (διανέμεται ελεύθερα) και να την ενσωματώσουν στο περιβάλλον προγραμματισμού τους. Μπορούν να την προσθέσουν στα references στη Microsoft Visual Basic ή να την κάνουν include στη Microsoft Visual C++. Στη συνέχεια, ανάλογα με τη λειτουργικότητα του συστατικού τους μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις κλάσεις και τις μεθόδους της. Είναι φανερό από το Σχήμα 28 ότι αυτή η βιβλιοθήκη της ΙΘΑΚΗΣ χρησιμοποιείται για την επικοινωνία μεταξύ των συστατικών. Έτσι, αν ο προγραμματιστής κατασκευάζει ένα συστατικό που θα έχει το ρόλο του Εκδότη, αυτό που πρέπει να κάνει είναι να δημιουργήσει το κατάλληλο αντικείμενο από τη βιβλιοθήκη Interface, ανάλογα με τον τύπο δεδομένων που πρέπει να εκδοθούν. Στη συνέχεια, αρκεί να εκτελέσει τη μέθοδο Communicate με τα κατάλληλα ορίσματα data και PubID για να εκδώσει τα δεδομένα του στη διεπαφή της υπηρεσίας γεγονότων που επέλεξε. Ένα απλό παράδειγμα για το πως γίνεται αυτό στη Visual Basic δίνεται στον παρακάτω κώδικα.

```
'Δήλωση ενός αντικειμένου
Dim objEventClass As Object

'Ανάθεση στο αντικείμενο ενός στιγμιοτύπου κλάσης της Interface, π.χ. του
'Character

Set objEventClass = CreateObject("Interface.Character")
```

```
Ύχρησιμοποίηση της μεθόδου Communicate του αντικειμένου, για την έκδοση των
Ύδεδομένων data

objEventClass.Communicate data, PubID

ΎΔιαγραφή του αντικειμένου από τη μνήμη (αφού τελειώσει την αποστολή ως
ΎΕκδότης)

Set objEventClass = Nothing
```

**ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ:** Ο κώδικας για τον Εκδότη θα πρέπει να βρίσκεται μέσα σε μια κλάση που λέγεται `Publisher`. Με αυτόν τον τρόπο θα είναι πιο εύκολη η αναγνώριση της δυνατότητας έκδοσης ενός συστατικού διαχειριστικά (στα `Component Services`). Αν απαιτείται από τη διάρθρωση του προγράμματος να υπάρχει ειδική μέθοδος για την Έκδοση δεδομένων αυτή θα πρέπει να λέγεται `Publish`.

Αντίστοιχα, για την κατασκευή ενός Συνδρομητή, η διαδικασία είναι εξίσου απλή: Μετά την ενσωμάτωση της βιβλιοθήκης στο περιβάλλον προγραμματισμού, αρκεί η δήλωση ότι πρόκειται να υλοποιηθεί η κατάλληλη διεπαφή και η υλοποίησή της. Στη συνέχεια μέσω της υλοποίησης της μεθόδου `Communicate`, γίνονται διαθέσιμα στο πρόγραμμα τα δεδομένα που έχουν εκδοθεί στην υπηρεσία γεγονότων και μπορεί να κατασκευαστεί η επιθυμητή λειτουργικότητα και η διαδικασία επεξεργασίας των δεδομένων. Παράδειγμα τέτοιας υλοποίησης στη `Visual Basic`, δίνεται στον παρακάτω Κώδικα.

```
ΎΔήλωση ότι πρόκειται να υλοποιηθεί η διεπαφή Interface.Word

Implements Interface.Word

ΎΧρησιμοποίηση της μεθόδου Communicate της υλοποιούμενης κλάσης για τη
Ύεπεξεργασία των δεδομένων

Private Sub Word_Communicate(ByVal Data As String, ByVal PubID As String)

ΎΕδώ μπαίνει ο κώδικας για την επεξεργασία των δεδομένων

End Sub
```

**ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ:** Ο κώδικας για τον Συνδρομητή θα πρέπει να βρίσκεται μέσα σε μια κλάση που λέγεται `Subscriber`. Με αυτόν τον τρόπο θα είναι πιο εύκολη η αναγνώριση της δυνατότητας συνδρομών ενός συστατικού διαχειριστικά (στα `Component Services`). Αν απαιτείται από τη διάρθρωση του προγράμματος να υπάρχει ειδική μέθοδος για την υλοποίηση της συνδρομής (ανάκτηση δεδομένων) αυτή θα πρέπει να λέγεται `Subscribe`.

Βέβαια, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο ίδιο συστατικό, είτε αυτό είναι Εκδότης είτε Συνδρομητής, πολλαπλές διεπαφές. Δηλαδή μπορεί ένα συστατικό να Εκδίδει και χαρακτηρες και λέξεις και προτάσεις και έγγραφα, ή οποιονδήποτε συνδυασμό από όλα αυτά. Αντίστοιχα ένας Συνδρομητής μπορεί να λαμβάνει οποιονδήποτε συνδυασμό ή και όλους τους τύπους δεδομένων, να «ακούει» δηλαδή, όλα τα γεγονότα. Τέλος υποστηρίζεται και η δυνατότητα να κατασκευάζονται «Ενδιάμεσα συστατικά» τα οποία είναι ταυτόχρονα και Εκδότες και Συνδρομητές. Σε αυτήν την περίπτωση, μπορούν να χρησιμοποιούνται και πολλαπλές διεπαφές για την έκδοση

και να υλοποιούνται πολλαπλές διεπαφές για την επεξεργασία των δεδομένων. Είναι επίσης δυνατό, ένα συστατικό να λαμβάνει γεγονότα σαν Συνδρομητής σε μία διεπαφή, να τα επεξεργάζεται και να τα εκδίδει σε μία διαφορετική διεπαφή.

### 5.3.8. Θέση και μέγεθος παραθύρων

Συστατικά τρίτων κατασκευαστών που διαθέτουν διεπαφή χρήστη θα πρέπει να «θυμούνται» τη θέση και το μέγεθος του παραθύρου ή πλαισίου διαλόγου της διεπαφής χρήστη μεταξύ διαδοχικών ανοιγμάτων. Αυτό σημαίνει ότι όταν ο τελικός χρήστης του Βοηθήματος Επικοινωνίας, μόνος του ή με τη βοήθεια του θεραπευτή του, ρυθμίζει το μέγεθος και τη θέση του παραθύρου της διεπαφής χρήστη του (ή των πολλαπλών διεπαφών χρήστη), θα πρέπει την επόμενη φορά που θα χρησιμοποιήσει το Βοήθημα Επικοινωνίας του να βρει τη διεπαφή χρήστη με τις ίδιες ρυθμίσεις που είχε κάνει.

Πρέπει λοιπόν οι κατασκευαστές να σχεδιάζουν έτσι τη διεπαφή χρήστη των συστατικών τους ώστε:

- Να υπάρχει η δυνατότητα προσαρμογής του μεγέθους (πλάτος και ύψος του παραθύρου) της διεπαφής χρήστη σύμφωνα με τις προτιμήσεις του χρήστη.
- Να υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης μετακίνησης του παραθύρου της διεπαφής χρήστη στο σημείο της οθόνης που θέλει ο χρήστης.
- Να παραμένει η διεπαφή χρήστη στο μέγεθος και τη θέση που την προτιμά ο χρήστης μεταξύ διαδοχικών ανοιγμάτων του παραθύρου και, αν γίνονται νέες ρυθμίσεις, να τις διατηρεί.
- Θα πρέπει και όλα τα στοιχεία που περιέχει το παράθυρο της διεπαφής χρήστη (κουμπιά, εικόνες, πλαίσια διαλόγου, κ.λπ.), να προσαρμόζονται στο μέγεθος και τη θέση τους μέσα στο παράθυρο, ώστε να είναι πάντα όλα ορατά από το χρήστη, ακόμα και σε διαφορετικές ρυθμίσεις μεγέθους του γενικού παραθύρου.

Για να γίνουν όλα αυτά, οι κατασκευαστές μπορεί να επιλέξουν διάφορες τεχνικές. Μπορούν να κρατούν αρχεία ρυθμίσεων που περιέχουν πληροφορίες για την αρχικοποίηση κάθε φορά της διεπαφής χρήστη, ή μπορούν να χρησιμοποιούν και το registry του συστήματος για να αποθηκεύουν αυτές τις πληροφορίες. Γενικά, ο τρόπος υλοποίησης αυτών των απαιτήσεων είναι ελεύθερος και εδώ δίνονται απλά προτάσεις. Συνήθως, είναι αρκετές τέσσερις μεταβλητές για να κρατήσουν τις πληροφορίες που χρειάζονται. Μία κρατά το πλάτος του παραθύρου, μια άλλη το ύψος, μια τρίτη την κάθετη συνιστώσα της απόστασης της επάνω αριστερής γωνίας του παραθύρου από την πάνω αριστερή γωνία της οθόνης και η τελευταία κρατά την αντίστοιχη οριζόντια συνιστώσα. Πιο πολύπλοκη είναι η ικανοποίηση της προδιαγραφής που αφορά τα στοιχεία που περιέχει κάθε παράθυρο. Αν τα περιεχόμενα του παραθύρου πρέπει να προσαρμόζονται στο μέγεθος του παραθύρου, χρειάζεται λίγος περισσότερος κώδικας για να υπολογίζεται κάθε φορά το μέγεθος και η θέση που πρέπει να έχουν για να χωρούν μέσα σε αυτό.

### 5.3.9. Δοκιμαστικά συστατικά

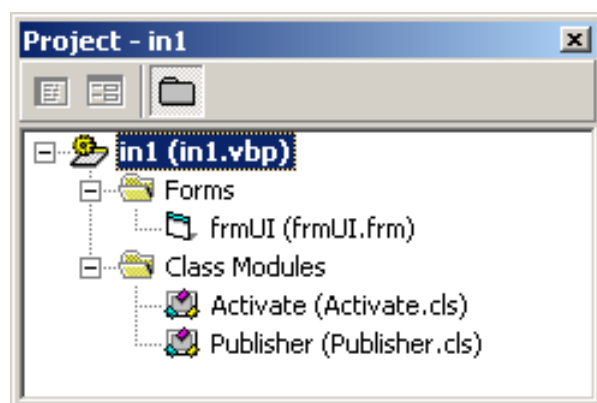
Στα πλαίσια της υλοποίησης του πλαισίου ΙΘΑΚΗ, αναπτύχθηκαν τρία δοκιμαστικά συστατικά τα οποία θα περιγραφούν παρακάτω. Τα τρία αυτά συστατικά δημιουργήθηκαν για πολλούς σκοπούς. Πρώτον, αποτελούν υποδείγματα προς τους

προγραμματιστές για τον τρόπο που θα πρέπει να χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες του COM+ σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΙΘΑΚΗΣ. Πιο συγκεκριμένα, αποτελούν υποδείγματα για το πώς πρέπει να χρησιμοποιούνται οι υπηρεσίες γεγονότων του λειτουργικού συστήματος, πώς αξιοποιείται και πώς υλοποιείται η βασική διεπαφή της ΙΘΑΚΗΣ *Interface.dll*, πώς πρέπει να είναι δομημένα τα συστατικά Εκδότες και Συνδρομητές. Επίσης, αυτά τα δοκιμαστικά συστατικά είναι ελεύθερα διαθέσιμα για δοκιμές και ελέγχους από τους κατασκευαστές. Αυτό σημαίνει ότι αν ένας κατασκευαστής δημιουργεί για παράδειγμα ένα συστατικό εξόδου, για να το δοκιμάσει θα χρειαστεί ένα συστατικό εισόδου. Δεν χρειάζεται να κατασκευάσει το δικό του, αυτό το δοκιμαστικό συστατικό εισόδου προσφέρεται από το πλαίσιο και ο κατασκευαστής μπορεί έτσι να έχει μια είσοδο στα πρότυπα του πλαισίου για το συστατικό του. Τέλος, τα συστατικά αυτά χρησιμεύουν ως πρότυπα για την επίδειξη της εφαρμογής των κανόνων ονοματολογίας της ΙΘΑΚΗΣ. Αλλά και ο τρόπος περιγραφής και τεκμηρίωσής τους, πρέπει να θεωρηθεί ως οδηγία και απαίτηση από την ΙΘΑΚΗ για τη σωστή τεκμηρίωση των συστατικών τρίτων κατασκευαστών.

### Δοκιμαστικό Συστατικό Εισόδου

**Περιγραφή:** Πρόκειται για ένα πρότυπο συστατικό εισόδου που έχει κατασκευαστεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές του πλαισίου ΙΘΑΚΗ. Το όνομα της βιβλιοθήκης που περιέχει αυτό το συστατικό είναι *in1.dll*. Αυτό είναι και το μόνο αρχείο που χρειάζεται για την εγκατάσταση του συστατικού. Ο προγραμματισμός του συστατικού έχει γίνει σε Microsoft Visual Basic. Προτείνεται η αποθήκευση του αρχείου του συστατικού σε φάκελο του τελικού χρήστη στη διαδρομή *Program Files/Communicator/Components/Test Input Component*. Η χρήση αυτού του συστατικού περιορίζεται σε δοκιμές που γίνονται στο πλαίσιο ΙΘΑΚΗ από τους κατασκευαστές συστατικών ή τους ολοκληρωτές συστημάτων Εναλλακτικής και Επαυξητικής Επικοινωνίας.

Η προγραμματιστική δομή του συστατικού φαίνεται στο Σχήμα 29.



Σχήμα 29: Δομή του δοκιμαστικού συστατικού εισόδου

**Προδιαγραφές:** Το Δοκιμαστικό Συστατικό Εισόδου έχει διεπαφή χρήστη με τη βοήθεια της οποίας μπορεί ο τελικός χρήστης να αλληλεπιδράσει με αυτό. Ο έλεγχός του μπορεί να γίνει είτε με το πληκτρολόγιο μόνο, είτε με συνδυασμό πληκτρολογίου και ποντικιού. Η διεπαφή χρήστη είναι σε τη μορφή ενός παραθύρου διαλόγου και περιλαμβάνει πλαίσιο ελέγχου και πλήκτρα ελαχιστοποίησης, μεγιστοποίησης και κλεισίματος. Επίσης, παρέχει ένα πλαίσιο κειμένου στο οποίο ο χρήστης μπορεί να γράψει κείμενο με συμβατικό πληκτρολόγιο, καθώς και ένα πρόσθετο πλήκτρο για το



κλείσιμο του συστατικού. Για να επιτευχθεί η λειτουργικότητα του συστατικού χρειάζεται οπωσδήποτε η ικανότητα από πλευράς του χρήστη να μπορεί να χρησιμοποιεί το τυπικό πληκτρολόγιο του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Η χρήση του απευθύνεται στους προγραμματιστές και κατασκευαστές συστατικών συμβατών με το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ, καθώς και στους ολοκληρωτές Βοηθημάτων Διαπροσωπικής Επικοινωνίας.

Το παράθυρο της διεπαφής χρήστη του Δοκιμαστικού Συστατικού Εισόδου, έχει τη δυνατότητα να κρατάει τη θέση του μεταξύ διαδοχικών ανοιγμάτων. Αυτό σημαίνει ότι αν ο χρήστης, ο θεραπευτής ή ο ολοκληρωτής ρυθμίσει το μέγεθος και τη θέση του παραθύρου στην οθόνη, τότε την επόμενη φορά που θα ανοίξει αυτό το παράθυρο, θα «θυμάται» τη θέση στην οποία πρέπει να ανοίξει και το μέγεθος που θα πρέπει να έχει.

**Λειτουργικότητα:** Η λειτουργικότητα του Δοκιμαστικού Συστατικού Εισόδου είναι περιορισμένη και φυσικά δεν ανταποκρίνεται σε καμία ανάγκη ΑμεΑ, παρά σε απαιτήσεις ολοκληρωτών και κατασκευαστών για σκοπούς δοκιμής συστημάτων. Περιορίζεται λοιπόν, στην αποστολή των δεδομένων του χρήστη στην υπηρεσία γεγονότων για έκδοση σε επόμενα συστατικά. Τα δεδομένα του χρήστη είναι απλώς αυτά που πληκτρολογεί ο χρήστης στο πλαίσιο κειμένου που παρέχεται από το συστατικό. Το Δοκιμαστικό Συστατικό Εισόδου εκδίδει τα δεδομένα κατά τη διάρκεια της πληκτρολόγησης είτε ανά χαρακτήρα, είτε ανά λέξη, είτε ανά φράση. Ως διαχωριστικό για τις λέξεις θεωρείται το κενό και ως διαχωριστικό για προτάσεις και λέξεις το θαυμαστικό, η τελεία, το ερωτηματικό και το enter. Για την αποστολή των δεδομένων προς έκδοση δεν απαιτείται κάποια πρόσθετη παρέμβαση του χρήστη, η διαδικασία ενεργοποιείται από την πληκτρολόγηση.

**Διεπαφές:** Το Δοκιμαστικό Συστατικό Εισόδου εκδίδει δεδομένα σε τρεις διεπαφές: την *Character* (ανά χαρακτήρα), την *Word* (ανά λέξη) και την *Sentence* (ανά πρόταση). Η κλάση που περιέχει τον κώδικα για τη διαδικασία έκδοσης λέγεται, σύμφωνα με τις οδηγίες της ΙΘΑΚΗΣ, *Publisher* και περιέχει τη μέθοδο *Publish*, όπου υλοποιείται η έκδοση σε κάθε μία από τις υποστηριζόμενες διεπαφές.

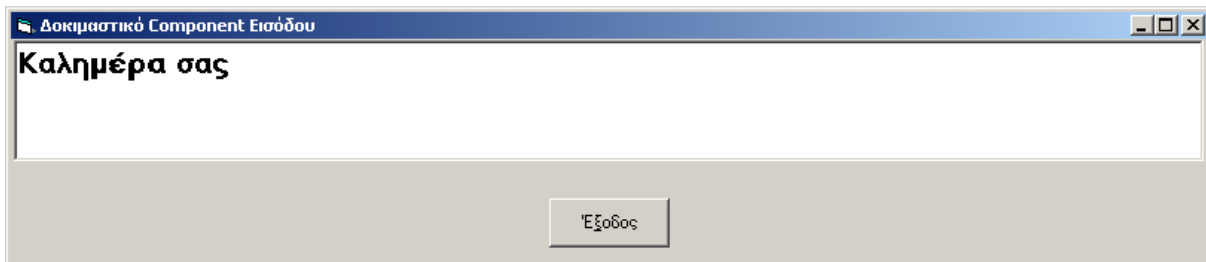
Φυσικά, σύμφωνα με τις τυποποιήσεις του πλαισίου, το Δοκιμαστικό Συστατικό Εισόδου, μαζί με τα δεδομένα του χρήστη, εκδίδει και την ταυτότητά του, δηλαδή το *class ID* του μαζί με κάθε μήνυμα. Το *class ID* της κλάσης *Publisher* του συστατικού είναι:

```
Class ID: {9E601566-33C1-42F1-B083-4CF4B27D198F}
```

**Οδηγίες χρήσης:** Ακολουθούν οι οδηγίες χρήσης.

- **Ολοκληρωτές:** Η διαδικασία εγκατάστασης του Δοκιμαστικού Συστατικού Εισόδου στην εφαρμογή του Βοηθήματος Διαπροσωπικής Επικοινωνίας είναι η τυπική που ακολουθείται για όλα τα απλά συστατικά-Εκδότες. Απλά προστίθεται το αρχείο *in1.dll* ως νέο συστατικό στα *Component Services* και στην εφαρμογή *AENEAS*. Αυτή η διαδικασία είναι αρκετή για τη σωστή λειτουργία του συστατικού και δεν χρειάζεται τίποτα παραπάνω. Σε αυτό το συστατικό μπορούν να γίνουν συνδρομητές οποιαδήποτε συστατικά υποστηρίζουν υλοποιήσεις των διεπαφών που αναφέρθηκαν παραπάνω. Αν απαιτείται συγχρονισμός των συνδρομητών των διεπαφών του Δοκιμαστικού Συστατικού Εισόδου, πρέπει να χρησιμοποιηθούν τεχνικές φιλτραρίσματος με εκμετάλλευση του εκδιδόμενου *class ID* στο πεδίο *PubID*.
- **Χρήση:** Η χρήση του συστατικού περιορίζεται στη δυνατότητα πληκτρολόγησης κειμένου με συμβατικό πληκτρολόγιο στο πλαίσιο κειμένου που παρέχει.

Μπορεί να πληκτρολογηθεί οτιδήποτε και ότι πληκτρολογηθεί θα περάσει στα επόμενα συστατικά αν αυτά υπάρχουν. Επίσης η διεπαφή χρήστη παρέχει και ένα πλήκτρο «Έξοδος» για το κλείσιμο του συστατικού. Αυτός είναι και ο προτεινόμενος τρόπος «κλεισίματος» του Δοκιμαστικού Συστατικού Εισόδου. Αφού απενεργοποιηθεί το συστατικό, πρέπει να επανεκκινηθεί η κεντρική εφαρμογή (το εκτελέσιμο της ΙΘΑΚΗΣ) για να επανενεργοποιηθεί. Τέλος, μπορεί ο χρήστης να αλλάξει το μέγεθος και τη θέση του παραθύρου της διεπαφής χρήστη. Την επόμενη φορά που θα ενεργοποιηθεί το συστατικό, θα εμφανιστεί το παράθυρό του στη θέση και με το μέγεθος που είχε την τελευταία φορά που ήταν ανοιχτό.

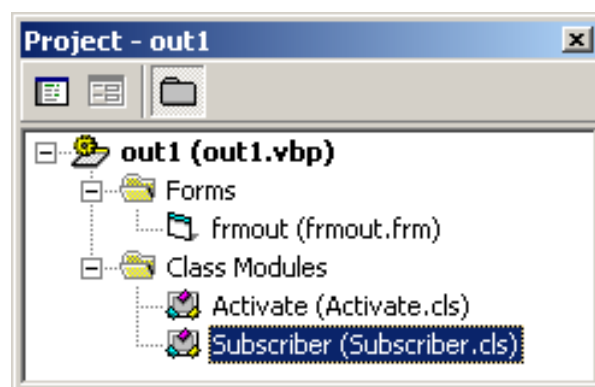


Σχήμα 30: Η διεπαφή χρήστη του Δοκιμαστικού Συστατικού Εισόδου

### Δοκιμαστικό Συστατικό Εξόδου

**Περιγραφή:** Πρόκειται για ένα πρότυπο συστατικό εξόδου που έχει επίσης κατασκευαστεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές του πλαισίου. Το όνομα της βιβλιοθήκης που περιέχει αυτό το συστατικό είναι out1.dll. Αυτό είναι και το μόνο αρχείο που χρειάζεται για την εγκατάσταση του συστατικού. Ο προγραμματισμός του συστατικού έχει γίνει σε Microsoft Visual Basic. Προτείνεται η αποθήκευση του αρχείου του συστατικού σε φάκελο του τελικού χρήστη στη διαδρομή Program Files/Communicator/Components/Test Output Component. Η χρήση του συστατικού περιορίζεται επίσης σε δοκιμές.

Η προγραμματιστική δομή του συστατικού φαίνεται στο Σχήμα 31.



Σχήμα 31: Δομή του Δοκιμαστικού Συστατικού Εξόδου

**Προδιαγραφές:** Το Δοκιμαστικό Συστατικό Εξόδου έχει διεπαφή χρήστη με τη βοήθεια της οποίας μπορεί ο τελικός χρήστης να αλληλεπιδράσει με αυτό. Ο έλεγχός του μπορεί να γίνει είτε με το πληκτρολόγιο, είτε με το ποντίκι. Η διεπαφή χρήστη είναι σε τη μορφή ενός παραθύρου διαλόγου και περιλαμβάνει πλαίσιο ελέγχου και πλήκτρα ελαχιστοποίησης, μεγιστοποίησης και κλεισίματος. Επίσης παρέχει ένα πλαίσιο

κειμένου στο οποίο ο χρήστης μπορεί να διαβάσει κείμενο, καθώς και ένα πρόσθετο πλήκτρο για το κλείσιμο του συστατικού. Η χρήση του απευθύνεται στους προγραμματιστές και κατασκευαστές συστατικών συμβατών με το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ, καθώς και στους ολοκληρωτές Βοηθημάτων Διαπροσωπικής Επικοινωνίας.

Το παράθυρο της διεπαφής χρήστη του Δοκιμαστικού Συστατικού Εξόδου, έχει τη δυνατότητα να κρατάει τη θέση του μεταξύ διαδοχικών ανοιγμάτων. Αυτό σημαίνει ότι αν ο χρήστης, ο θεραπευτής ή ο ολοκληρωτής ρυθμίσει το μέγεθος και τη θέση του παραθύρου στην οθόνη, τότε την επόμενη φορά που θα ανοίξει αυτό το παράθυρο, θα «θυμάται» τη θέση στην οποία πρέπει να ανοίξει και το μέγεθος που θα πρέπει να έχει.

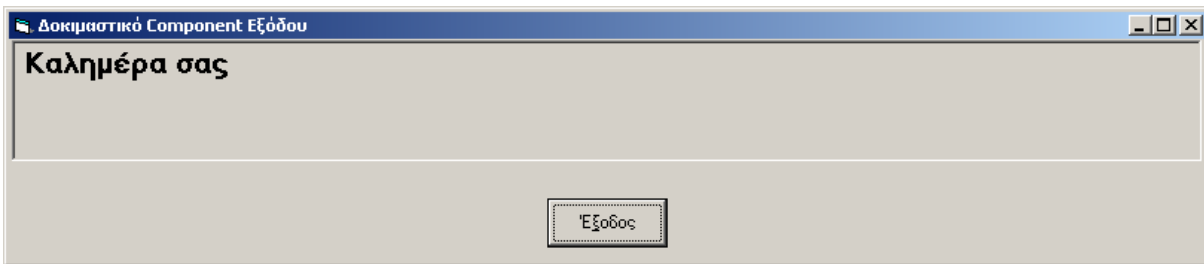
**Λειτουργικότητα:** Η λειτουργικότητα του Δοκιμαστικού Συστατικού Εξόδου είναι περιορισμένη και δεν ανταποκρίνεται σε καμία ανάγκη ΑμεΑ, παρά σε απαιτήσεις ολοκληρωτών και κατασκευαστών για σκοπούς δοκιμής συστημάτων. Περιορίζεται λοιπόν, στην παραλαβή των δεδομένων του χρήστη από την υπηρεσία γεγονότων και από συστατικά Εκδότες. Τα δεδομένα του χρήστη εμφανίζονται μετά την παραλαβή τους στο πλαίσιο κειμένου που παρέχεται από το συστατικό. Το Δοκιμαστικό Συστατικό Εξόδου λαμβάνει τα δεδομένα κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του ανά λέξη. Για την παραλαβή και εμφάνιση των δεδομένων δεν απαιτείται κάποια πρόσθετη παρέμβαση του χρήστη, η διαδικασία ενεργοποιείται από την υπηρεσία γεγονότων, μετά τις απαραίτητες διαχειριστικές ρυθμίσεις του ολοκληρωτή.

**Διεπαφές:** Το Δοκιμαστικό Συστατικό Εξόδου μπορεί να είναι συνδρομητής σε οσαδήποτε συστατικά Εκδότες στη διεπαφή `Word` (ανά λέξη). Η κλάση που περιέχει τον κώδικα για τη διαδικασία παραλαβής και εμφάνισης των δεδομένων λέγεται, σύμφωνα με τις οδηγίες της ΙΘΑΚΗΣ, `Subscriber`.

Φυσικά σύμφωνα με τις τυποποιήσεις του πλαισίου, το Δοκιμαστικό Συστατικό Εξόδου, μαζί με τα δεδομένα του χρήστη, λαμβάνει και την ταυτότητα του Εκδότη, δηλαδή το `class ID` του μαζί με κάθε μήνυμα.

**Οδηγίες χρήσης:** Ακολουθούν οι οδηγίες χρήσης για τους ολοκληρωτές:

- **Ολοκληρωτές:** Η διαδικασία εγκατάστασης του Δοκιμαστικού Συστατικού Εξόδου στην εφαρμογή του Βοηθήματος Διαπροσωπικής Επικοινωνίας είναι η τυπική που ακολουθείται για όλα τα απλά συστατικά-Συνδρομητές. Απλά προστίθεται το αρχείο `out1.dll` ως νέο συστατικό στα `Component Services` και στην εφαρμογή `AENEAS`. Στη συνέχεια, ο ολοκληρωτής θα πρέπει να ρυθμίσει τη συνδρομή του συστατικού σε δεδομένα της κατάλληλης διεπαφής και του κατάλληλου Εκδότη. Συνιστάται σύμφωνα με τις οδηγίες του πλαισίου, να δοθεί στη συνδρομή το όνομα `Word`. Αφού γίνει η συνδρομή σε συγκεκριμένη διεπαφή (την `Interface.Word`) το Δοκιμαστικό Συστατικό Εξόδου θα λαμβάνει οτιδήποτε Εκδίδεται από οποιονδήποτε Εκδότη στη διεπαφή αυτή. Για αυτό το συστατικό μπορούν λειτουργήσουν ως Εκδότες οποιαδήποτε συστατικά υποστηρίζουν έκδοση στη διεπαφή `Word`. Αν χρειάζεται φιλτράρισμα των Εκδοτών αυτό μπορεί να γίνει πάλι με τη χρήση της υπηρεσίας φιλτράρισματος στη συνδρομή. Αρκεί να τεθεί ως όρισμα στο κατάλληλο πεδίο κριτηρίων φίλτρου το ή τα `PubID` των εκδοτών από τους οποίους η παραλαβή δεδομένων είναι επιθυμητή.
- **Χρήση:** Η χρήση του συστατικού περιορίζεται στη δυνατότητα εμφάνισης κειμένου στο πλαίσιο κειμένου που παρέχει. Μπορεί να εμφανιστεί ότι εκδοθεί από τα συστατικά Εκδότες αν αυτά υπάρχουν.

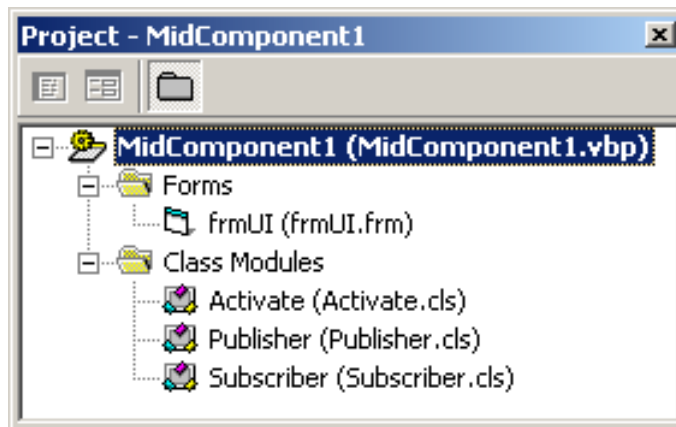


Σχήμα 32: Η διεπαφή χρήστη του Δοκιμαστικού Συστατικού Εξόδου

### Δοκιμαστικό Ενδιάμεσο Συστατικό

**Περιγραφή:** Πρόκειται για ένα πρότυπο Ενδιάμεσο συστατικό που έχει κατασκευαστεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές του πλαισίου. Το όνομα της βιβλιοθήκης που περιέχει αυτό το συστατικό είναι `MidComponent1.dll`. Αυτό είναι και το μόνο αρχείο που χρειάζεται για την εγκατάσταση του συστατικού. Ο προγραμματισμός του συστατικού έχει γίνει σε Microsoft Visual Basic. Προτείνεται η αποθήκευση του αρχείου του συστατικού σε φάκελο του τελικού χρήστη στη διαδρομή `Program Files/Communicator/Components/Test Mid Component`. Η προγραμματιστική δομή του συστατικού φαίνεται στο Σχήμα 33.

**Προδιαγραφές:** Το Δοκιμαστικό Ενδιάμεσο Συστατικό έχει διεπαφή χρήστη με τη βοήθεια της οποίας μπορεί ο τελικός χρήστης να αλληλεπιδράσει με αυτό. Ο έλεγχός του μπορεί να γίνει είτε με το πληκτρολόγιο, είτε με το ποντίκι. Η διεπαφή χρήστη είναι σε τη μορφή ενός παραθύρου διαλόγου και περιλαμβάνει πλαίσιο ελέγχου και πλήκτρα ελαχιστοποίησης, μεγιστοποίησης και κλεισίματος. Επίσης παρέχει δύο πλαίσια κειμένου στα οποία ο χρήστης μπορεί να διαβάσει το κείμενο που λαμβάνει, καθώς και αυτό που εκδίδει το συστατικό, καθώς και ένα πρόσθετο πλήκτρο για το κλείσιμο του συστατικού.



Σχήμα 33: Δομή του Δοκιμαστικού Ενδιάμεσου Συστατικού

**Λειτουργικότητα:** Εκτελεί παραλαβή των δεδομένων του χρήστη από την υπηρεσία γεγονότων και από συστατικά Εκδότες. Τα δεδομένα του χρήστη εμφανίζονται μετά την παραλαβή τους στο πρώτο πλαίσιο κειμένου που παρέχεται από το συστατικό. Στη συνέχεια, κάνει μια στοιχειώδη επεξεργασία στα δεδομένα που δεν είναι τίποτα άλλο από την αντιστροφή των χαρακτήρων της λέξης που παρέλαβε. Τέλος η αντεστραμμένη λέξη εκδίδεται στην υπηρεσία γεγονότων. Το Δοκιμαστικό Ενδιάμεσο Συστατικό λαμβάνει τα δεδομένα κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του ανά λέξη και τα εκδίδει πάλι ανά λέξη. Για την παραλαβή και εμφάνιση των δεδομένων δεν απαιτείται

κάποια πρόσθετη παρέμβαση του χρήστη, η διαδικασία ενεργοποιείται από την υπηρεσία γεγονότων, μετά τις απαραίτητες ρυθμίσεις του ολοκληρωτή.

**Διεπαφές:** Το Δοκιμαστικό Ενδιάμεσο Συστατικό μπορεί να είναι συνδρομητής σε οσαδήποτε συστατικά Εκδότες στη διεπαφή `Word` (ανά λέξη). Η κλάση που περιέχει τον κώδικα για τη διαδικασία παραλαβής και εμφάνισης των δεδομένων λέγεται, σύμφωνα με τις οδηγίες της ΙΘΑΚΗΣ, `Subscriber`. Επίσης, το συστατικό αυτό λειτουργεί ταυτόχρονα και ως Εκδότης και μάλιστα εκδίδει τα δεδομένα του στην ίδια διεπαφή με αυτή από την οποία τα λαμβάνει. Αυτό σημαίνει ότι είναι επιβεβλημένη η διαχειριστική επέμβαση του ολοκληρωτή στη συνδρομή του συστατικού, ώστε να ρυθμιστούν σωστά τα φίλτρα του και να μη λαμβάνει την έξοδο του πίσω στην είσοδο με απρόβλεπτα αποτελέσματα για τη λειτουργία του. Η κλάση που περιέχει τον κώδικα για τη διαδικασία έκδοσης λέγεται σύμφωνα με τις οδηγίες του πλαισίου `Publisher` και περιέχει τη μέθοδο `Publish`, όπου υλοποιείται η έκδοση στη διεπαφή `Word`.

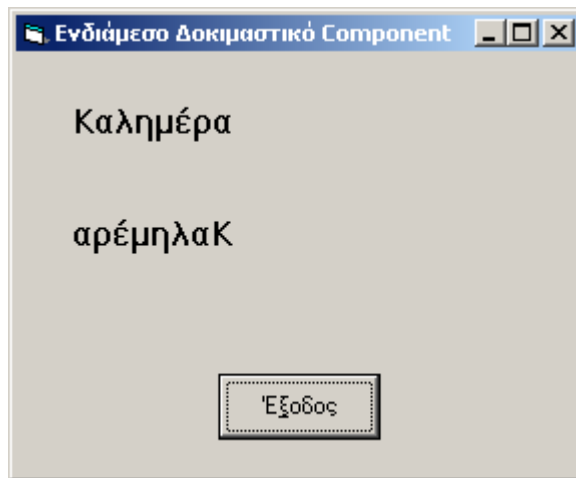
Φυσικά σύμφωνα με τις τυποποιήσεις του πλαισίου, το Δοκιμαστικό Ενδιάμεσο Συστατικό, μαζί με τα δεδομένα του χρήστη, λαμβάνει και την ταυτότητα του Εκδότη, δηλαδή το `class ID` του μαζί με κάθε μήνυμα. Επίσης αποστέλλει τη δική του ταυτότητα μαζί με τα δεδομένα σε κάθε μήνυμα. Το `class ID` της κλάσης `Publisher` του συστατικού είναι:

```
Class ID: {BF6ADE75-3B16-4BD6-B23F-12B2B759D869}
```

**Οδηγίες χρήσης:** Ακολουθούν οι οδηγίες χρήσης:

- **Ολοκληρωτές:** Η διαδικασία εγκατάστασης του Δοκιμαστικού Ενδιάμεσου Συστατικού στην εφαρμογή του Βοηθήματος Διαπροσωπικής Επικοινωνίας είναι η τυπική που ακολουθείται για όλα τα απλά συστατικά-Εκδότες σε συνδυασμό με τη διαδικασία που ακολουθείται για τα συστατικά-Συνδρομητές. Προστίθεται το αρχείο `MidComponent1.dll` ως νέο συστατικό στην κονσόλα των `Component Services` και στην εφαρμογή `AENEAS`. Στη συνέχεια, ο ολοκληρωτής θα πρέπει να ρυθμίσει τη συνδρομή του συστατικού σε δεδομένα της κατάλληλης διεπαφής και του κατάλληλου Εκδότη. Αφού γίνει η συνδρομή σε συγκεκριμένη διεπαφή (την `Interface.Word`), το Δοκιμαστικό Ενδιάμεσο Συστατικό θα λαμβάνει οτιδήποτε εκδίδεται από οποιονδήποτε Εκδότη στη διεπαφή αυτή. Για αυτό το συστατικό μπορούν λειτουργήσουν ως Εκδότες οποιαδήποτε συστατικά υποστηρίζουν έκδοση στη διεπαφή `Word`. Ένας από αυτούς τους Εκδότες είναι και το ίδιο το Δοκιμαστικό Ενδιάμεσο Συστατικό, με αποτέλεσμα να δε γίνουν περαιτέρω ρυθμίσεις συγχρονισμού να λαμβάνει στη είσοδό του και τη δική του έξοδο. Αυτό θα οδηγούσε σε μια ανώμαλη αναδρομική λειτουργία, που κατά πάσα πιθανότητα θα προκαλούσε την κατάρρευση του συστήματος. Είναι λοιπόν υποχρεωτικό στην περίπτωση αυτού του συστατικού, αλλά και σε όλα τα παρόμοια συστατικά που χρησιμοποιούν την ίδια διεπαφή για είσοδο και για έξοδο, να επέμβει διαχειριστικά ο ολοκληρωτής, ώστε να απομονώσει στην ουσία την είσοδο από την έξοδο. Αυτό θα γίνει με το να μη συμπεριληφθεί στα κριτήρια του φίλτρου της συνδρομής του συστατικού το `class ID` της κλάσης Έκδοσης του ίδιου του συστατικού. Θα τεθεί ως όρισμα στο κατάλληλο πεδίο κριτηρίων φίλτρου το ή τα `PubID` των εκδοτών από τους οποίους η παραλαβή δεδομένων είναι επιθυμητή και σίγουρα όχι το `PubID` του ίδιου του συστατικού.
- **Χρήση:** Θα εμφανιστεί οτιδήποτε πληκτρολογηθεί στα συστατικά Εκδότες αν αυτά υπάρχουν. Στο δεύτερο πλαίσιο κειμένου εμφανίζονται τα περιεχόμενα του

πρώτου, τα οποία πρόκειται να αποσταλούν στα «επόμενα» συστατικά. Είναι όπως αναφέρθηκε απλά αντεστραμμένα τα αλφαριθμητικά που λαμβάνει ως είσοδο.



Σχήμα 34: Η διεπαφή χρήστη του Δοκιμαστικού Ενδιάμεσου Συστατικού

#### 5.4. Το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ για τους ολοκληρωτές

Ένας ολοκληρωτής μπορεί εύκολα να συναρμολογήσει και να διαχειριστεί βοηθήματα επικοινωνίας από διάφορα ανεξάρτητα κατασκευασμένα συστατικά, τα οποία συνεργάζονται για να παρέχουν τη λειτουργικότητα και τη διεπαφή χρήστη της εφαρμογής.

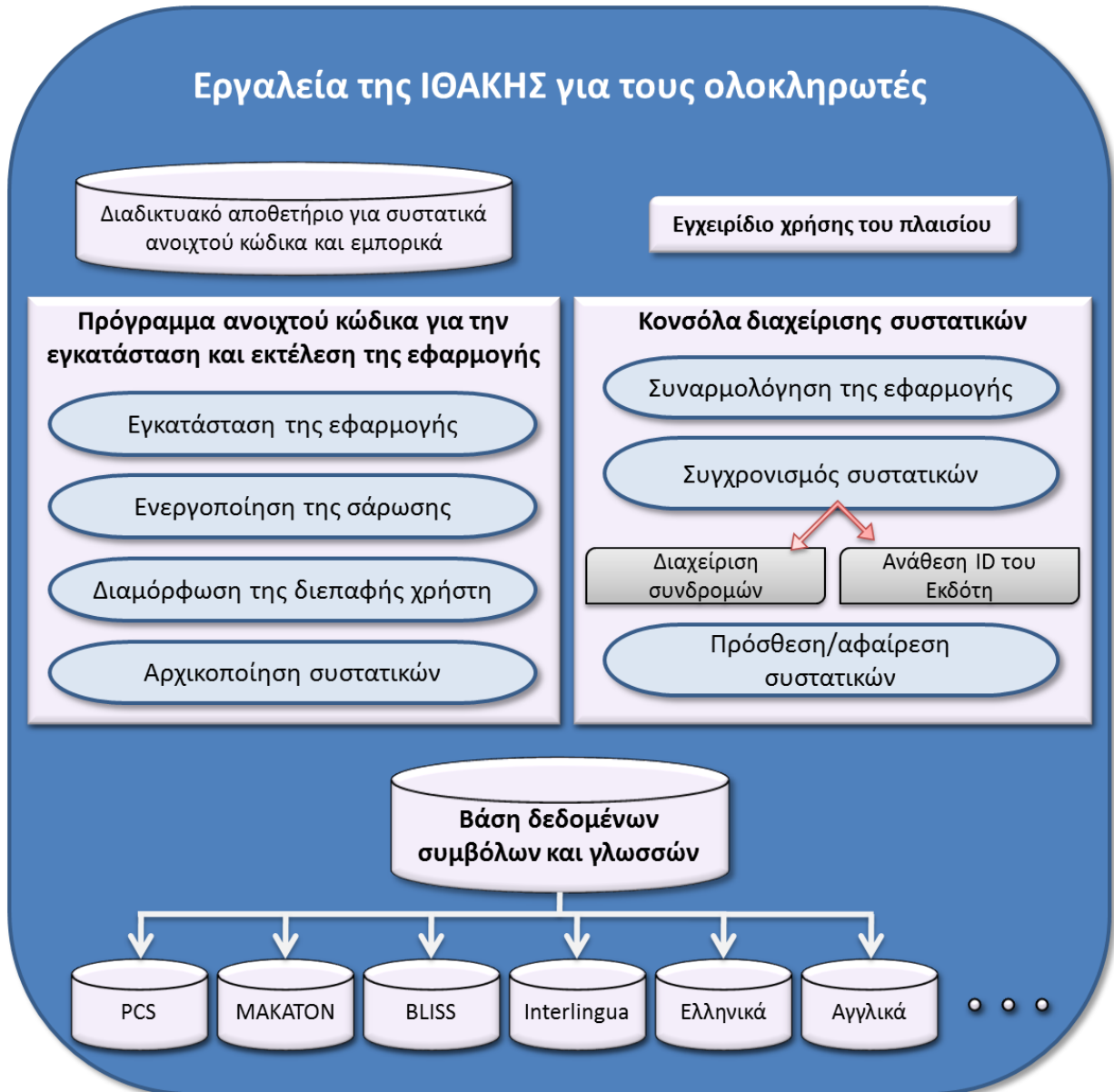
Για τους ολοκληρωτές των βοηθημάτων διαπροσωπικής επικοινωνίας, η ΙΘΑΚΗ προσφέρει ένα λεπτομερές εγχειρίδιο χρήσης και ένα πρόγραμμα εγκατάστασης, όπως επίσης και ένα κέντρο πληροφοριών στο Διαδίκτυο που περιλαμβάνει ένα κατάλογο των συστατικών που συμμορφώνονται με την ΙΘΑΚΗ, δωρεάν ή εμπορικών (Σχήμα 35). Εκτός από τη διευκόλυνση της επιλογής συστατικών, παρέχεται υποστήριξη της διαδικασίας αντιστοίχισης εννοιών στις εφαρμογές διαπροσωπικής επικοινωνίας μέσω της βάσης δεδομένων συμβολικών συστημάτων επικοινωνίας και φυσικών γλωσσών, η οποία συνδέεται με τα συστατικά που χρειάζονται τέτοια υπηρεσία. Για κάθε συγκεκριμένη εφαρμογή ΕΕΕ, χρειάζεται μόνο ένα μέρος της βάσης δεδομένων και αυτό μπορεί να μεταφορτώνεται από το Διαδίκτυο μεμονωμένα.

##### 5.4.1. Προετοιμασία του συστήματος

Ο ολοκληρωτής ξεκινώντας τη διαδικασία σύνθεσης ενός Βοηθήματος Διαπροσωπικής Επικοινωνίας σύμφωνα με τις ανάγκες του χρήστη θα πρέπει να έχει στη διάθεσή του ένα υπολογιστικό σύστημα που θα είναι έτοιμο να δεχτεί τα συστατικά λογισμικού, αλλά και όλες τις ειδικές συσκευές εισόδου και εξόδου που ίσως χρειάζονται.

Η τυπική πλατφόρμα στην οποία θα τρέχει το Βοήθημα είναι ένας υπολογιστής τύπου PC με λειτουργικό Microsoft Windows 2000 Professional ή νεώτερο (XP, Vista, 7). Ακόμα και οι ελάχιστες απαιτήσεις σε εξοπλισμός ώστε να τρέχει το λειτουργικό είναι αρκετές και για τη λειτουργία του πλαισίου ΙΘΑΚΗ.

Ανάλογα με την περίπτωση του τελικού χρήστη το υπολογιστικό σύστημα θα μπορεί να είναι φορητό ή γραφείου. Επίσης, ανάλογα με τις απαιτήσεις του χρήστη διαμορφώνεται και το μέγεθος και είδος της οθόνης του συστήματος (π.χ., 15 ιντσών, 17 ιντσών, υγρών κρυστάλλων, αφής, κ.λπ.). Εξαρτάται από την κάθε περίπτωση και απαιτήσεις του χρήστη ποιες ακριβώς θα είναι οι συσκευές εισόδου και εξόδου του συστήματος.



Σχήμα 35: Το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ για τους ολοκληρωτές

Αφού επιλεγεί το κατάλληλο υπολογιστικό σύστημα, θα πρέπει να συγκεντρωθούν τα κατάλληλα συστατικά που θα απαρτίσουν το ολοκληρωμένο Βοήθημα και τα αντίστοιχα DLLs να αντιγραφούν στο σκληρό δίσκο του συστήματος. Συγκεκριμένα, όλα τα DLLs που απαιτούνται πρέπει να αποθηκευτούν σε δικό του φάκελο το κάθε ένα κάτω από τη διαδρομή `Program Files/Aeneas/Components/`. Το όνομα του φακέλου του κάθε DLL θα πρέπει να είτε να έχει το όνομα του DLL, είτε να είναι ενδεικτικό για το είδος του συστατικού που περιέχει.

#### 5.4.2. Εγκατάσταση του εκτελέσιμου προγράμματος εκκίνησης

Κατά την υλοποίηση του πλαισίου ΙΘΑΚΗ, αναπτύχθηκε ένα εκτελέσιμο (exe) πρόγραμμα με όνομα `Communicator.exe`. Αποστολή αυτού του προγράμματος είναι να εκκινεί όλο το σύστημα που υποστηρίζει τη λειτουργία του Βοηθήματος Διαπροσωπικής Επικοινωνίας καθώς και τα συστατικά που το αποτελούν. Το πρόγραμμα αυτό είναι διαθέσιμο στους ολοκληρωτές των συστημάτων που είναι βασισμένα στο πλαίσιο ΙΘΑΚΗ με τη μορφή τριών αρχείων που αναλαμβάνουν την εγκατάσταση του προγράμματος στον ηλεκτρονικό υπολογιστή του τελικού χρήστη. Τα τρία αυτά αρχεία προέκυψαν μετά από τη χρήση του εργαλείου δημιουργίας προγραμμάτων εγκατάστασης `Deployment and Package Wizard` του `Microsoft Visual Studio` και είναι τα εξής:

`Communicator.cab`: είναι το αρχείο που περιέχει όλες τις απαραίτητες βιβλιοθήκες που χρησιμοποιούνται από το εκτελέσιμο πρόγραμμα εκκίνησης του Βοηθήματος Επικοινωνίας.

`Setup.exe`: είναι το εκτελέσιμο αρχείο που ξεκινά την εγκατάσταση του προγράμματος `Communicator` στον ηλεκτρονικό υπολογιστή του τελικού χρήστη.

`Setup.lst`: είναι το αρχείο που περιέχει βοηθητικές πληροφορίες για την εγκατάσταση του `Communicator` και χρησιμοποιείται από το `setup.exe`.

Όλα τα απαραίτητα αρχεία για την εγκατάσταση του `Communicator` μπορούν να βρίσκονται σε CD-ROM. Επίσης τα αρχεία αυτά μπορούν να είναι διαθέσιμα και στο Διαδίκτυο, ώστε οι ολοκληρωτές να μπορούν να τα κατεβάσουν από εκεί, μια και το μέγεθός τους είναι αρκετά μικρό (λιγότερο από 2 MB όλα μαζί).

Η διαδικασία εγκατάστασης του εκτελέσιμου προγράμματος είναι τυπική και παρόμοια με την εγκατάσταση οποιουδήποτε άλλου εμπορικού προγράμματος υπακούοντας στις προδιαγραφές της ΙΘΑΚΗΣ που θέλουν τα προγράμματα συμβατά με τον `Windows Installer`. Ο ολοκληρωτής θα πρέπει να εκτελέσει το αρχείο `setup.exe` και να ακολουθήσει τα τυπικά βήματα της εγκατάστασης. Το πρόγραμμα της εγκατάστασης αναλαμβάνει να ενημερώσει το σύστημα του τελικού χρήστη με τις απαραίτητες βιβλιοθήκες για τη λειτουργία του Βοηθήματος Επικοινωνίας. Επίσης, δημιουργεί μέσα στον φάκελο των προγραμμάτων του χρήστη (`Program Files`) έναν φάκελο με όνομα `Communicator`. Τέλος, δημιουργεί στο μενού έναρξης προγραμμάτων (`Start>>Programs`) έναν φάκελο με το όνομα `Aeneas` και μέσα σε αυτόν τοποθετεί τη συντόμευση για το εκτελέσιμο `Communicator.exe`. Έτσι, ο τελικός χρήστης μπορεί να εκκινήσει το Βοήθημα Διαπροσωπικής Επικοινωνίας με τον ίδιο τρόπο που εκκινεί οποιαδήποτε άλλη εφαρμογή, δηλαδή μέσω του μενού Έναρξης.

Προτείνεται, ανάλογα με τις δυνατότητες του τελικού χρήστη και αν κάτι τέτοιο απαιτείται, μετά την εγκατάσταση του προγράμματος, ο ολοκληρωτής να δημιουργεί συντόμευση για την εκτέλεση του `Communicator` πάνω στην επιφάνεια εργασίας του χρήστη ή ακόμη και να εισάγει μια συντόμευση για το εκτελέσιμο μέσα στο μενού εκκίνησης των `Microsoft Windows`, ώστε να εκτελείται το πρόγραμμα ΕΕΕ χωρίς να χρειάζεται η επέμβαση του χρήστη, αμέσως μόλις ανοίγει ο υπολογιστής.



### 5.4.3. Διαδικασία εγκατάστασης των συστατικών

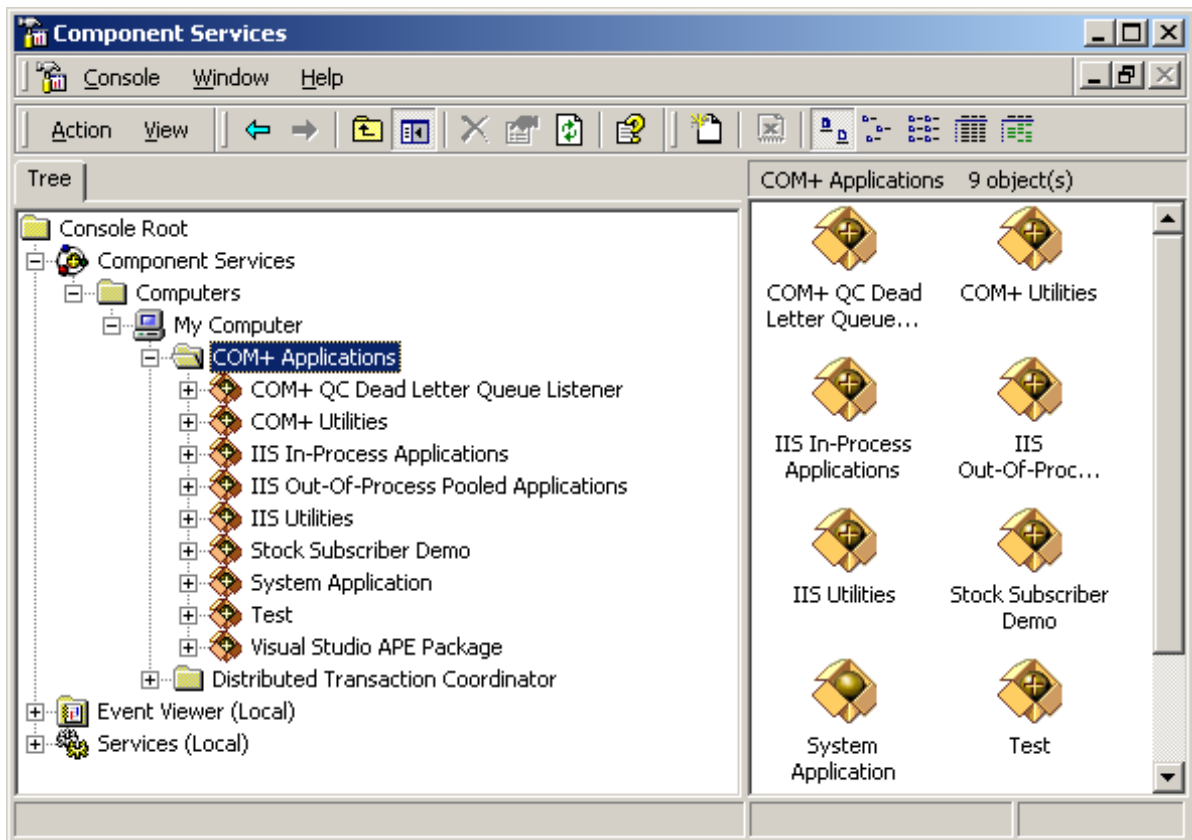
Η διαδικασία εγκατάστασης και ρύθμισης του Βοηθήματος Διαπροσωπικής Επικοινωνίας γίνεται μέσω της διεπαφής χρήστη των Component Services των Microsoft Windows. Το παράθυρο των Component Services ανοίγει από τον Πίνακα Ελέγχου και σε κάποιες εκδόσεις από το Start>>Programs>>Administrative Tools>>Component Services.

Πριν από την εγκατάσταση του βοηθήματος, το παράθυρο των Component Services είναι όπως φαίνεται παρακάτω στο Σχήμα 36.

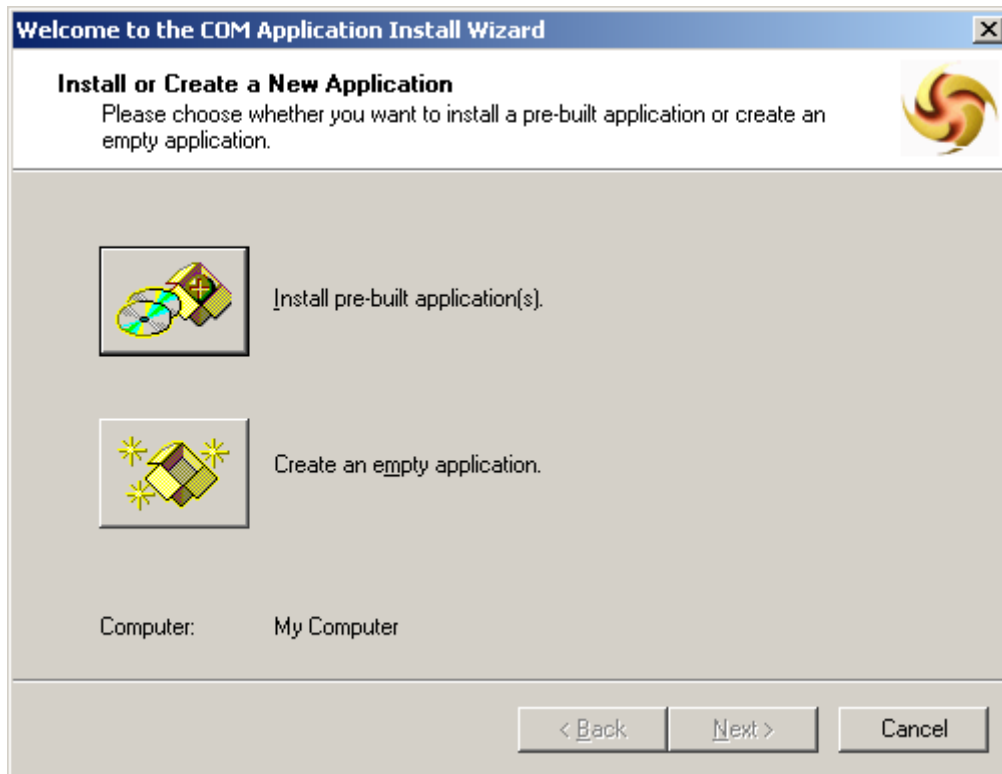
Με δεξί κλικ στο φάκελο COM+ Applications, γίνεται από το αναδυόμενο μενού η επιλογή New>>Application. Από το πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται πρέπει να επιλεγεί Create an Empty Application, όπως φαίνεται στο Σχήμα 37. Αυτή η επιλογή θα επιτρέψει τη δημιουργία μιας νέας εφαρμογής.

Από το επόμενο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται, πρέπει να δηλωθεί ως όνομα της εφαρμογής το AENEAS, και ως τύπος εφαρμογής η Εφαρμογή Βιβλιοθήκης (Library Application). Και οι δύο αυτές ρυθμίσεις είναι κρίσιμες για τη σωστή λειτουργία του βοηθήματος Σχήμα 38.

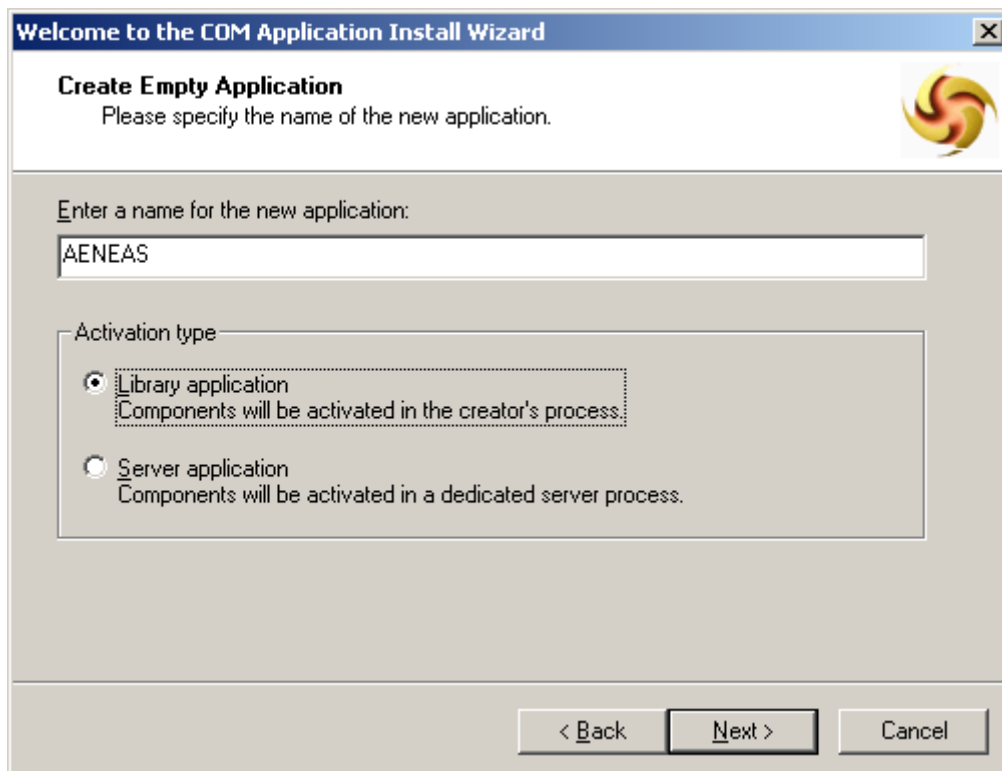
Μετά το τέλος της διαδικασίας δήλωσης μιας νέας εφαρμογής το παράθυρο των Component Services φαίνεται ενημερωμένο με την εφαρμογή AENEAS, όπως στο Σχήμα 39.



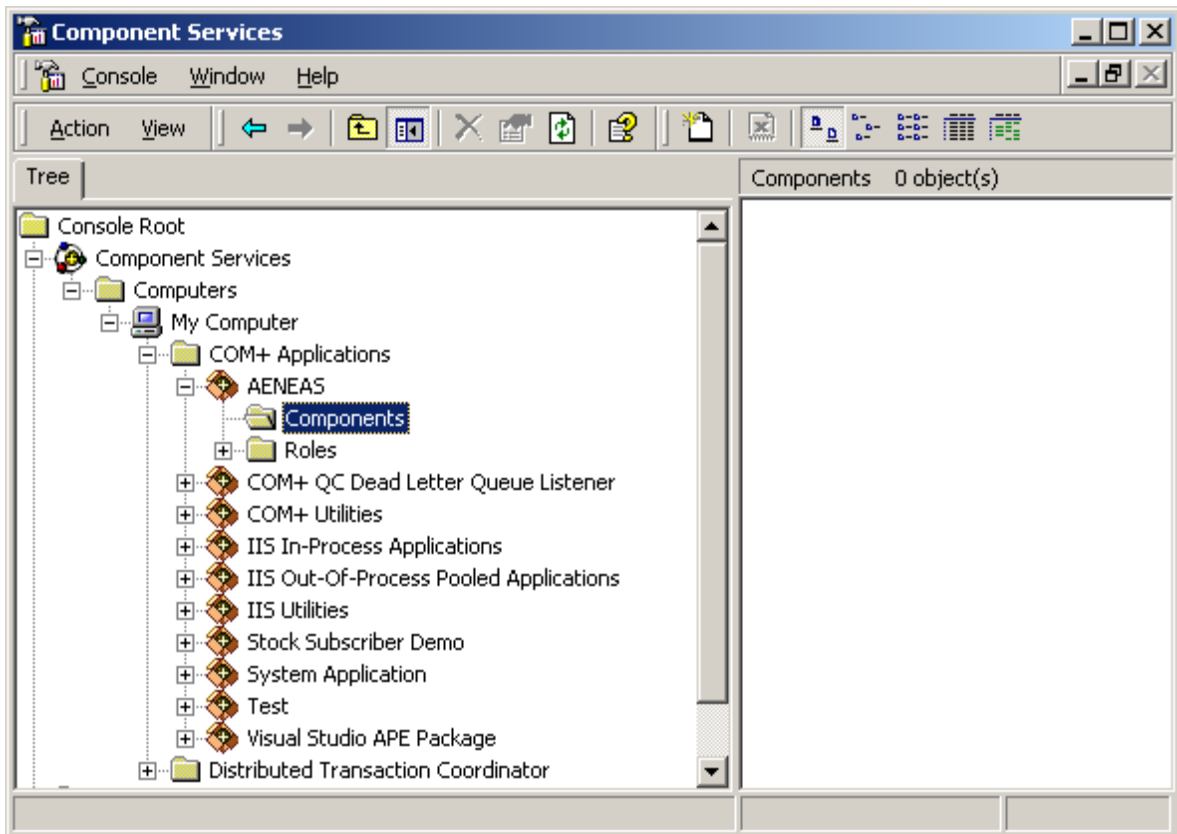
Σχήμα 36: Το παράθυρο των Component Services πριν από την εγκατάσταση της εφαρμογής ΕΕΕ



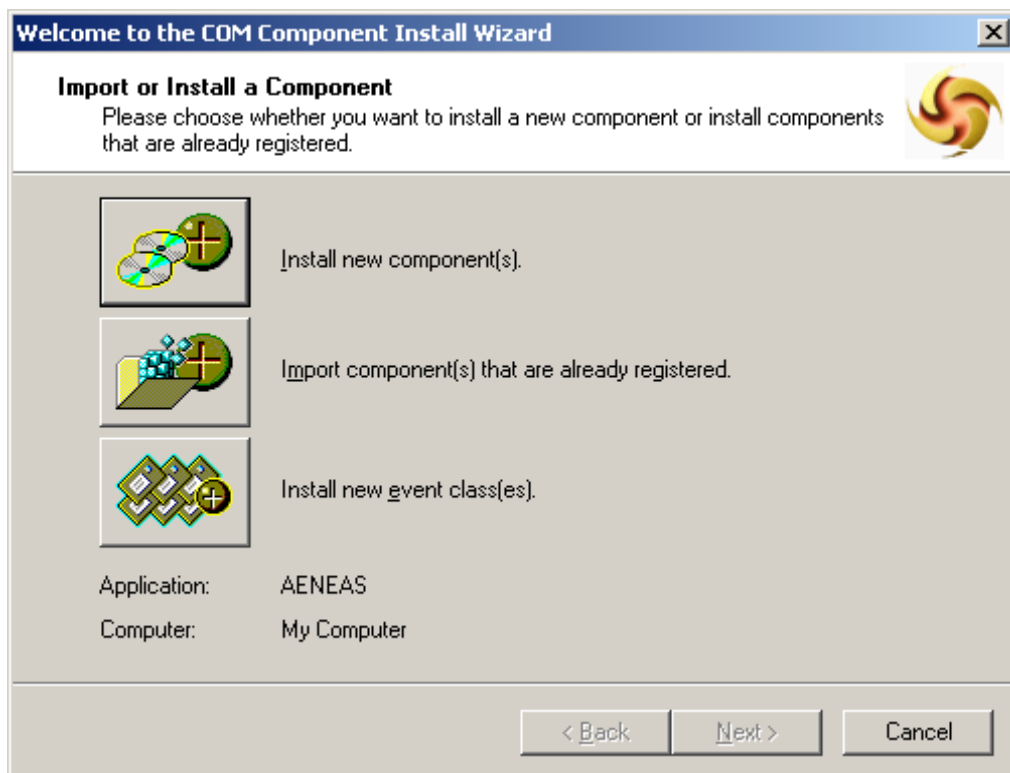
Σχήμα 37: Επιλογή δημιουργίας νέας εφαρμογής



Σχήμα 38: Επιλογή ονόματος και τύπου της νέας εφαρμογής

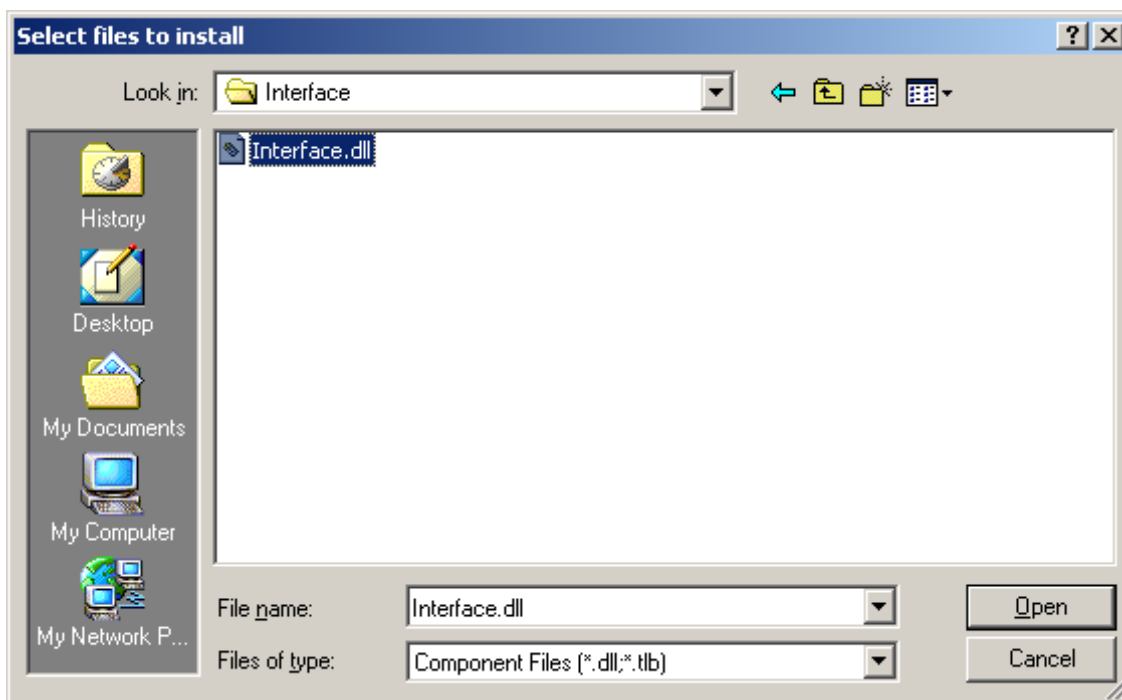


Σχήμα 39: Η νέα εφαρμογή ΑΕΝΕΑΣ στο παράθυρο Component Services

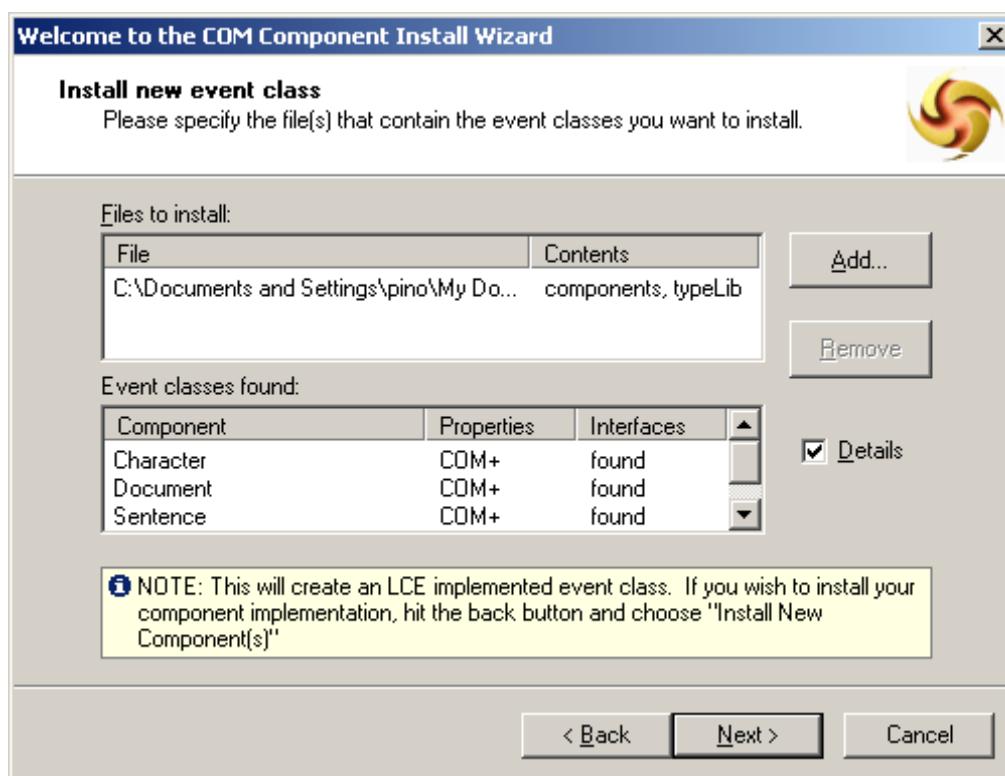


Σχήμα 40: Πλαίσιο διαλόγου για την εγκατάσταση νέας κλάσης γεγονότων ή νέων συστατικών

Κάνοντας δεξί κλικ στο φάκελο των συστατικών της εφαρμογής AENEAS, μπορεί να επιλεγθεί από το αναδυόμενο μενού η εισαγωγή μιας νέας κλάσης γεγονότων (New>>Component). Εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου που φαίνεται στο Σχήμα 40.

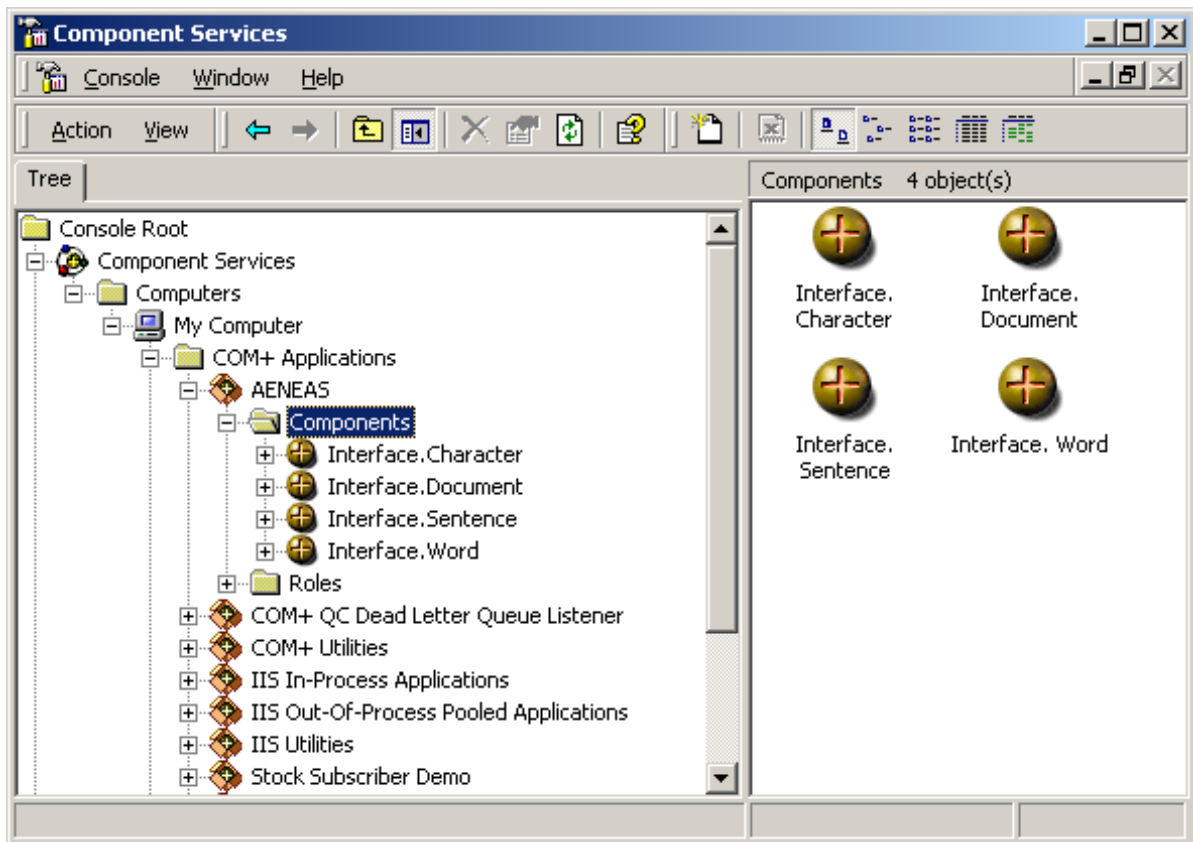


Σχήμα 41: Επιλογή της βασικής κλάσης γεγονότων της ΙΘΑΚΗΣ



Σχήμα 42: Εμφάνιση των διαθέσιμων διεπαφών

Η βασική κλάση γεγονότων της ΙΘΑΚΗΣ βρίσκεται σε ένα αρχείο DLL με το όνομα `Interface.dll`. Αυτό το αρχείο το παρέχει το πλαίσιο και πρέπει να βρίσκεται στον κατάλογο `Interface` κάτω από τη διαδρομή `Program Files/Aeneas/Event Classes` (Σχήμα 41).



Σχήμα 43: Το παράθυρο των `Component Services` μετά την εγκατάσταση της βασικής κλάσης γεγονότων

Αφού επιλεγεί η βασική κλάση γεγονότων εμφανίζεται ένα πλαίσιο διαλόγου που δείχνει όλες τις διαθέσιμες διεπαφές της και δίνει τη δυνατότητα πρόσθεσης και άλλων κλάσεων γεγονότων σε περίπτωση που χρειάζεται (Σχήμα 42).

Στη συνέχεια, εγκαθίστανται τα συστατικά του Βοηθήματος, επιλέγοντας ξανά την εγκατάσταση νέων συστατικών (με δεξί κλικ στο φάκελο `Components`), αλλά αυτή τη φορά πρέπει να επιλεγεί το πλήκτρο `Install New Components` (βλέπε Σχήμα 40). Για σκοπούς επίδειξης, θα αναφερθεί η διαδικασία της εγκατάστασης των δύο δοκιμαστικών συστατικών της ΙΘΑΚΗΣ. Πρόκειται για δύο πολύ απλά και υποτυπώδη συστατικά που έχουν κατασκευαστεί υπακούοντας στις προδιαγραφές του πλαισίου και υπάρχουν διαθέσιμα για τη διενέργεια δοκιμών από τους κατασκευαστές.

Το ένα από αυτά είναι ένα συστατικό εισόδου και παρουσιάζεται στο χρήστη ως ένα απλό παράθυρο διαλόγου με ένα πλαίσιο κειμένου στο οποίο μπορεί ο χρήστης να πληκτρολογήσει κείμενο. Το συστατικό αυτό αν εγκατασταθεί κανονικά στα `Component Services`, αυτόματα θα εκδίδει το κείμενο που πληκτρολογεί ο χρήστης και μάλιστα σε τρία διαφορετικά `interfaces` της βασικής κλάσης γεγονότων: στη διεπαφή `character` ανά χαρακτήρα, στη διεπαφή `word` ανά λέξη και στη διεπαφή `sentence` ανά φράση. Όπως προτείνεται από την ΙΘΑΚΗ, αυτό το συστατικό έρχεται εφοδιασμένο με δύο κλάσεις: την κλάση `Activate` που χρησιμεύει για την

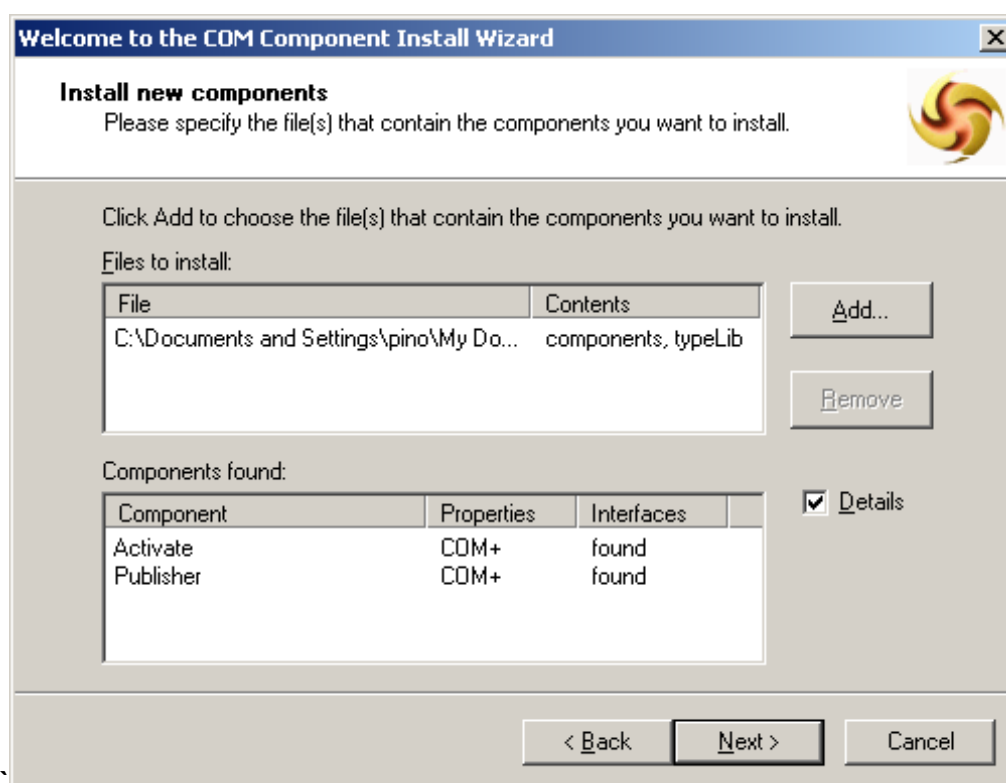
ενεργοποίηση της διεπαφής χρήστη του, και την κλάση `Publisher`, όπου μέσω της μεθόδου `Publish` γίνεται η δημοσίευση των δεδομένων του χρήστη.

Το δεύτερο είναι ένα συστατικό εξόδου, παρόμοιο με το πρώτο, με τη διαφορά ότι στο πλαίσιο κειμένου του φαίνονται τα δεδομένα τα οποία εκδίδονται από το συστατικό εισόδου (στη διεπαφή `word`) και ο χρήστης δεν μπορεί να πληκτρολογήσει σε αυτό. Το συστατικό αυτό έχει την κατάλληλη υποδομή και προγραμματισμό ώστε να μπορεί να «ακούει» αν εκδίδονται δεδομένα από οποιονδήποτε στη διεπαφή `word` και να τα εμφανίζει. Βέβαια, για να γίνει αυτό πρέπει να δηλωθεί ως Συνδρομητής σε κάποιους Εκδότες όπως θα περιγραφεί παρακάτω.

Στα επόμενα Σχήματα φαίνονται ένα-ένα τα βήματα για την επιλογή εγκατάστασης των δύο αυτών συστατικών.

Αρχικά επιλέγεται, όπως ειπώθηκε η εγκατάσταση νέου συστατικού και ο ολοκληρωτής ψάχνει στο δίσκο του υπολογιστή του χρήστη να βρει το συστατικό εισόδου και το εγκαθιστά κανονικά στα `Component Services`.

Μετά την επιλογή του ενός αρχείου (του συστατικού εισόδου), ο ολοκληρωτής πατά το πλήκτρο `Add` στο πλαίσιο διαλόγου και ψάχνει στο δίσκο το αρχείο `DLL` του συστατικού εξόδου (Σχήμα 44). Τελικά, στο πλαίσιο διαλόγου του `COM Component Install Wizard` ο ολοκληρωτής μπορεί να δει όλα τα συστατικά που έχει επιλέξει για εγκατάσταση, καθώς και τις κλάσεις τους. Στο Σχήμα 45 φαίνονται οι δύο κλάσεις `Activate` για τη διεπαφή χρήστη των συστατικών και οι κλάσεις `Publisher` για την έκδοση και `Subscriber` για τη συνδρομή.

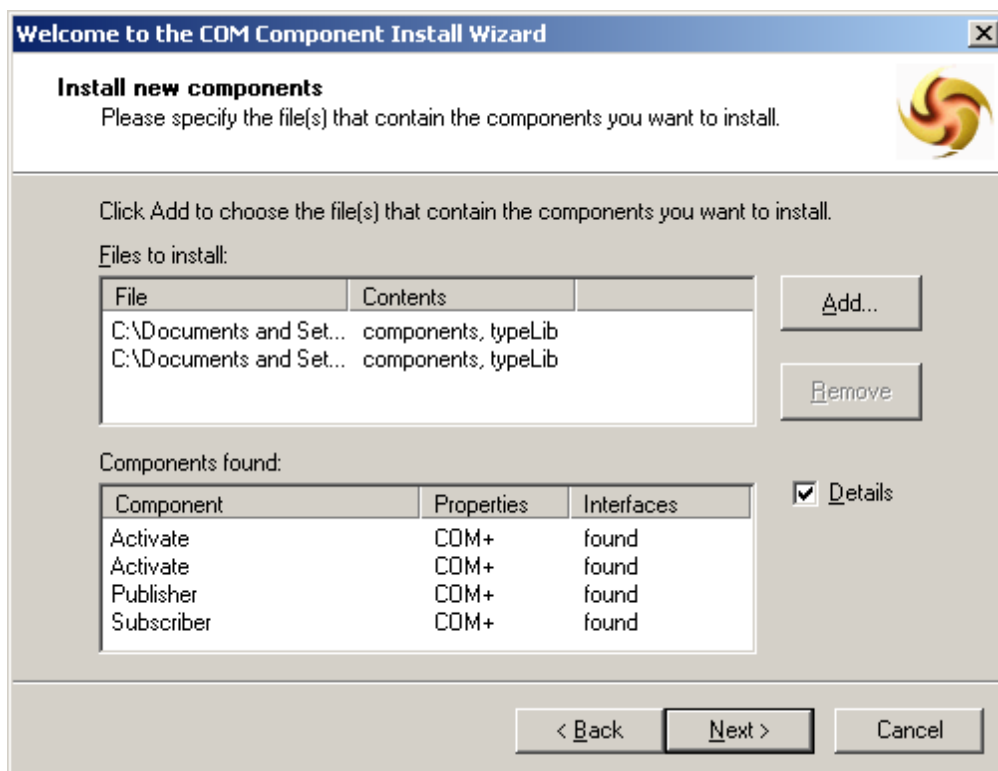


Σχήμα 44: Επιλογή εγκατάστασης πρόσθετων συστατικών

Μετά την εγκατάσταση όλων των συστατικών τα παράθυρο των `Component Services` φαίνεται όπως στο Σχήμα 46. Ο ολοκληρωτής μπορεί να δει όλα τα

συστατικά που έχει εγκαταστήσει καθώς και τις διάφορες ξεχωριστές κλάσεις που το καθένα περιέχει. Ανοίγοντας το φάκελο κάθε συστατικού ξεχωριστά, φαίνονται και οι διεπαφές της κάθε κλάσης. Έτσι, έχει μια συνολική εικόνα για τη δομή της εφαρμογής, των κλάσεων και των διεπαφών που την αποτελούν, σύμφωνα με τις αρχές του προγραμματισμού που βασίζεται σε συστατικά. Ακόμα πιο βαθιά στη δομή κάθε συστατικού μπορεί να δει ακόμη και τις μεθόδους που υποστηρίζονται από κάθε ξεχωριστή διεπαφή. Όλη αυτή η πληροφορία είναι πιο χρήσιμη, διευκρινιστική και εύκολη στη διαχείριση, όταν ακολουθούνται κάποιοι κανόνες ονοματολογίας που αφορούν κυρίως τους προγραμματιστές που κατασκευάζουν τα επιμέρους συστατικά. Αυτούς τους κανόνες ονοματολογίας τους καθόρισε η ΙΘΑΚΗ στο τμήμα που αφορά τους προγραμματιστές και αν ακολουθούνται πιστά, ο ολοκληρωτής μπορεί να καταλάβει τη δομή και λειτουργία της εφαρμογής βλέποντας μόνο την ιεραρχία των τμημάτων της στα *Component Services*. Φυσικά, αυτό μόνο δεν είναι αρκετό και γι' αυτό το λόγο τα συστατικά πρέπει να έρχονται με τη δική τους περιγραφή, συγκεκριμένες προδιαγραφές και τεκμηρίωση, ώστε ο ολοκληρωτής να γνωρίζει τη λειτουργικότητα τη δομή και τον τρόπο λειτουργίας τους από την αρχή και να επιλέγει τα σωστά συστατικά ανά περίπτωση.

Το τελευταίο βήμα που πρέπει να κάνει ένα ολοκληρωτής Βοηθήματος Διαπροσωπικής Επικοινωνίας με προσοχή είναι η ρύθμιση των Συνδρομών. Είναι το λεπτότερο σημείο μιας τυπικής εγκατάστασης και πρέπει να γίνει σωστά για να είναι ομαλή η λειτουργία του Βοηθήματος.

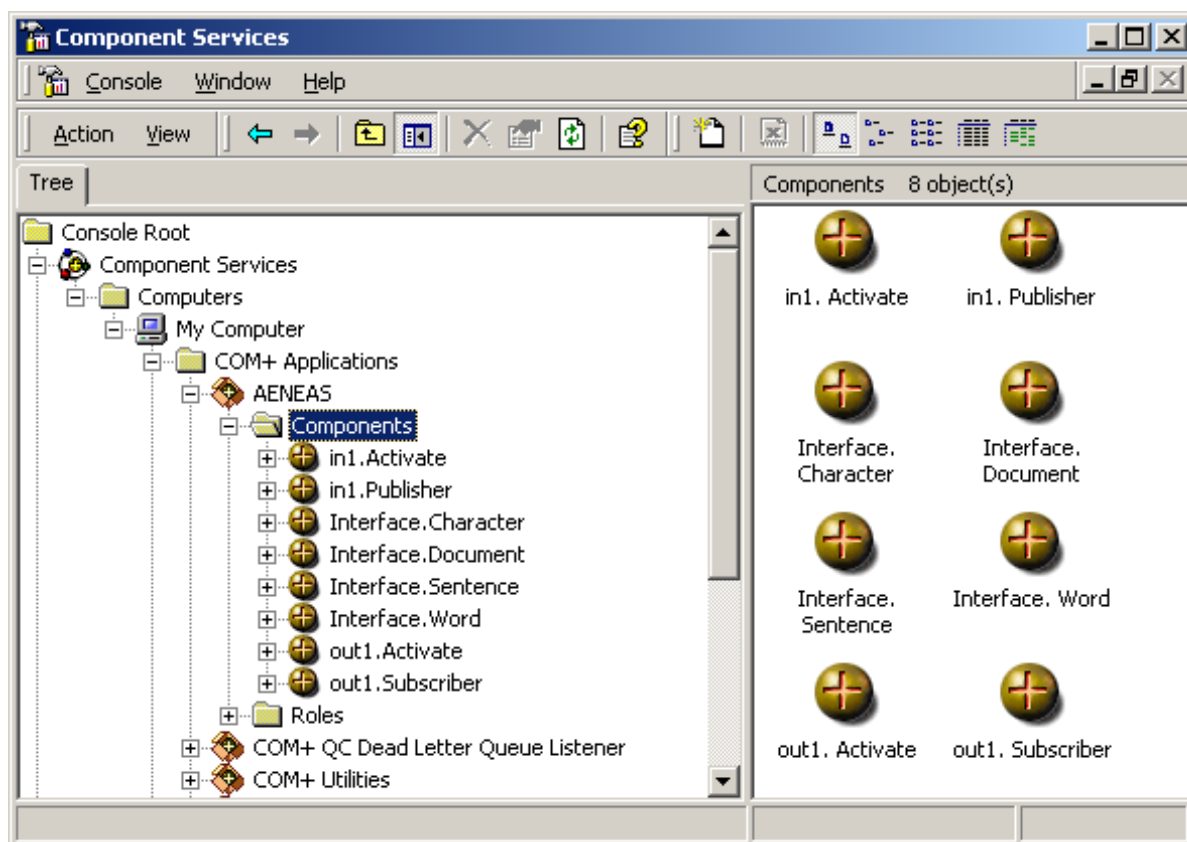


Σχήμα 45: Εμφάνιση των συστατικών και των κλάσεών τους

Πρώτα, πρέπει να εντοπιστούν τα συστατικά που πρόκειται να λαμβάνουν είσοδο από κάποια συστατικά εισόδου. Αυτή είναι μια πληροφορία που σίγουρα δίνεται στην περιγραφή και τις προδιαγραφές του κάθε συστατικού. Εξ' άλλου αν έχουν ακολουθηθεί οι οδηγίες της ΙΘΑΚΗΣ προς τους προγραμματιστές κατά τη διάρκεια της



κατασκευής των συστατικών, τότε μία από τις κλάσεις αυτών των συστατικών που μας ενδιαφέρουν εδώ θα λέγεται `Subscriber`. Όσα συστατικά λοιπόν περιέχουν κλάση με το όνομα αυτό, σημαίνει ότι μπορούν να γίνουν Συνδρομητές σε κάποια δεδομένα που εκδίδουν άλλα συστατικά με μια κατάλληλη δήλωση συνδρομής σε αυτήν την κλάση.



Σχήμα 46: Το παράθυρο των `Component Services` μετά την εγκατάσταση και των συστατικών

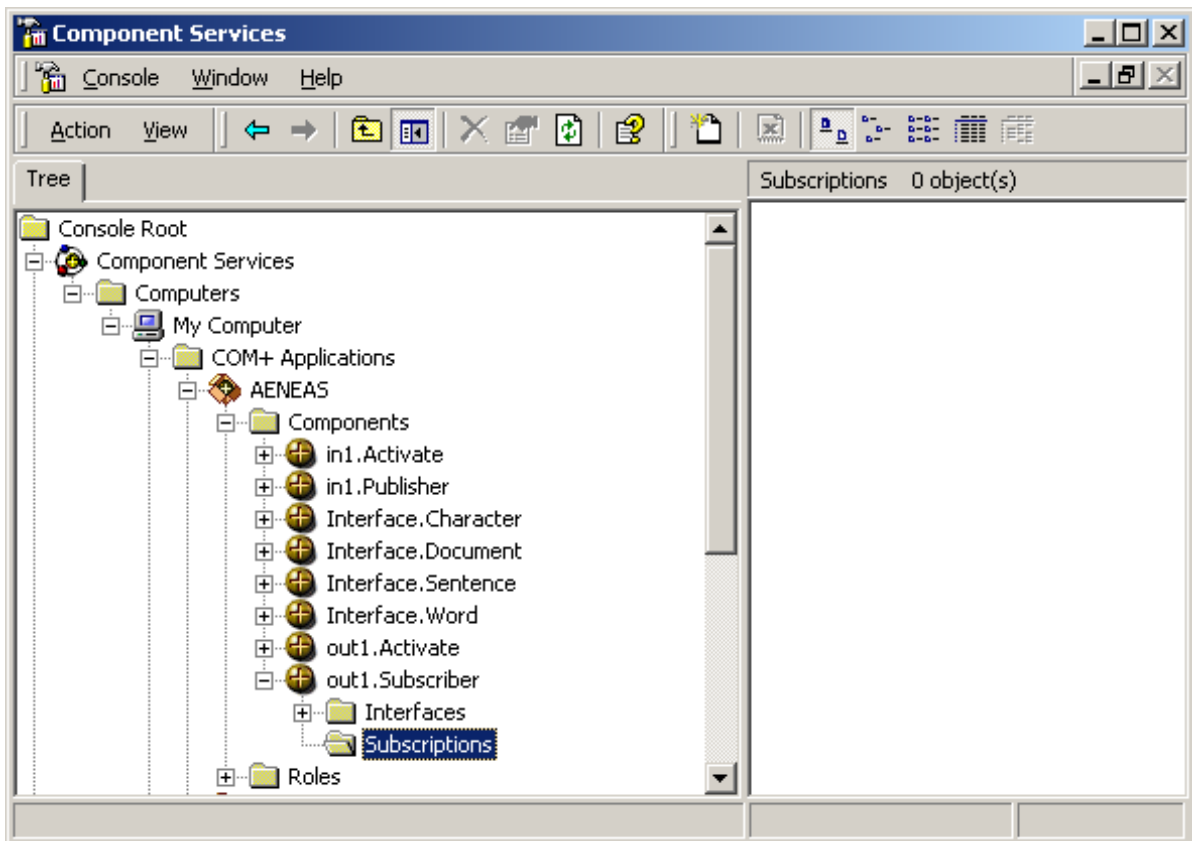
Υπάρχει βέβαια και η περίπτωση κάποια συστατικά που έχουν δυνατότητες συνδρομής να μην χρειάζεται να τις χρησιμοποιήσουν σε κάποιες συνθέσεις Βοηθημάτων. Αυτό καθορίζεται από την αρχική διαδικασία σύνθεσης του Βοηθήματος, λαμβάνοντας υπ' όψη τις δυνατότητες και τις προδιαγραφές των επιμέρους συστατικών και επιλέγοντας τις λειτουργικότητες που θα χρησιμοποιηθούν.

Στην τυπική περίπτωση με τα δυο πρότυπα συστατικά που χρησιμοποιούνται εδώ, ανοίγοντας το φάκελο της μοναδικής κλάσης `Subscriber` που υπάρχει και ανήκει στο συστατικό εξόδου, εμφανίζεται ο φάκελος των συνδρομών. Σημειώνεται ότι όλες οι κλάσεις όλων των συστατικών έχουν φάκελο συνδρομών αλλά μόνο στις κατάλληλες κλάσεις πρέπει να δηλωθούν συνδρομές Σχήμα 47. Προς το παρόν, αυτός ο φάκελος είναι κενός και κάνοντας δεξί κλικ επάνω του μπορούμε να προσθέσουμε μια συνδρομή στη συγκεκριμένη κλάση του συστατικού επιλέγοντας `New>>Subscription` από το αναδυόμενο μενού.

Το πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται δίνει πληροφορίες για τα περιεχόμενα της κλάσης συνδρομής και συγκεκριμένα για τις διεπαφές και τις μεθόδους τους. Για το συγκεκριμένο συστατικό φαίνεται ότι η κλάση `Subscriber` περιέχει μια διεπαφή με το όνομα `Word` και αυτή με τη σειρά της έχει μια μέθοδο με το όνομα `Communicate` (Σχήμα 48). Και η διεπαφή αλλά και η μέθοδος ακολουθούν τους κανόνες ονοματολογίας της ΙΘΑΚΗΣ και αυτά τα ονόματα είναι αναμενόμενο να εμφανίζονται.



Σε άλλες περιπτώσεις, θα μπορούσαν να εμφανίζονται και πρόσθετες διεπαφές με τις δικές τους Communicate μεθόδους. Αυτό σημαίνει ότι κάποια συστατικά μπορούν να έχουν τη δυνατότητα να έχουν συνδρομές σε περισσότερους από έναν τύπους δεδομένων που προβλέπονται από το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ. Σε τέτοιες περιπτώσεις πρέπει να ρυθμίζεται η κάθε συνδρομή ξεχωριστά. Σε αυτό το βήμα επιλέγεται μια διεπαφή και δηλώνεται μία συνδρομή. Για κάθε πρόσθετη πρέπει να επαναλαμβάνεται η διαδικασία πρόσθεσης συνδρομής. Στη συγκεκριμένη απλή περίπτωση, η μόνη επιλογή είναι η διεπαφή Word.

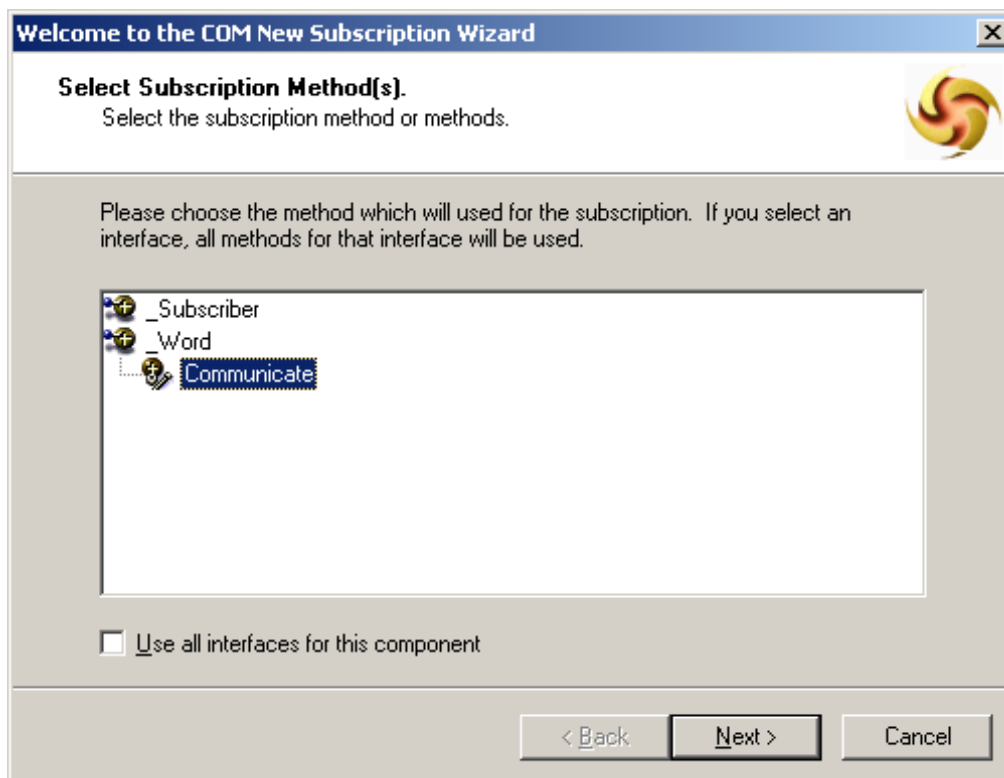


Σχήμα 47: Ο φάκελος των συνδρομών του συστατικού Συνδρομητή

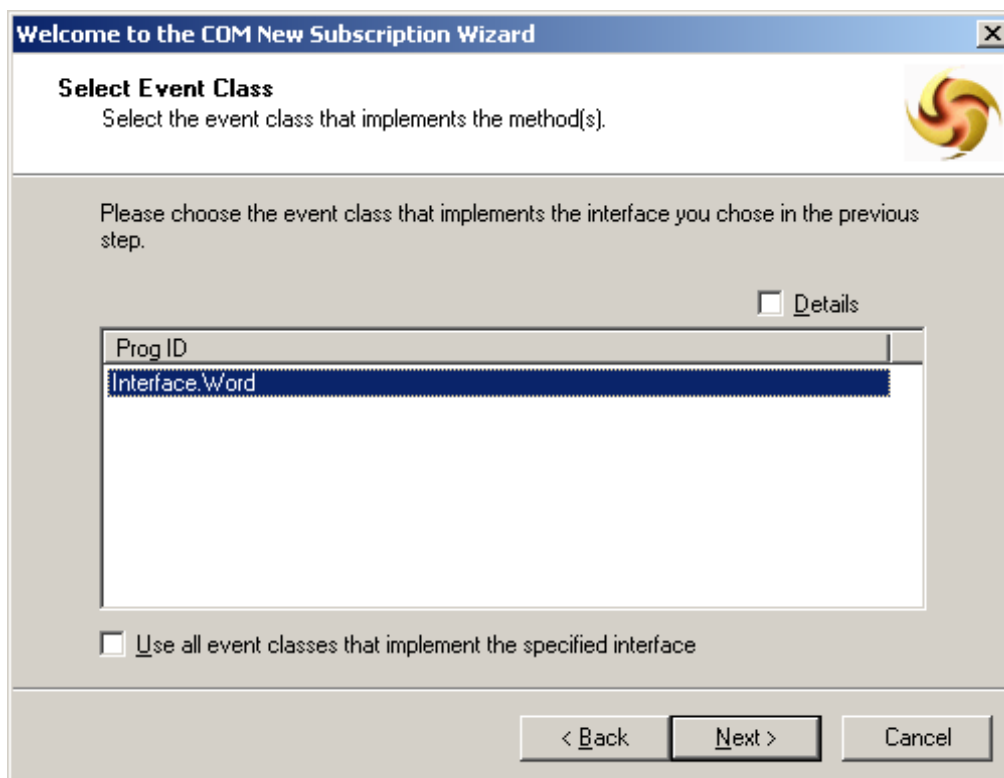
Στο επόμενο βήμα το σύστημα θα πρέπει να εντοπίσει την κλάση γεγονότων που υλοποιεί τη διεπαφή που μόλις επιλέχτηκε. Στην ουσία η κλάση γεγονότων είναι απλά ένας μεσάζοντας και η πραγματική υλοποίηση γίνεται από κάποιον Εκδότη, όπως έχει περιγραφεί. Βέβαια, σε αυτό το σημείο και ειδικά στη συγκεκριμένη περίπτωση που δεν υπάρχει κίνδυνος διενέξεων μεταξύ πολλαπλών Εκδοτών και πολλαπλών Συνδρομητών δεν είναι απαραίτητο ούτε τα συστατικά αλλά ούτε και ο ολοκληρωτής που τα διαχειρίζεται να γνωρίζει τον Εκδότη. Έτσι χρησιμοποιείται η διεπαφή της κλάσης γεγονότων σαν σημείο σύνδεσης Εκδότη και Συνδρομητή.

Το σύστημα θα εντοπίσει μια διεπαφή κλάσης γεγονότων που είναι συμβατή με τη συνδρομή που ρυθμίζουμε και θα την εμφανίσει. Ο ολοκληρωτής απλά την επιλέγει και προχωρά στο επόμενο πλαίσιο διαλόγου. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις που το σύστημα δεν εντοπίζει τη διεπαφή της κλάσης γεγονότων που απαιτείται ή που δεν εντοπίζει καμία συμβατή κλάση. Αυτό είναι ένα θέμα που αφορά κυρίως στις διαφορές που μπορεί να υπάρχουν ανάμεσα στις γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των συστατικών και των κλάσεων γεγονότων και

δεν αποτελεί πρόβλημα. Απλά για να ξεπεραστεί αυτή η ανωμαλία πρέπει στο βήμα που περιγράψαμε αντί να επιλεγεί η συγκεκριμένη διεπαφή που ενδιαφέρει, να τσεκαραστεί το κουτάκι "Use all interfaces for this component" (Σχήμα 48).

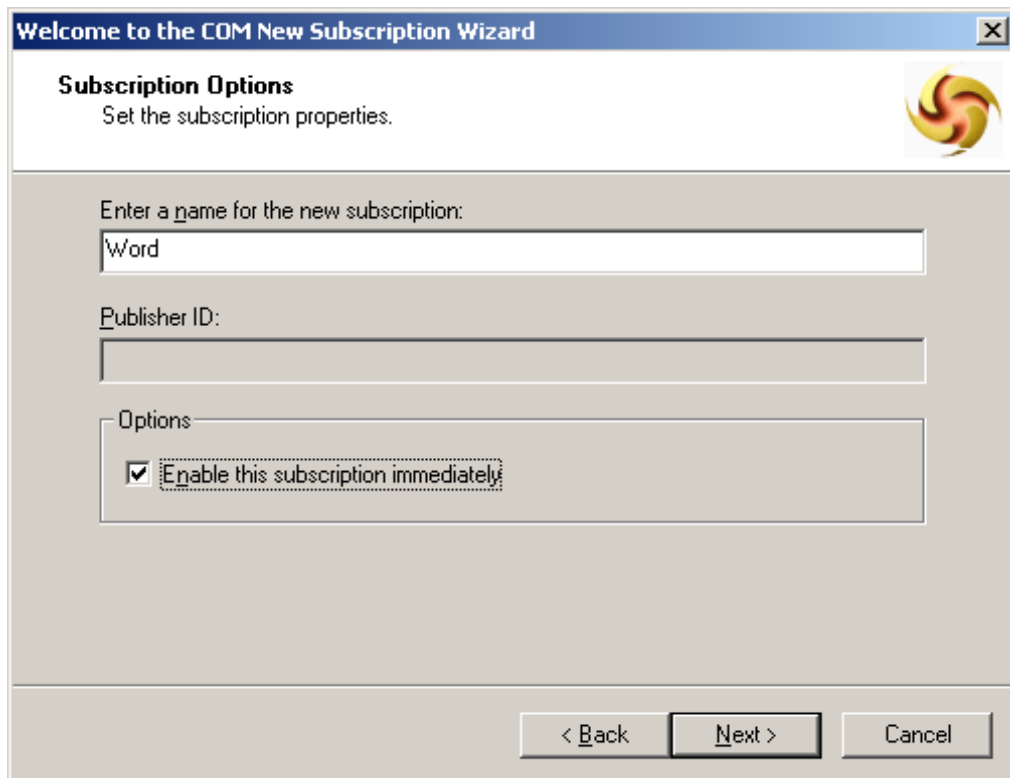


Σχήμα 48: Επιλογή της διεπαφής για την οποία θα δηλωθεί η συνδρομή



Σχήμα 49: Το σύστημα εντοπίζει τη διεπαφή που είναι συμβατή με την κλάση Συνδρομητή

Αυτό θα αναγκάσει το σύστημα στο επόμενο βήμα να εμφανίσει όλες τις διαθέσιμες διεπαφές κλάσεων γεγονότων, από τις οποίες ο ολοκληρωτής θα μπορέσει να επιλέξει την κατάλληλη (Σχήμα 49).

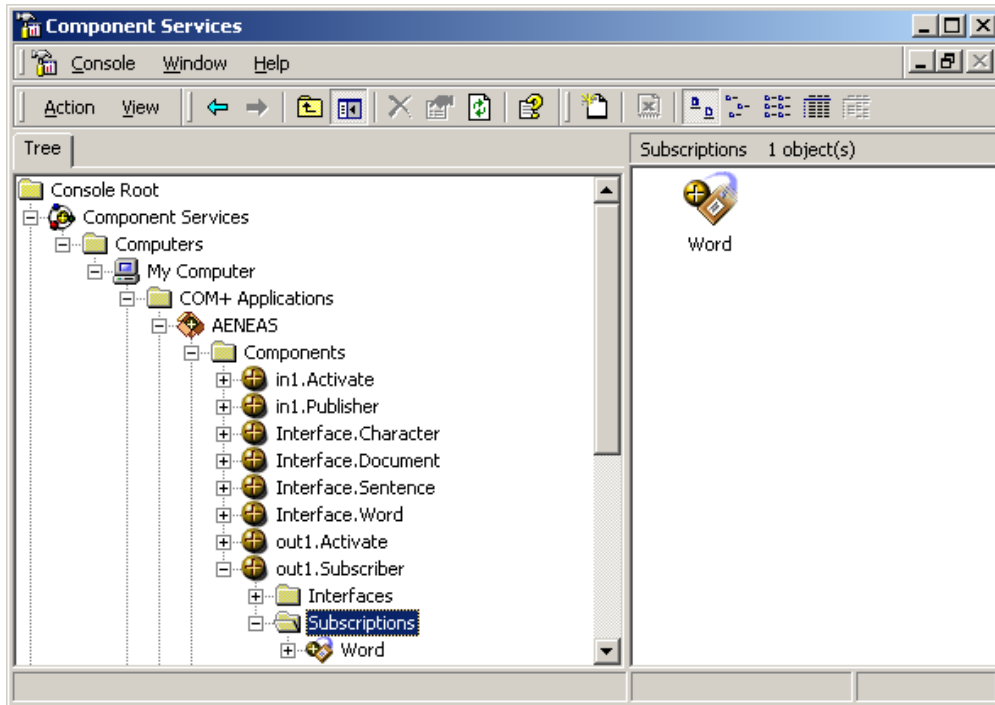


Σχήμα 50: Ορισμός ονόματος και ενεργοποίηση της συνδρομής

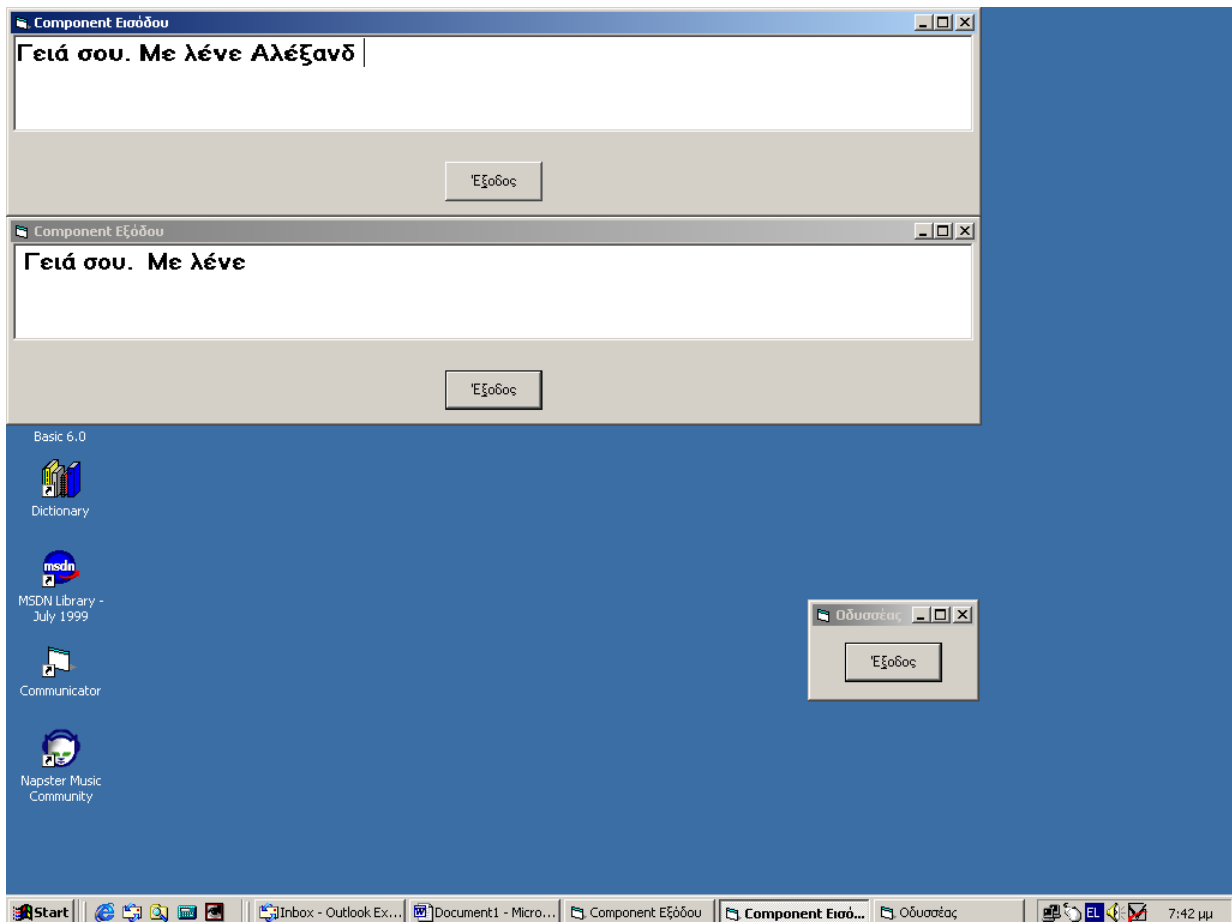
Για να ολοκληρωθεί η διαδικασία συνδρομής πρέπει στο επόμενο πλαίσιο διαλόγου να δοθεί ένα όνομα στην νέα συνδρομή και να ενεργοποιηθεί η νέα συνδρομή. Εδώ έρχεται και ένας κανόνας ονοματολογίας της ΙΘΑΚΗΣ: Είναι γνωστό ότι υπάρχουν τέσσερις τύποι δεδομένων για την επικοινωνία μεταξύ των συστατικών του Βοηθήματος Διαπροσωπικής Επικοινωνίας. Αντίστοιχα χωρισμένες είναι και οι διεπαφές που χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία και κατά συνέπεια αυτές είναι η `character` για την επικοινωνία ανά χαρακτήρα, `word` για την επικοινωνία ανά λέξη, `sentence` για την επικοινωνία ανά πρόταση και `document` για την επικοινωνία ανά ολόκληρο έγγραφο κειμένου. Όταν γίνεται μια συνδρομή σε κάποια από αυτές τις διεπαφές είναι καλό για λόγους συντήρησης η συνδρομή να παίρνει και το αντίστοιχο όνομα. Έτσι στο παράδειγμά μας, δίνεται το όνομα `Word` στη νέα συνδρομή, μια και η διεπαφή που χρησιμοποιήθηκε ήταν η `word`.

Η τελευταία κίνηση που κάνει ο ολοκληρωτής σε αυτή την εγκατάσταση είναι να τσεκάρει το κουτάκι "Enable this subscription immediately" για να ενεργοποιήσει αμέσως τη συνδρομή που δημιούργησε (Σχήμα 50).

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας εγκατάστασης των συστατικών του Βοηθήματος Διαπροσωπικής Επικοινωνίας, το παράθυρο των `Component Services` φαίνεται όπως στο Σχήμα 51. Βέβαια, ανάλογα με τη σύνθεση και τα χαρακτηριστικά κάθε εφαρμογής, μπορεί να υπάρχουν περισσότερα συστατικά καθώς και περισσότερες συνδρομές.



Σχήμα 51: Απεικόνιση του παραθύρου των Component Services μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης των συστατικών



Σχήμα 52: Εικόνα οθόνης με τη λειτουργία των δοκιμαστικών συστατικών

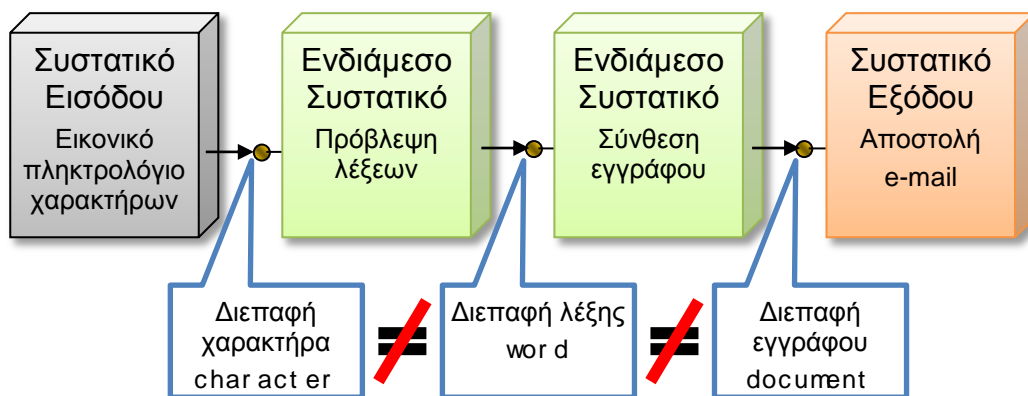
Επίσης, όπως αναφέρθηκε μπορεί να υπάρχουν πολλαπλοί Εκδότες και πολλαπλοί Συνδρομητές, καθώς και συστατικά που είναι Εκδότες και Συνδρομητές συγχρόνως. Σε τέτοιες περιπτώσεις αιτούνται ειδικότερες διαχειριστικές ενέργειες από πλευράς του ολοκληρωτή και αυτές περιγράφονται στην ενότητα για το συγχρονισμό και το φιλτράρισμα των συστατικών.

Στο Σχήμα 52 απεικονίζεται η οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή κατά τη λειτουργία των δύο δοκιμαστικών συστατικών που εγκαταστήσαμε. Δεν αποτελεί σε καμία περίπτωση ένα Βοήθημα Διαπροσωπικής Επικοινωνίας, αλλά μάλλον ένα μέσο δοκιμής της τεχνολογικής υποδομής του πλαισίου ΙΘΑΚΗ. Έτσι η μόνη λειτουργικότητα που έχει αυτό το σύστημα είναι ότι, ότι γράφει ο χρήστης στο πλαίσιο κειμένου του ενός συστατικού (Component Εισόδου), εμφανίζεται (λέξη-λέξη) στο πλαίσιο κειμένου του δεύτερου συστατικού (Component Εξόδου). Το πρώτο είναι ο Εκδότης και το δεύτερο ο Συνδρομητής. Διακρίνεται επίσης και το κουμπί κλεισίματος της εφαρμογής.

#### 5.4.4. Συγχρονισμός και Φιλτράρισμα

Μια σημαντική διαχειριστική υπευθυνότητα που έχουν οι ολοκληρωτές των Βοηθημάτων Διαπροσωπικής Επικοινωνίας που βασίζονται στο πλαίσιο ΙΘΑΚΗ, είναι ο συγχρονισμός των συστατικών που αποτελούν την εφαρμογή. Ο συγχρονισμός αυτός επιτυγχάνεται με δύο τρόπους, ανάλογα με την εκάστοτε σύνθεση του βοηθήματος.

- 1. Αυτόματος Συγχρονισμός:** Αυτή είναι η περίπτωση που δε χρειάζεται καμία επέμβαση του ολοκληρωτή για να επιτευχθεί ο συγχρονισμός και η ομαλή συνεργασία των συστατικών.



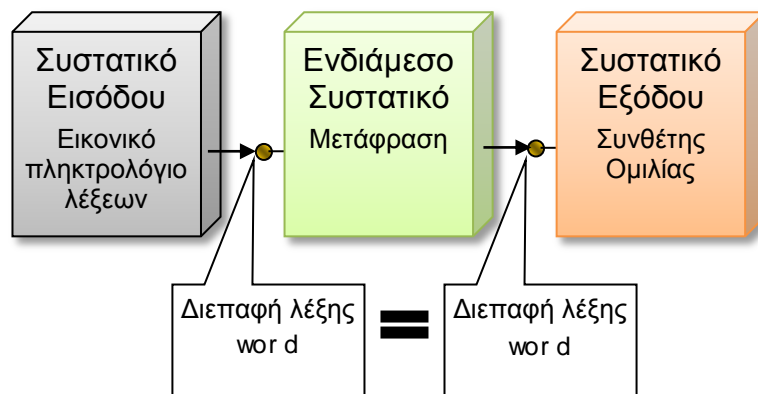
Σχήμα 53: Περίπτωση αυτόματου συγχρονισμού διαδοχικών συστατικών

Το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ προβλέπει, όπως έχει περιγραφεί, τέσσερις τύπους δεδομένων: χαρακτήρα, λέξη, πρόταση και έγγραφο. Αντίστοιχες είναι και οι διεπαφές που χρησιμοποιούνται από τα συστατικά για την επικοινωνία τους. Ο αυτόματος συγχρονισμός πολλών συστατικών στη σειρά επιτυγχάνεται με την εκμετάλλευση του γεγονότος ότι τα διαδοχικά συστατικά μπορεί να επικοινωνούν με διαφορετικές διεπαφές. Για παράδειγμα, ας θεωρήσουμε ένα βοήθημα επικοινωνίας στο οποίο το συστατικό εισόδου δίνει έξοδο χαρακτήρα (π.χ., ένα συμβατικό πληκτρολόγιο επί της οθόνης), ένα ενδιάμεσο συστατικό λαμβάνει χαρακτήρα και δίνει έξοδο λέξη (π.χ., ένα συστατικό πρόβλεψης λέξεων), ένα δεύτερο ενδιάμεσο λαμβάνει λέξεις και εκδίδει έγγραφο (ένα συστατικό σύνθεσης ηλεκτρονικών μηνυμάτων e-mail) και το συστατικό εξόδου

λαμβάνει στην είσοδό του έγγραφο (ένα συστατικό αποστολής ηλεκτρονικής αλληλογραφίας). Στην περίπτωση αυτή δεν υπάρχει ανάγκη διαχειριστικής επέμβασης για το συγχρονισμό τους (Σχήμα 53). Αυτό συμβαίνει γιατί δεν υπάρχει καμία διεπαφή στο συγκεκριμένο παράδειγμα που να έχει πάνω από ένα συστατικά ως Συνδρομητές. Έτσι, τα συστατικά λειτουργούν σειριακά, το ένα μετά το άλλο πάντα με την ίδια σειρά και δεν μπερδεύονται λόγω έλλειψης συγχρονισμού μια και οι διακριτές διεπαφές από τις οποίες όλα λαμβάνουν δεδομένα, επίσης λειτουργούν σειριακά στο λογικό επίπεδο. Πρώτα εκδίδεται ένας χαρακτήρας, μετά όταν υπάρξει enter εκδίδεται μια λέξη και όταν οι λέξεις σχηματίσουν το επιθυμητό μήνυμα, τότε εκδίδεται το έγγραφο.

2. **Διαχειριστικός Συγχρονισμός:** Πρόκειται για την περίπτωση στην οποία υπάρχει αναγκαιότητα για συγχρονισμό των συστατικών διαχειριστικά, μέσω της διεπαφής χρήστη των *Component Services* του λειτουργικού συστήματος και συγκεκριμένα μέσω της υπηρεσίας *filtering* (φιλτράρισμα).

Η ανάγκη για τον «χειροκίνητο» συγχρονισμό των συστατικών του Βοηθήματος προκύπτει συνήθως όταν υπάρχουν πολλαπλοί Εκδότες ή πολλαπλοί Συνδρομητές ή ενδιάμεσα συστατικά που είναι Εκδότες και Συνδρομητές συγχρόνως και κάποια από όλα αυτά τα συστατικά χρησιμοποιούν τις ίδιες διεπαφές.

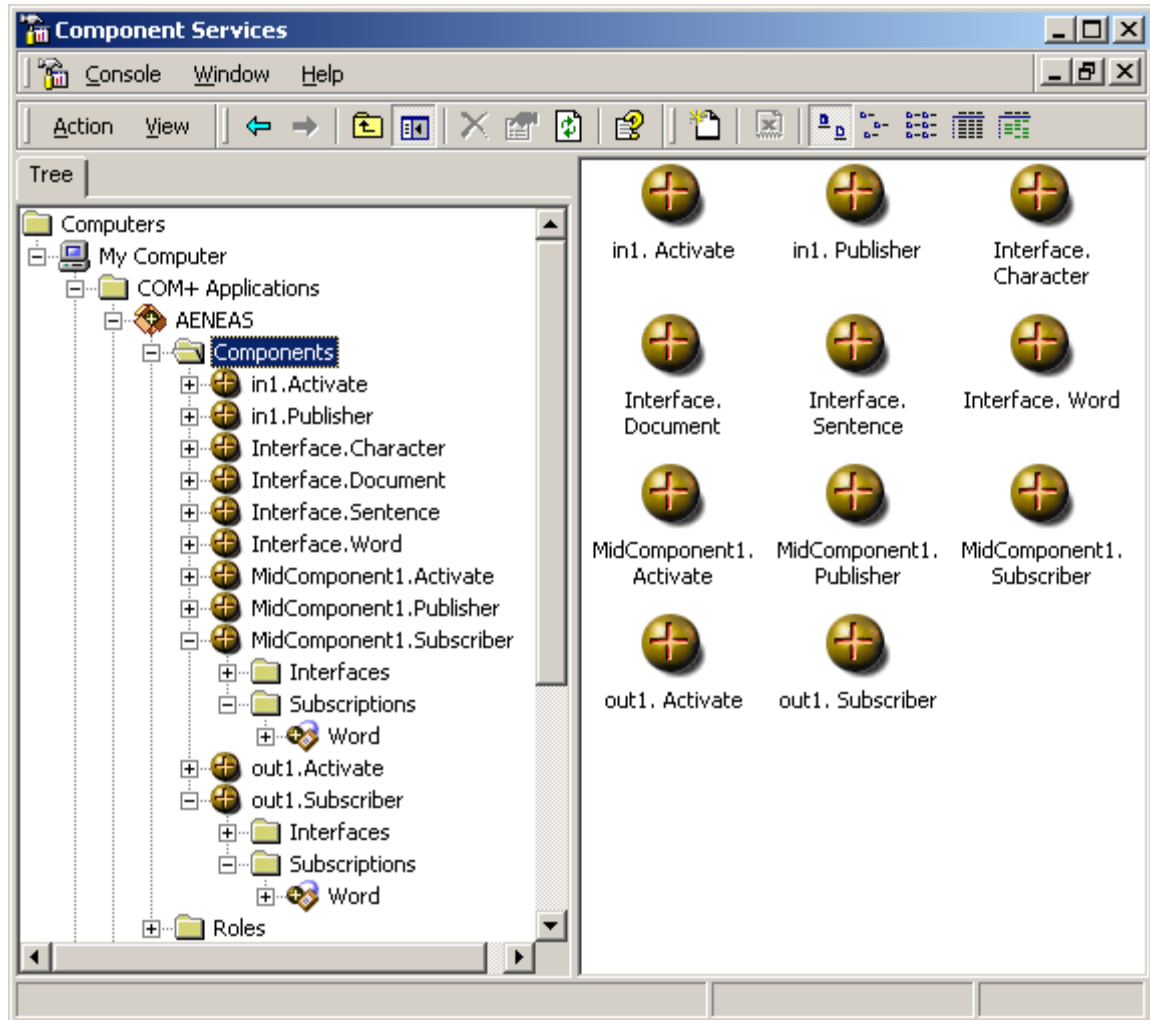


Σχήμα 54: Περίπτωση στην οποία χρειάζεται διαχειριστικός συγχρονισμός των συστατικών

Για να φανεί το πρόβλημα, ας θεωρήσουμε την απλή περίπτωση ενός ενδιάμεσου συστατικού (μεταφραστής) του οποίου και οι δύο διεπαφές (εισόδου και εξόδου) υλοποιούνται με τη χρήση της *word*, δηλαδή το συστατικό λαμβάνει ως Συνδρομητής μια λέξη, την επεξεργάζεται και την εκδίδει ως Εκδότης πάλι ως λέξη (Σχήμα 54). Αν ένα συστατικό εισόδου (π.χ., ένας Πίνακας Επιλογής Λέξεων) εκδώσει μια λέξη στη διεπαφή *word*, αυτό το ενδιάμεσο συστατικό την λαμβάνει και αφού την επεξεργαστεί, την επανεκδίδει στην ίδια διεπαφή (σε διαφορετική γλώσσα). Αφού όμως και το ίδιο είναι Συνδρομητής σε αυτήν τη διεπαφή, ξαναλαμβάνει την επεξεργασμένη λέξη, την οποία κανονικά θα έπρεπε να λάβει ένα επόμενο συστατικό ή ένα συστατικό εξόδου (π.χ., ένας Συνθέτης Ομιλίας). Η διαδικασία επαναλαμβάνεται και το σύστημα εισέρχεται σε έναν ατελείωτο φαύλο κύκλο. Το ενδιάμεσο συστατικό λαμβάνει ως είσοδο την έξοδό του επ' άπειρο μέχρι να καταρρεύσει το σύστημα. Ένα συστατικό εξόδου πάλι σε αυτό το σύστημα (ο Συνθέτης Ομιλίας), θα πρέπει και εκείνο να είναι Συνδρομητής στη διεπαφή λέξεων μια και πρέπει να εκφωνεί τις επεξεργασμένες λέξεις που εξάγει το ενδιάμεσο συστατικό. Πρέπει όμως να

λαμβάνει μόνο την έξοδο από το ενδιαμέσο συστατικό, ενώ τώρα θα λαμβάνει και την έξοδο από το συστατικό εισόδου που Εκδίδεται στην ίδια διεπαφή.

Τη λύση σε αυτά τα προβλήματα έρχεται να δώσει η δυνατότητα φιλτραρίσματος των γεγονότων στα Component Services, σε συνδυασμό με τον κατάλληλο σχεδιασμό της ΙΘΑΚΗΣ ώστε να εκμεταλλεύεται το πλαίσιο σωστά αυτήν τη δυνατότητα.



Σχήμα 55: Σύνθεση εφαρμογής με τρία συστατικά (εισόδου, ενδιαμέσο, εξόδου) για την οποία απαιτείται συγχρονισμός

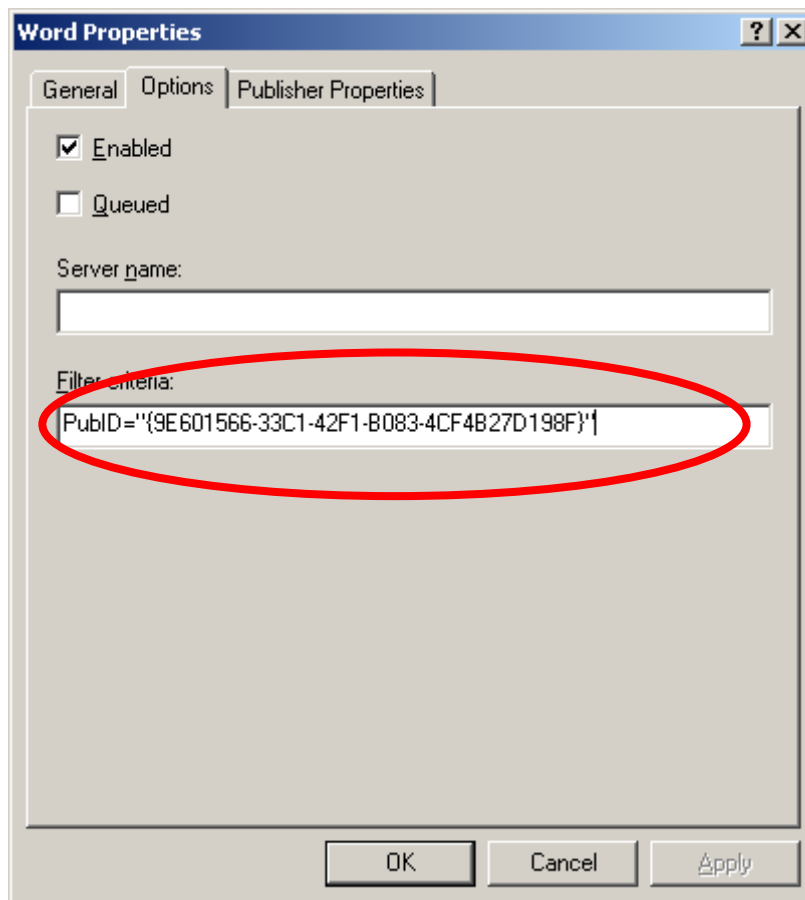
Όπως έχει αναφερθεί, η βασική διεπαφή ή κλάση γεγονότων του πλαισίου προβλέπει την αποστολή από τον Εκδότη στο Συνδρομητή δύο πεδίων με αλφαριθμητικές σειρές. Το ένα πεδίο ονομάζεται data και το άλλο ονομάζεται PubID. Η υπηρεσία γεγονότων του COM+ προσφέρει τη δυνατότητα σε έναν Συνδρομητή μιας κλάσης γεγονότων να φιλτράρει τα γεγονότα που λαμβάνει, μέσω των ονομάτων των μεταβλητών που περνούν αυτά τα γεγονότα στο Συνδρομητή. Είναι γνωστό ότι στο σύστημα γεγονότων του πλαισίου ΙΘΑΚΗ η πρώτη μεταβλητή των μηνυμάτων που ανταλλάσσονται μεταξύ των συστατικών (με φορά από τους Εκδότες προς τους Συνδρομητές), περιέχει τα χρήσιμα δεδομένα (για παράδειγμα τη λέξη που πρέπει να εκφωνηθεί), ενώ η δεύτερη μεταβλητή περιέχει το class ID του συστατικού που στέλνει το μήνυμα, δηλαδή του Εκδότη. Μέσω αυτής της δεύτερης μεταβλητής λοιπόν, μπορεί να γίνει το φιλτράρισμα των Εκδοτών από την πλευρά των Συνδρομητών. Υπάρχει δηλαδή η δυνατότητα, ένας



Συνδρομητής να ρυθμιστεί διαχειριστικά, έτσι ώστε, να δέχεται και να επεξεργάζεται τα μηνύματα που του έρχονται μόνο από Εκδότες με συγκεκριμένο class ID.

Έτσι λοιπόν χρησιμοποιώντας την PubID ως φίλτρο και δηλώνοντας σε ένα ειδικό πλαίσιο διαλόγου τα κριτήρια που θα χρησιμοποιηθούν για κάθε συγκεκριμένο Συνδρομητή, γίνεται διαχειριστικά η επιλογή για το ποιος Συνδρομητής θα ακούει ποιον Εκδότη και κατ' επέκταση επιτυγχάνεται ο συγχρονισμός και η επιθυμητή σειρά των συστατικών.

Για να κάνουμε τα πράγματα πιο συγκεκριμένα και να επιδειχτεί η διαδικασία συγχρονισμού χρησιμοποιούμε και ένα τρίτο συστατικό επίδειξης και ελέγχου που αναπτύχθηκε κατά την κατασκευή του πλαισίου ΙΘΑΚΗ. Πρόκειται για ένα ενδιάμεσο συστατικό (δηλαδή δεν είναι ούτε συστατικό εισόδου ούτε συστατικό εξόδου), το οποίο η μόνη επεξεργασία που κάνει στα δεδομένα που είναι να αντιστρέφει τους χαρακτήρες της αλφαριθμητικής σειράς που λαμβάνει πριν την επανεκδώσει. Η διεπαφή του και στην είσοδο και στην έξοδο υποστηρίζει τον τύπο δεδομένων «λέξη» και μόνον αυτόν. Έτσι γίνεται φανερό ότι με τα τρία δοκιμαστικά συστατικά επιτυγχάνεται μια σύνθεση εφαρμογής που δομικά συμπίπτει με αυτή που εμφανίζεται στο Σχήμα 54 και μας δημιουργεί πρόβλημα συγχρονισμού. Στο Σχήμα 55 φαίνεται η σύνθεση της εφαρμογής μετά την πρόσθεση και του ενδιάμεσου συστατικού. Παρατηρεί κανείς ότι υπάρχουν τώρα δύο συστατικά που έχουν συνδρομή στη διεπαφή word (το MidComponent1 και το out1) και δύο Εκδότες που εκδίδουν σε αυτή τη διεπαφή (το in1 και το MidComponent1). Όταν τρέξει αυτή η εφαρμογή χωρίς περαιτέρω ρύθμιση, η συμπεριφορά της θα είναι απρόβλεπτη.



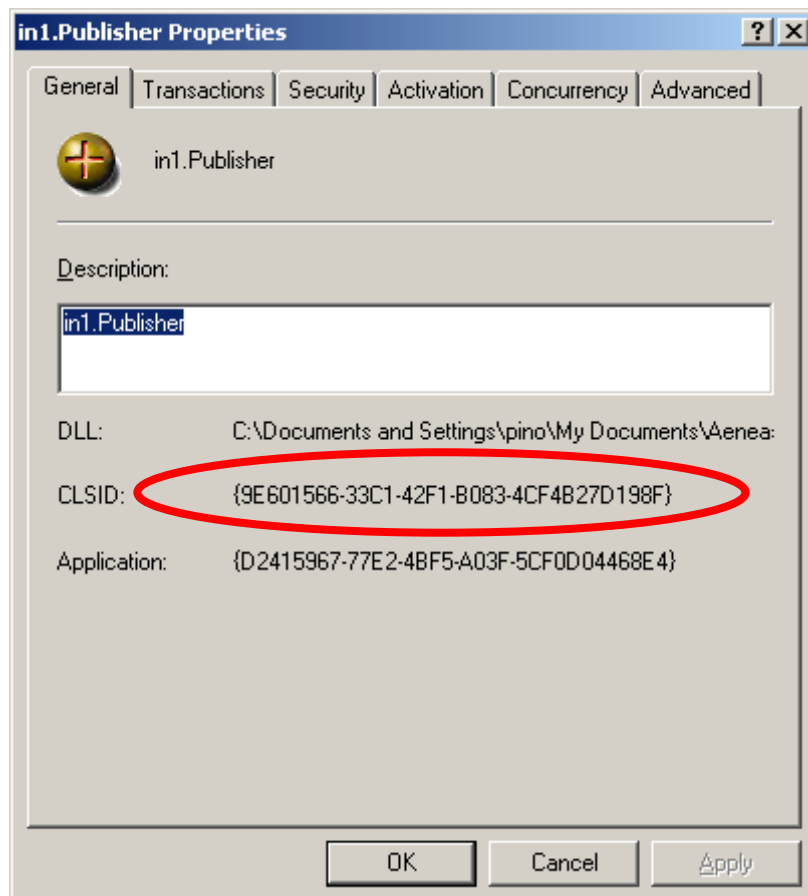
Σχήμα 56: Το πλαίσιο διαλόγου για τη συμπλήρωση των κριτηρίων του φίλτρου



Η διαδικασία που πρέπει σε παρόμοια περίπτωση να ακολουθηθεί είναι η εξής: Ο ολοκληρωτής, αφού δημιουργήσει τις συνδρομές, για κάθε μία που παρουσιάζει διένεξη ξεχωριστά, πρέπει να εμφανίσει τις ιδιότητές της επιλέγοντας *Properties* από το αναδυόμενο μενού της (μετά από δεξί κλικ). Στη συνέχεια στην περιοχή *Options* του πλαισίου διαλόγου πρέπει να ρυθμίσει το πεδίο *Filter criteria* σύμφωνα με τις ανάγκες για συντονισμό και ταξινόμηση των συστατικών. Στο παράδειγμά μας πρέπει η έξοδος από το συστατικό εισόδου, να δίνεται ως είσοδος στο ενδιάμεσο συστατικό και αυτού η έξοδος με τη σειρά της να δίνεται ως είσοδος στο συστατικό εξόδου. Έτσι θα πρέπει να τεθεί ως κριτήριο στο ενδιάμεσο συστατικό να επεξεργάζεται μόνο τα γεγονότα που εκδίδονται από το συστατικό εισόδου και αντίστοιχα στο συστατικό εξόδου μόνο αυτά που προέρχονται από το ενδιάμεσο. Αυτό γίνεται θέτοντας στο πεδίο των κριτηρίων φίλτρου της κάθε συνδρομής (Σχήμα 56, τη ρύθμιση:

**PubID = "{ClassID}"**

όπου *ClassID* είναι το *class ID* του Εκδότη που θέλει ο κάθε Συνδρομητής να ακούει.



Σχήμα 57: Εύρεση του class ID του Εκδότη

Το *class ID* βρίσκεται πολύ εύκολα από το αναδυόμενο μενού κάθε συστατικού στην επιλογή *Properties* (βλέπε Σχήμα 57). Η πιο απλή διαδικασία είναι η αντιγραφή και επικόλληση του *class ID* από αυτό το πλαίσιο διαλόγου, στο πεδίο των κριτηρίων φιλτραρίσματος της συνδρομής (πρέπει να αντιγραφεί το *class ID* μαζί με τις αγκύλες). Έτσι λοιπόν στη συνδρομή *Word* του ενδιάμεσου συστατικού

(MidComponent1.Subscriber), θέτουμε το κριτήριο με το class ID του συστατικού εισόδου (In1.Publisher) και στη συνδρομή Word του συστατικού εξόδου (Out1.Subscriber), θέτουμε το κριτήριο με το class ID του ενδιαμέσου συστατικού (MidComponent1.Publisher).

Η τυπική περίπτωση στην οποία απαιτείται αυτή διαδικασία για τον συγχρονισμό, είναι όταν ένα συστατικό έχει είσοδο και έξοδο στην ίδια διεπαφή. Αποφεύγεται έτσι η συνεχόμενη ανατροφοδότηση της εξόδου του στην είσοδό του μέσω της διεπαφής. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις όπου κάποιοι Συνδρομητές χρειάζονται είσοδο από πολλαπλούς Εκδότες στην ίδια διεπαφή. Σε τέτοιες περιπτώσεις αν ο Συνδρομητής απαιτεί είσοδο από ΌΛΟΥΣ του Εκδότες σε μια διεπαφή, δεν απαιτείται φιλτράρισμα στη συνδρομή του. Αν όμως απαιτεί είσοδο από πολλαπλούς μεν αλλά όχι όλους του Εκδότες σε μια διεπαφή, τότε δίνεται η δυνατότητα μέσω τελεστών OR να θέσει στα κριτήρια φίλτρου της συνδρομής του τη ρύθμιση για να «ακούει» πολλαπλά PubID.

#### 5.4.5. Οδηγίες σχετικά με τη διεπαφή χρήστη

Ένας ολοκληρωτής της ΙΘΑΚΗΣ πρέπει να δημιουργήσει μια συμπαγή διεπαφή χρήστη για το τελικό βοήθημα επικοινωνίας, συνδυάζοντας πολλαπλά προκατασκευασμένα συστατικά. Κάθε ένα από αυτά τα ανεξάρτητα ανεπτυγμένα συστατικά έχει τη δική του διεπαφή χρήστη. Τα συστατικά έχουν αναπτυχθεί ξεχωριστά και ο ολοκληρωτής δε πρέπει να χρειαστεί να επέμβει στον κώδικά τους. Επίσης, για να μη χρειάζεται ο τελικός χρήστης να συγυρίζει και να αντιλαμβάνεται πολλαπλές διεπαφές χρήστη, η ΙΘΑΚΗ περιλαμβάνει οδηγίες ώστε να επιτευχθούν οι ακόλουθες γενικές προδιαγραφές:

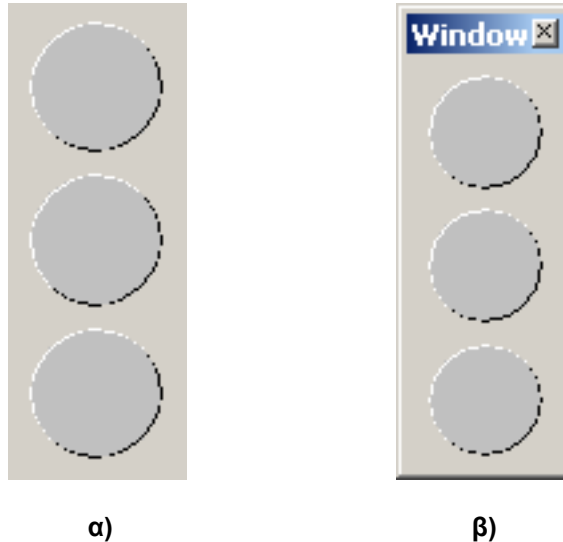
- 1) Όλες οι γραφικές διεπαφές χρήστη των συστατικών του βοηθήματος επικοινωνίας πρέπει να ρυθμίζονται και να διατάσσονται χωροταξικά από τον ολοκληρωτή μετά τη σύνθεση της εφαρμογής.
- 2) Ο ολοκληρωτής της εφαρμογής πρέπει να είναι σε θέση να διαχειρίζεται τα μεγέθη και τις θέσεις όλων των παραθύρων και των στοιχείων της γραφικής διεπαφής χρήστη, έχοντας την επιλογή να δώσει την αίσθηση και την εμφάνιση ενός συμπαγούς παραθύρου ή μιας εφαρμογής πολλαπλών παραθύρων.

Οι προγραμματιστές υλοποιούν τις παραπάνω προδιαγραφές ακολουθώντας τις εξής κατευθυντήριες γραμμές:

- Κάθε γραφική διεπαφή χρήστη πρέπει να έχει δύο καταστάσεις λειτουργίας: την κανονική κατάσταση εκτέλεσης (Σχήμα 58α) και την κατάσταση ρύθμισης (Σχήμα 58β).
- Οι τελικοί χρήστες έχουν πρόσβαση και επαφή μόνο με την κατάσταση λειτουργίας, στην οποία τα μεγέθη και οι θέσεις των παραθύρων είναι κλειδωμένες.
- Οι τελικοί χρήστες δεν μπορούν να αλλάξουν το μέγεθος ή να μετακινήσουν κανένα από τα παράθυρα των συστατικών του βοηθήματος επικοινωνίας.
- Το ότι η εφαρμογή αποτελείται από πολλαπλά παράθυρα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να μη γίνεται αντιληπτό από τους τελικούς χρήστες.
- Τα εμφανή παράθυρα κατά την κατάσταση εκτέλεσης δεν πρέπει να έχουν περιγράμματα, πλαίσια ελέγχου, μπάρα τίτλου και πλήκτρα μεγιστοποίησης, ελαχιστοποίησης και κλεισίματος. Έτσι, δίνεται η εντύπωση ενός μόνου παραθύρου

ή μιας συμπαγούς διεπαφής χρήστη όταν τα διακριτά παράθυρα των συστατικών τοποθετούνται κολλητά τα ένα με το άλλο.

- Η εμφάνιση των παραθύρων των συστατικών πρέπει να ελέγχεται κεντρικά από το λειτουργικό σύστημα όσον αφορά στα χρώματα προσκηνίου και φόντου και στο είδος, χρώμα και μέγεθος γραμματοσειρών.

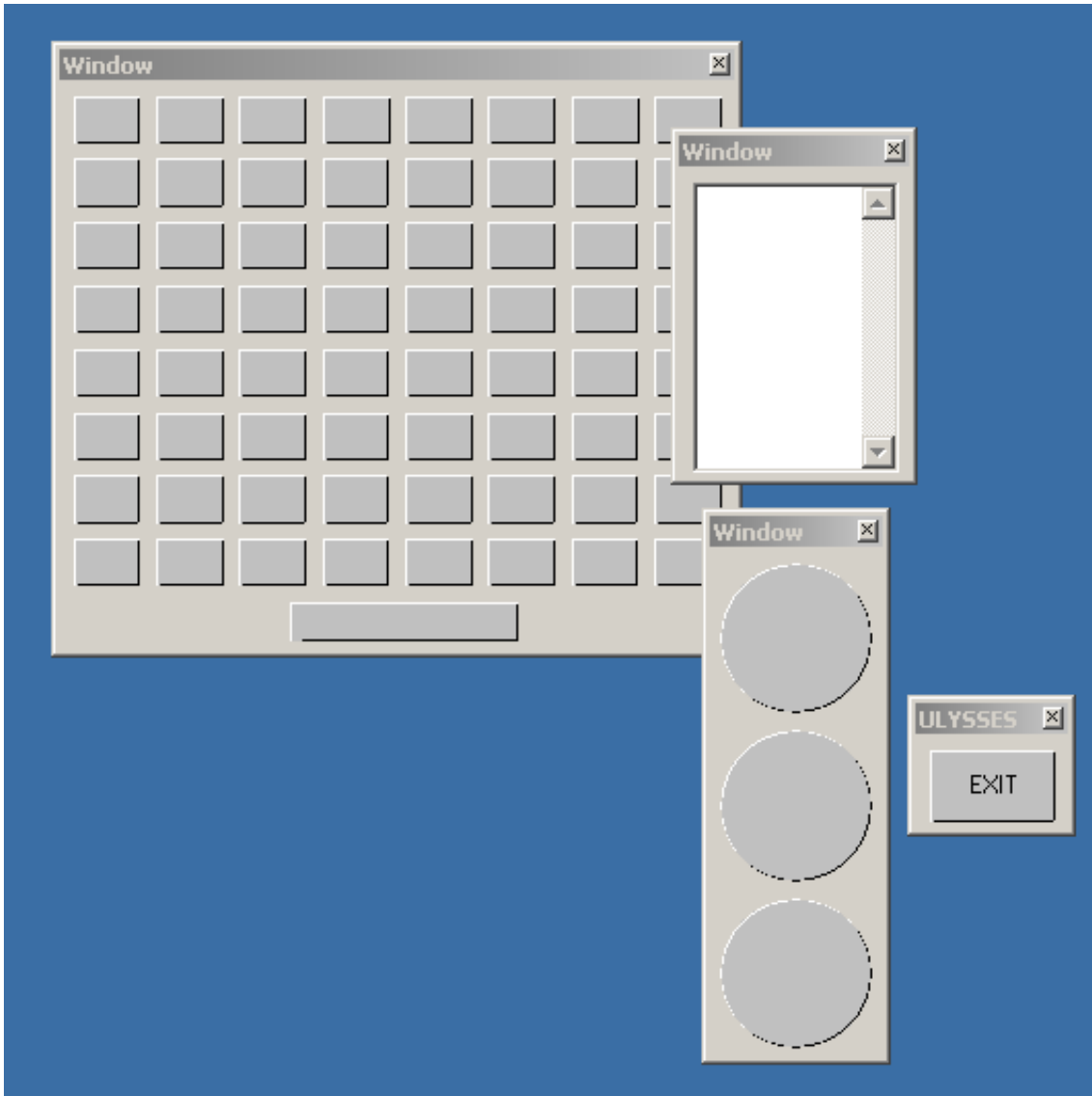


Σχήμα 58: Ενδεικτική διεπαφή χρήστη συστατικού

α) σε κατάσταση εκτέλεσης και β) σε κατάσταση ρύθμισης

- Η κατάσταση λειτουργίας ρύθμισης πρέπει να είναι διαθέσιμη μόνο στους ολοκληρωτές.
- Στην κατάσταση λειτουργίας ρύθμισης τα παράθυρα πρέπει να έχουν ενεργό περίγραμμα, καθώς επίσης και μπάρα τίτλου και πλήκτρο κλεισίματος.
- Κατά την κατάσταση ρύθμισης ο ολοκληρωτής πρέπει να μπορεί να αλλάξει το μέγεθος του παραθύρου τραβώντας το περίγραμμα και να το μετακινήσει σέρνοντας τη μπάρα τίτλου.
- Όλα τα περιεχόμενα του παραθύρου πρέπει να αυξομειώνονται σε μέγεθος ανάλογα και ομοιόμορφα, καθώς επίσης και να μετακινούνται μαζί με το παράθυρο που τα περιέχει.
- Η κατάσταση ρύθμισης πρέπει να ενεργοποιείται με προκαθορισμένο συνδυασμό πλήκτρων που ελέγχεται από το κεντρικό εκτελέσιμο πρόγραμμα της ΙΘΑΚΗΣ και τα συστατικά ειδοποιούνται από το ίδιο πρόγραμμα να αλλάξουν κατάσταση μέσω μηνύματος της διεπαφής Διαμόρφωσης.
- Το πλήκτρο κλεισίματος του παραθύρου κατά την κατάσταση ρύθμισης θα προκαλέσει την επιστροφή του συστατικού στην κανονική κατάσταση λειτουργίας εκτέλεσης με το νέο του μέγεθος και θέση και την αποθήκευση όλων των δεδομένων μεγέθους και θέσης του παραθύρου σε αρχεία ρυθμίσεων ή στο registry του συστήματος ώστε να είναι διαθέσιμα στις επόμενες ενεργοποιήσεις του συστατικού.

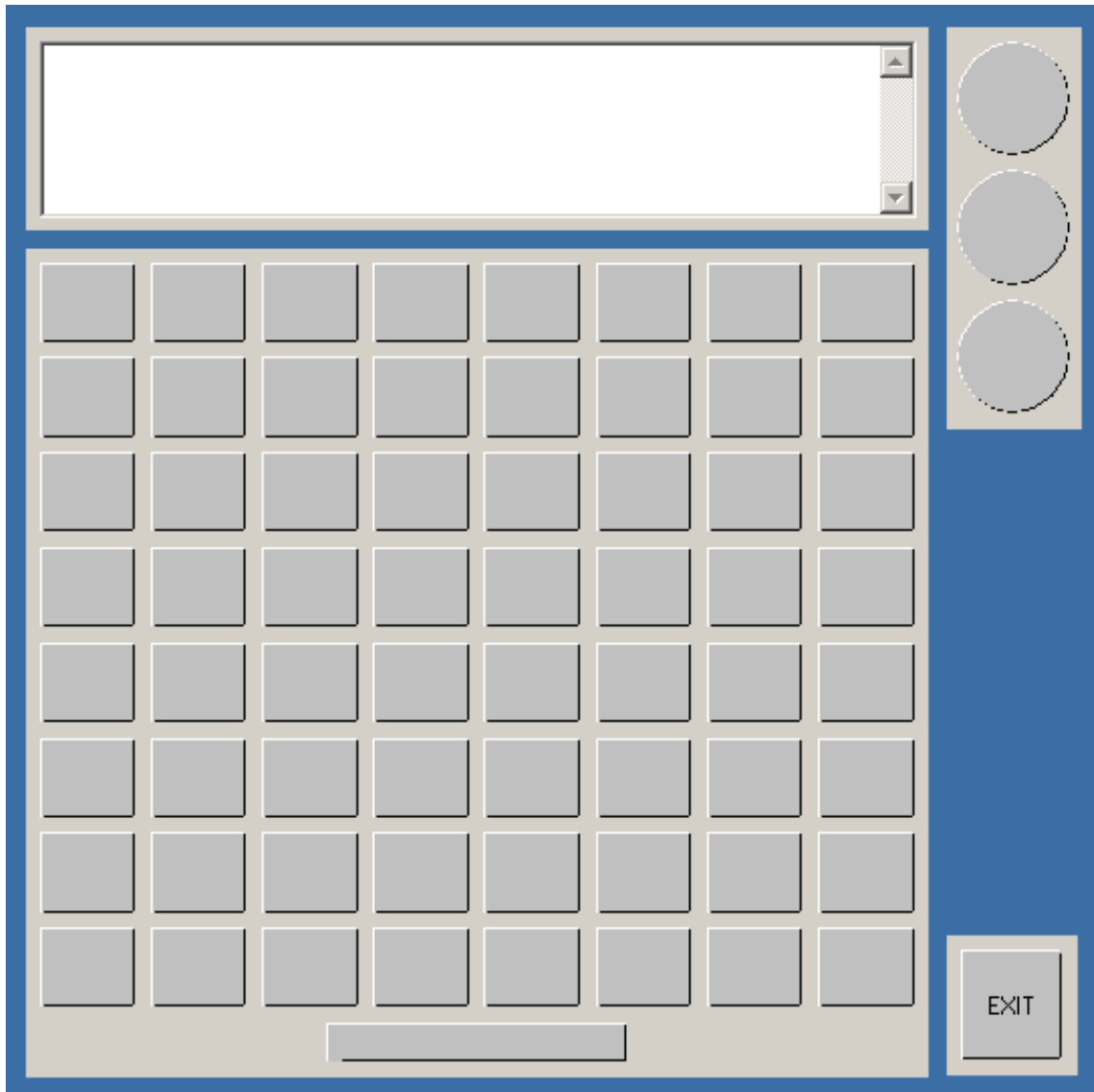
Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης αυτές οι οδηγίες απαιτούν προσεκτικό σχεδιασμό και λίγο πρόσθετο κώδικα. Κάθε γλώσσα προγραμματισμού μπορεί να χρειάζεται διαφορετική προσπάθεια για την υλοποίηση των απαιτούμενων χαρακτηριστικών για τη διεπαφή χρήστη. Για παράδειγμα, στη Visual Basic χρειάζεται πρόσθετος κώδικας και υπολογισμοί για να μεταβάλλεται το μέγεθος όλων των στοιχείων ενός παραθύρου σύμφωνα και ανάλογα με το παράθυρο, ενώ στην Java αυτό γίνεται αυτόματα. Στη Visual C++ ένα παράθυρο μπορεί να αλλάζει το περίγραμμά του από σταθερό σε μεταβλητό ToolWindow κατά το χρόνο εκτέλεσης, ενώ στη Visual Basic χρειάζονται διπλές φόρμες, μία σταθερή χωρίς πλαίσιο και άλλη μία μεταβλητού μεγέθους με πλαίσιο ToolWindow.



**Σχήμα 59: Η αρχική διάταξη των παραθύρων των συστατικών μετά την εγκατάσταση**

Κατά τη φάση της αρχικοποίησης της διεπαφής χρήστη του βοηθήματος επικοινωνίας που είναι μέρος της διαδικασίας ολοκλήρωσης, οι ολοκληρωτές πρέπει να διαχειριστούν πολλαπλές διαφορετικές διεπαφές χρήστη που ανήκουν σε πολλαπλά συστατικά λογισμικού. Σε αυτή τη φάση όλα τα συστατικά έχουν εγκατασταθεί και η εφαρμογή είναι έτοιμη να εκτελεστεί. Κατά την πρώτη εκκίνηση της εφαρμογής όλα τα συστατικά λειτουργούν σε κανονική κατάσταση εκτέλεσης και οι διεπαφές χρήστη τους

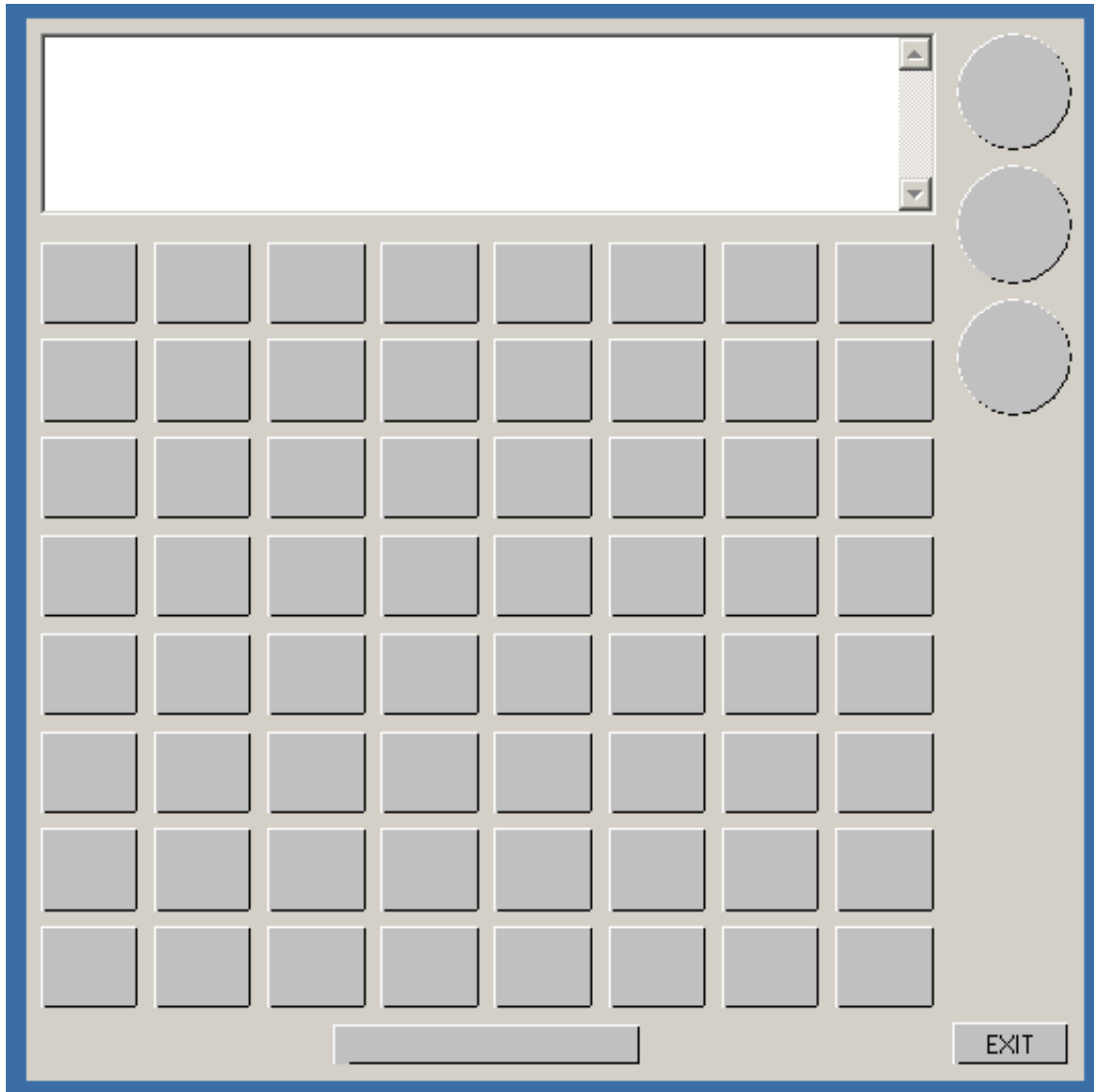
εμφανίζονται στην οθόνη με τα προεπιλεγμένα μεγέθη και θέσεις τους ανάλογα με τις ρυθμίσεις που χρησιμοποιεί ο κάθε κατασκευαστής (Σχήμα 59). Δίνονται από την ΙΘΑΚΗ συγκεκριμένα βήματα που πρέπει να ακολουθήσουν οι ολοκληρωτές ώστε να ρυθμίσουν την τελική ενοποιημένη διεπαφή χρήστη σε μια προσβάσιμη και συνεπή μορφή ανάλογα με το διαθέσιμο χώρο στην οθόνη και τον αριθμό των εμφανών παραθύρων της εφαρμογής:



**Σχήμα 60: Διάταξη των παραθύρων ως ξεχωριστές λειτουργικές περιοχές**

1. Πρώτα, όλα τα παράθυρα πρέπει να τεθούν σε κατάσταση λειτουργίας ρύθμισης. Για να το κάνει αυτό, ο ολοκληρωτής του συστήματος πρέπει να πιέσει έναν προκαθορισμένο συνδυασμό πλήκτρων όταν είναι ενεργό το παράθυρο της ΙΘΑΚΗΣ. Το παράθυρο αυτό είναι μια στοιχειώδης διεπαφή χρήστη του βασικού συστατικού της ΙΘΑΚΗΣ. Αποτελείται από ένα μόνο πλήκτρο: το πλήκτρο «Έξοδος» που κλείνει την εφαρμογή ΕΕΕ. Με το πάτημα του συνδυασμού πλήκτρων «Ctrl+C» θα σταλεί ένα μήνυμα από το σύστημα γεγονότων του COM+ σε όλα τα συστατικά με εμφανείς διεπαφές χρήστη που θα σημαίνει το πέρασμα σε κατάσταση λειτουργίας ρύθμισης.

- Όλα τα παράθυρα των διαφόρων συστατικών πρέπει να συγυριστούν στην οθόνη έτσι ώστε να μην αλληλεπικαλύπτονται ή να κρύβουν το ένα το άλλο.
2. Τα μεγέθη των παραθύρων πρέπει να μεταβληθούν ανάλογα με την προτιμώμενη διάταξη στην οθόνη. Κατά τη διάρκεια αυτή της διαδικασίας ο ολοκληρωτής πρέπει να λάβει υπόψη τη συνέπεια στα μεγέθη των στοιχείων των παραθύρων ώστε να δίνεται μια ομοιόμορφη συνολική εικόνα. Για παράδειγμα, τα πλήκτρα εντολών μπορεί να έχουν διαφορετικά μεγέθη και σχήματα ανάλογα με τη λειτουργικότητά τους ή ανάλογα με το μέγεθος του παραθύρου που τα περιέχει, αλλά ο ολοκληρωτής πρέπει να διασφαλίσει την ομοιομορφία, έτσι ώστε να αποφευχθεί μια παράξενη ή ασυνεπής εμφάνιση.



Σχήμα 61: Διάταξη των παραθύρων των συστατικών σε διάταξη μιας μοναδικής συμπαγούς περιοχής

3. Σειρά έχει η τοποθέτηση των γραφικών διεπαφών χρήστη. Ο ολοκληρωτής του βοηθήματος επικοινωνίας πρέπει να τοποθετήσει όλα τα εμφανή παράθυρα σε κατάλληλες θέσεις και στις σωστές αποστάσεις ανάλογα με τη λειτουργία τους, έτσι ώστε να επιτύχει την επιθυμητή εμφάνιση για την ολοκληρωμένη εφαρμογή. Για παράδειγμα, αν υπάρχουν λόγοι να δοθεί έμφαση στη διαφορά μεταξύ των

διάφορων λειτουργικών συστατικών της εφαρμογής, αυτό μπορεί να γίνει αυξάνοντας τις αποστάσεις μεταξύ των παραθύρων τους (Σχήμα 60). Αν πρέπει η ολοκληρωμένη διεπαφή χρήστη να δίνει την εντύπωση μιας μοναδικής εφαρμογής με ενοποιημένη διεπαφή χρήστη, τότε τα παράθυρα πρέπει να τοποθετηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρχει ορατό κενό μεταξύ τους. Σε αυτό το σημείο χρειάζεται λεπτομερής ρύθμιση της θέσης και προσοχή ώστε να επιτευχθεί με λεπτομέρεια το τελικό αποτέλεσμα. Έχοντας στο μυαλό τη συνέπεια και την ομοιομορφία, ο συνδυασμός όλων των παραθύρων πρέπει να παρουσιάζει μια συμπαγή διεπαφή χρήστη (Σχήμα 61).

4. Αφού επιτευχθούν όλα τα τελικά μεγέθη και οι τελικές θέσεις των παραθύρων, πρέπει να αποθηκευτούν όλες οι ρυθμίσεις και να σταθεροποιηθούν τα παράθυρα. Ο ολοκληρωτής πρέπει να πατήσει το πλήκτρο κλεισίματος στην επάνω δεξιά γωνία του κάθε παραθύρου που εκτελείται σε κατάσταση ρύθμισης. Αυτό θα αναγκάσει όλα τα παράθυρα να μεταβούν σε κανονική κατάσταση λειτουργίας εκτέλεσης και να σταθεροποιήσουν τα μεγέθη και τις θέσεις τους, οι οποίες θα είναι κλειδωμένες για τον τελικό χρήστη. Σε όλες τις επόμενες εκτελέσεις της εφαρμογής ΕΕΕ οι πολλαπλές γραφικές διεπαφές χρήστη διατηρούν τις ρυθμίσεις τους και μόνο ο ολοκληρωτής μπορεί να ενεργοποιήσει την διαδικασία ρύθμισης ξανά.

Οποιοδήποτε χαρακτηριστικό προσβασιμότητας, όπως η σάρωση που υλοποιείται είτε από την ΙΘΑΚΗ είτε από κάποιο συστατικό, σύμφωνα με τις οδηγίες της ΙΘΑΚΗΣ, κληρονομείται στην ολοκληρωμένη εφαρμογή.



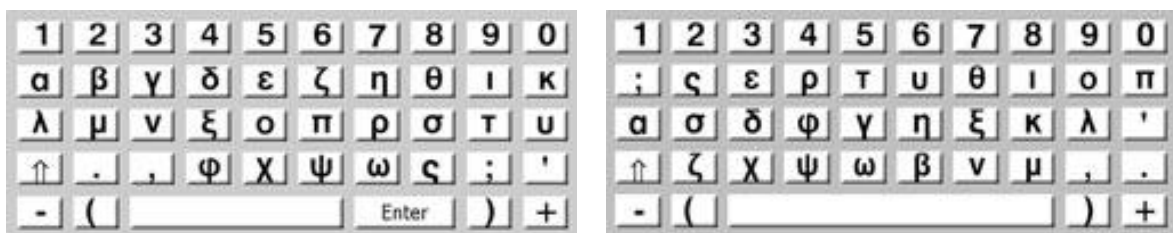


## 6. ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΙΘΑΚΗ

Η πιο συνηθισμένες λειτουργίες σε προϊόντα ΕΕΕ είχαν ήδη αναπτυχθεί με τη χρήση του πλαισίου ΟΔΥΣΣΕΑΣ, με τη μορφή συναρμολογήσιμων συστατικών [3]. Όλα αυτά τα συστατικά επαναπρογραμματίστηκαν, μετατράπηκαν σε αρθρώματα.NET συμβατά με την ΙΘΑΚΗ, και ο κώδικάς τους είναι πια ελεύθερα διαθέσιμος από τον ιστότοπο της ΙΘΑΚΗΣ. Στα πλαίσια ενός εγχειρήματος ανοιχτού κώδικα, χωρίς επίσημη χρηματοδότηση, εταιρίες λογισμικού και χομπίστες προγραμματιστές συμπεριλαμβανομένων και επαγγελματιών της ειδικής αγωγής, συνεισέφεραν στο τελικό αποτέλεσμα. Η επαναχρησιμοποίηση κώδικα ήταν εκτεταμένη και αυτό άφησε πόρους και χρόνο για περισσότερη ασχολία με τη βελτίωση της διεπαφής χρήστη και της διαλειτουργικότητας μεταξύ των συστατικών. Τα κύρια συστατικά που αναπτύχθηκαν παρουσιάζονται στη συνέχεια.

### 6.1. Εικονικό πληκτρολόγιο

Ένα πληκτρολόγιο στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή που απεικονίζεται στο δικό του ξεχωριστό παράθυρο. Είναι διαμορφώσιμο σε διάφορες διατάξεις, όπως αλφαβητική, QWERTY ή με ταξινόμηση βασισμένη στη συχνότητα χρήσης των χαρακτήρων.

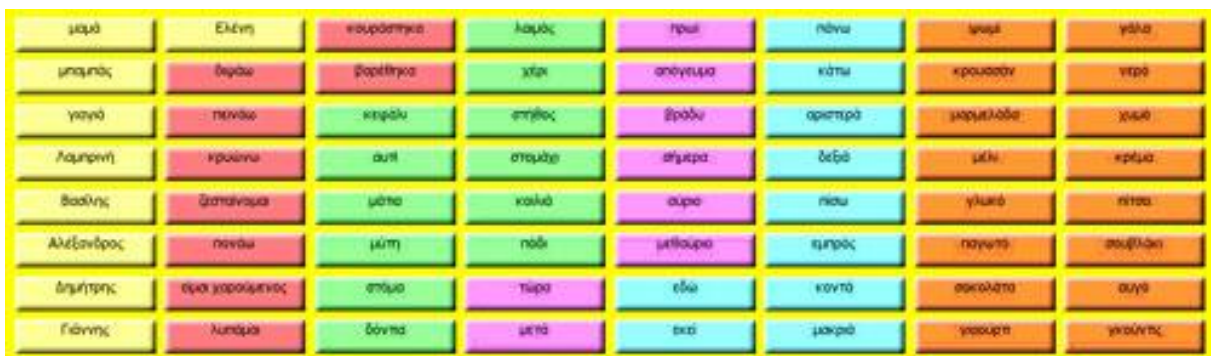


α)

β)

Σχήμα 62: Εικονικό πληκτρολόγιο σε διάταξη α) αλφαβητική, β) qwerty

### 6.2. Πίνακας επιλογής λέξεων

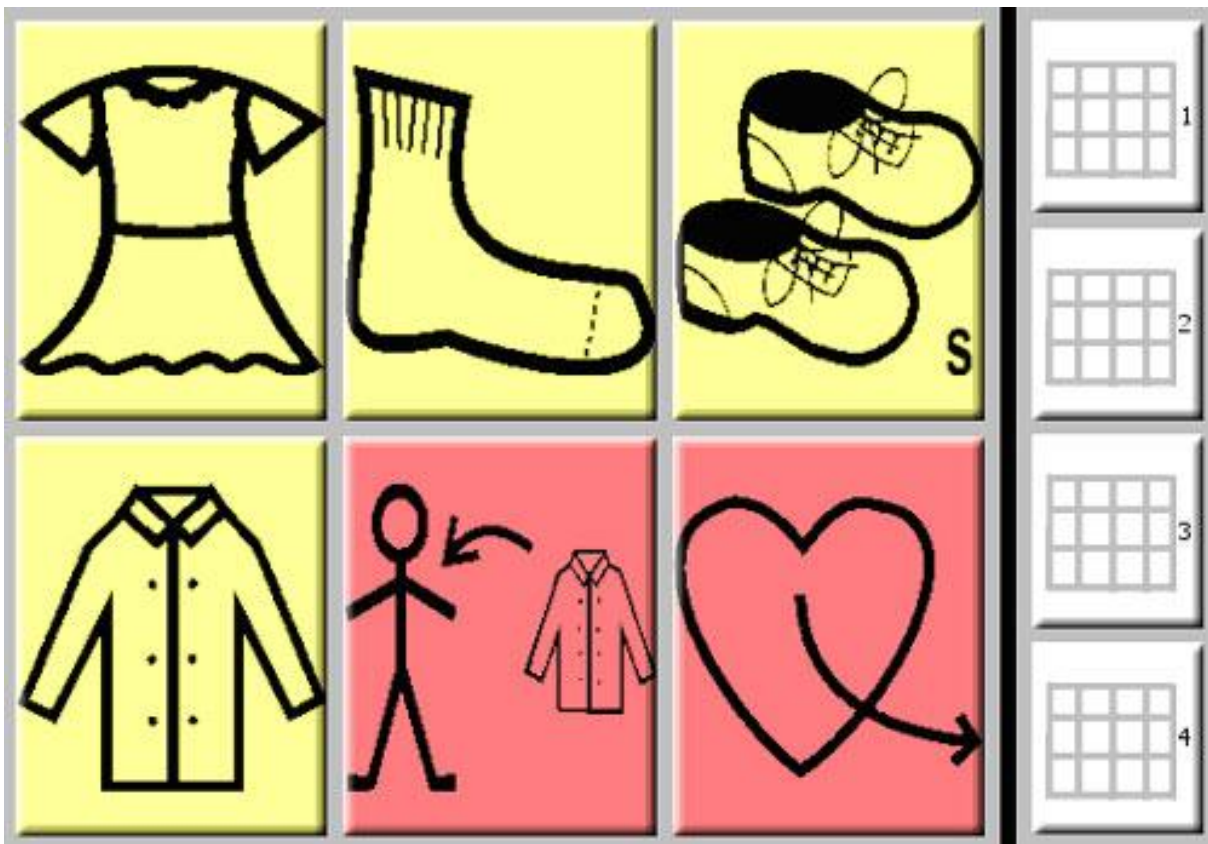


Σχήμα 63: Πίνακας επιλογής λέξεων

Αποτελείται από έναν τετραγωνικό διδιάστατο πίνακα επιλογής με ρυθμιζόμενο αριθμό στηλών και γραμμών από πλήκτρα. Σε κάθε πλήκτρο μπορεί να ανατεθεί μια λέξη ή μια φράση. Χρησιμοποιώντας την ενσωματωμένη μπάρα ελέγχου ο χρήστης μπορεί να εναλλάξει το πληκτρολόγιο μεταξύ πολλαπλών επικαλυπτόμενων σετ.

### 6.3. Πίνακας επιλογής συμβόλων

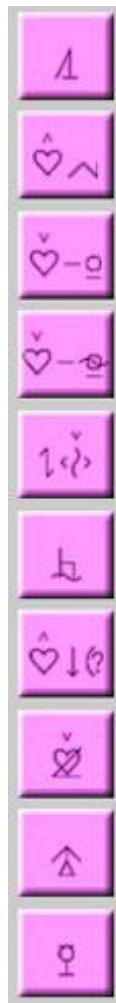
Τα πλήκτρα αυτού του συστατικού μπορούν να απεικονίζουν τους περισσότερους από τους συνηθισμένους μορφότυπους εικόνων. Αυτές οι εικόνες είναι συνήθως σύμβολα εναλλακτικών γραφικών συστημάτων επικοινωνίας, όπως τα Blissymbolics ή Bliss, PIC, PCS, Rebus, Lexigrams, SIGSYM, MAKATON, κ.λπ.



Σχήμα 64: Πίνακας επιλογής συμβόλων

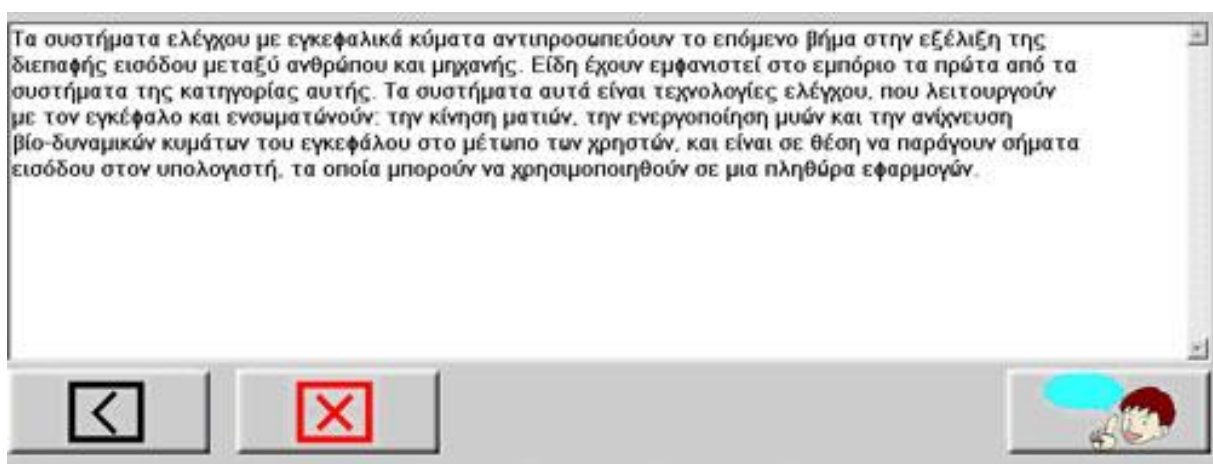


Σχήμα 65: Οριζόντια μπάρα διαλόγου



Σχήμα 66: Κάθετη μπάρα έκτακτης ανάγκης

#### 6.4. Επεξεργαστής κειμένου ή εικόνων



Σχήμα 67: Επεξεργαστής κειμένου

Ένας απλός επεξεργαστής σε ένα ξεχωριστό παράθυρο απεικονίζει τα μηνύματα που συνθέτουν οι χρήστες. Υποστηρίζει και σύμβολα και κείμενο και παρέχει μια απλή

διεπαφή ελέγχου με πλήκτρα, για τη διόρθωση του υπό σύνθεση μηνύματος διαγράφοντας τα λανθασμένα σύμβολα ή χαρακτήρες ή καθαρίζοντας εντελώς την περιοχή απεικόνισης για τη σύνθεση ενός νέου μηνύματος.



Σχήμα 68: Επεξεργαστής συμβόλων

## 6.5. Σάρωση

Οι γραφικές διεπαφές χρήστη των συστατικών που συμμορφώνονται με την ΙΘΑΚΗ είναι συμβατές με τις τεχνικές σάρωσης που παρέχει αυτό το συστατικό. Υποστηρίζεται αυτόματη (με ένα διακόπτη) ή κατευθυνόμενη (με δύο, τρεις, ή πέντε διακόπτες) σάρωση σε τρία επίπεδα: επίπεδο παραθύρου, επίπεδο ομάδας πλήκτρων και επίπεδο πλήκτρου. Τέτοιες συσκευές εισόδου έχουν μεν μειωμένες δυνατότητες εισαγωγής σημάτων ελέγχου στον υπολογιστή, σε πολλές περιπτώσεις όμως είναι οι μόνες συσκευές που ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει για την αλληλεπίδρασή του με αυτόν. Για παράδειγμα, το συμβατικό πληκτρολόγιο μπορεί να δώσει στον υπολογιστή από 101 έως 115 (στα μοντέρνα πληκτρολόγια) διαφορετικά σήματα εισόδου με απευθείας αναλογία πλήκτρο-σήμα. Κάνοντας χρήση και των ειδικών συνδυασμών πλήκτρων μπορεί τα διαφορετικά σήματα εισόδου να φτάσουν μέχρι και τα 400 περίπου. Επίσης, το ποντίκι έχει την ικανότητα να δίνει σήμα στον υπολογιστή για την αλλαγή συντεταγμένων σε όλη την επιφάνεια της οθόνης μέσω της κύλισής του και έτσι να τοποθετεί έναν δείκτη σε οποιοδήποτε σημείο θελήσει ο χρήστης σε ελάχιστο χρόνο. Διαθέτει επίσης και δύο λειτουργικά πλήκτρα για επιλογή εκτέλεση μετακίνηση, κ.λπ. Δυστυχώς όμως πολλές κατηγορίες χρηστών λόγω κινητικών κυρίως και λιγότερο νοητικών προβλημάτων δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτές τις συσκευές. Σε βαριές περιπτώσεις μάλιστα πρέπει να καταφεύγουν στη χρήση ειδικών συσκευών που περιορίζουν τον αριθμό σημάτων εισόδου στον υπολογιστή έως και στο 1. Τέτοιο παράδειγμα αποτελεί ένας απλός διακόπτης. Το πάτημα αυτού του διακόπτη και ένα μοναδικό σήμα εισόδου που προκαλεί αυτό στον υπολογιστή είναι η μόνη λύση για χρήστες με βαριές κινητικές δυσκολίες. Οι τεχνικές σάρωσης είναι αυτές που αναλαμβάνουν να μετατρέψουν ακόμα και το ένα σήμα εισόδου που μπορεί να είναι διαθέσιμο, μέσα από μια ειδική μεθοδολογία σε πλήρη ή μερικό έλεγχο του υπολογιστή ή μεμονωμένων εφαρμογών.

Η υποστήριξη τεχνικών σάρωσης υλοποιείται από ένα συστατικό που ανήκει στην πυρήνα του πλαισίου ΙΘΑΚΗ. Η λειτουργία αυτή απευθύνεται κυρίως σε ΑμεΑ με προβλήματα στην κίνηση, τα οποία δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις συμβατικές συσκευές εισόδου/εξόδου όπως το πληκτρολόγιο και το ποντίκι. Αυτές οι συσκευές απαιτούν κάποιες κινητικές δεξιότητες, τις οποίες, ένα μεγάλο ποσοστό από τους χρήστες δεν διαθέτουν. Μια μεγάλη κατηγορία χρηστών έχουν μόνο τη διεξοδική λύση της αλληλεπίδρασης με το υπολογιστικό σύστημα μέσω διακοπών, οι οποίοι πρέπει να συνδυάζονται με δυνατότητες ειδικής σάρωσης της οθόνης για να επιτευχθεί ο έλεγχος στα σημεία αλληλεπίδρασης που αυτή περιέχει. Είναι τόσο σημαντικό αυτό το

χαρακτηριστικό, ώστε κρίθηκε σκόπιμη η ενσωμάτωσή του, ως εγγενούς ιδιότητας στο πλαίσιο.

Οι τεχνικές σάρωσης που υλοποιήθηκαν, έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να καλύπτουν ανάγκες χρηστών που έχουν τη δυνατότητα χρήσης ενός, τριών ή πέντε διακοπών. Οι διακόπτες αυτοί μπορεί να είναι απλοί διακόπτες πίεσης οι οποίοι συνδέονται στον υπολογιστή με τη βοήθεια ειδικού συμπληρωματικού εξοπλισμού (switch interface) και παρεμβάλλονται συνήθως στη λειτουργία του πληκτρολογίου, δίνοντας στον υπολογιστή επιλεγμένα σήματα πίεσης πλήκτρων (keystrokes). Η αντιστοίχιση εξωτερικών διακοπών με συγκεκριμένα πλήκτρα του πληκτρολογίου ή η αντιστοίχιση ομάδων διακοπών με ομάδες πλήκτρων του πληκτρολογίου γίνεται είτε από τη διεπαφή των διακοπών είτε μέσω ειδικού λογισμικού. Τα σήματα αυτά (keystrokes) ανιχνεύει το συστατικό σάρωσης της ΙΘΑΚΗΣ και τα χρησιμοποιεί για τον έλεγχο της σάρωσης των στοιχείων ελέγχου (πλήκτρα-εικόνες) όπως θα περιγραφεί παρακάτω.

### 6.5.1. Αυτόματη σάρωση

Η αυτόματη σάρωση είναι σχεδιασμένη ώστε να ικανοποιεί τις ανάγκες αλληλεπίδρασης με το βοήθημα διαπροσωπικής επικοινωνίας με τη χρήση ενός μόνο διακόπτη. Αυτό σημαίνει ότι ο τελικός χρήστης είναι ικανός για την αποστολή στον υπολογιστή μόνο ενός απλού σήματος πίεσης ενός διακόπτη και με αυτή μόνο τη δυνατότητα θα πρέπει να μπορεί να χειρίζεται το βοήθημά του. Τα στοιχεία αλληλεπίδρασης του βοηθήματος είναι τα πλήκτρα πίεσης (buttons) σε διάφορα παράθυρα στην οθόνη. Η αυτόματη σάρωση αναλαμβάνει να δίνει με αυτόματο τρόπο διαδοχικά και κυκλικά την εστίαση σε αυτά τα στοιχεία αλληλεπίδρασης. Εκτός από τα μεμονωμένα πλήκτρα, στοιχεία αλληλεπίδρασης μπορούν να θεωρηθούν και ομάδες πλήκτρων, αλλά και ολόκληρα παράθυρα συστατικών.

Πίνακας 15: Περιγραφή της λειτουργικότητας των στοιχείων αλληλεπίδρασης κατά την σάρωση

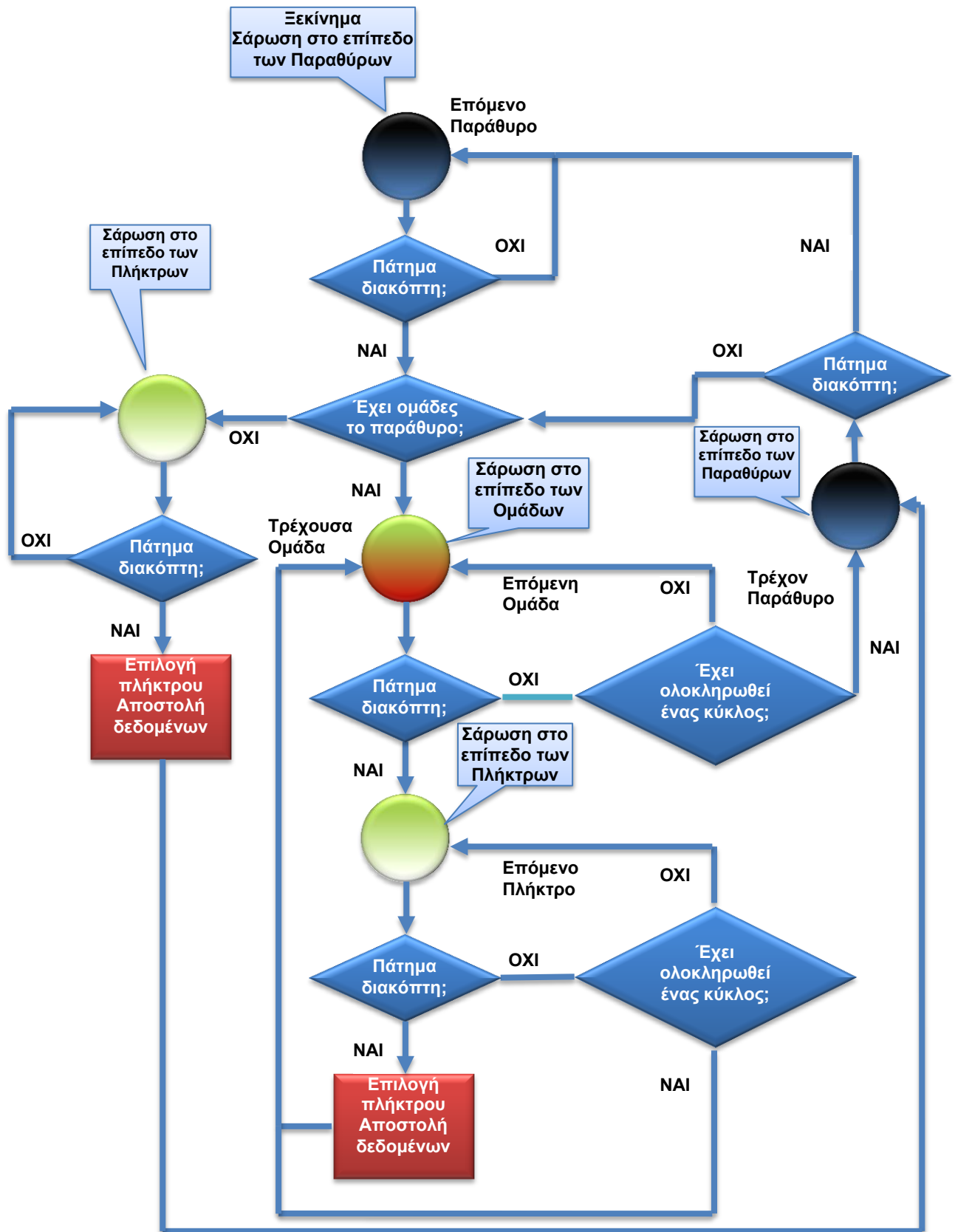
Στοιχείο αλληλεπίδρασης	Λειτουργικότητα κατά την επιλογή
<b>Σάρωση στο επίπεδο των παραθύρων</b>	
Παράθυρο συστατικού <i>Φωτίζονται-ενεργοποιούνται διαδοχικά ένα-ένα με τη σειρά τα παράθυρα των συστατικών της εφαρμογής</i>	Με την επιλογή ενός φωτισμένου-ενεργοποιημένου παραθύρου συστατικού, η σάρωση θα εισέλθει σε αυτό το παράθυρο περνώντας σε <b>επίπεδο ομάδων πλήκτρων</b> , αν υπάρχουν, ή σε <b>επίπεδο μονών πλήκτρων</b> αν δεν υπάρχουν ομάδες πλήκτρων. Αν δεν πατηθεί πλήκτρο τότε θα συνεχιστεί εσαεί η εναλλαγή των παραθύρων της εφαρμογής, φωτίζοντας-ενεργοποιώντας διαδοχικά ένα-ένα με τη σειρά.
<b>Σάρωση στο επίπεδο των ομάδων πλήκτρων</b>	
Ομάδα πλήκτρων <i>Φωτίζονται-ενεργοποιούνται διαδοχικά μία-μία με τη σειρά οι ομάδες πλήκτρων του ενεργού</i>	Με την επιλογή μιας φωτισμένης-ενεργοποιημένης ομάδας πλήκτρων, η σάρωση θα εισέλθει στην ομάδα, περνώντας σε επίπεδο μονών πλήκτρων. Αν δεν πατηθεί ο διακόπτης αφού φωτιστούν-ενεργοποιηθούν όλες οι ομάδες του ενεργού

<b>Στοιχείο αλληλεπίδρασης</b>	<b>Λειτουργικότητα κατά την επιλογή</b>
<i>παραθύρου του συστατικού</i>	παραθύρου (ένας πλήρης κύκλος σάρωσης ομάδων), τότε θα φωτιστεί-ενεργοποιηθεί το ίδιο παράθυρο δίνοντας τη δυνατότητα εξόδου σε ανώτερο επίπεδο παραθύρων και αν και πάλι δεν υπάρξει πίεση διακόπτη θα ξεκινήσει από την αρχή η σάρωση των ομάδων πλήκτρων του ενεργού παραθύρου.
<i>Ενεργό Παράθυρο συστατικού Φωτίζεται-ενεργοποιείται μία φορά μετά από κάθε κύκλο σάρωσης των ομάδων του</i>	Με την επιλογή του φωτισμένου παραθύρου του ενεργού συστατικού, η σάρωση θα εξέλθει από αυτό το παράθυρο, φωτίζοντας-ενεργοποιώντας περνώντας σε επίπεδο παραθύρων.
<b>Σάρωση στο επίπεδο των μονών πλήκτρων</b>	
<i>Μονό πλήκτρο Φωτίζονται-ενεργοποιούνται διαδοχικά τα πλήκτρα της ενεργής ομάδας πλήκτρων του ενεργού παραθύρου του συστατικού</i>	Με την επιλογή ενός φωτισμένου πλήκτρου, θα εκτελεστεί η λειτουργία που αντιστοιχεί σε αυτό το πλήκτρο (σαν να πιεζόταν με το ποντίκι). Μετά την πίεση και τη λειτουργία του πλήκτρου η σάρωση περνά πάλι σε επίπεδο ομάδων ή, αν δεν υπάρχει ομάδα, η σάρωση περνά πάλι σε επίπεδο παραθύρων. Αν δεν πιεστεί διακόπτης μετά από ένα πλήρη κύκλο σάρωσης των πλήκτρων, τότε θα φωτιστεί η ενεργή ομάδα (ή το ενεργό παράθυρο αν δεν υπάρχει ομάδα) δίνοντας τη δυνατότητα εξόδου σε ανώτερο επίπεδο σάρωσης.
<i>Ενεργή ομάδα πλήκτρων Φωτίζεται-ενεργοποιείται μία φορά μετά από κάθε κύκλο σάρωσης των πλήκτρων της</i>	Με την επιλογή τη φωτισμένης ενεργής ομάδας πλήκτρων, η σάρωση θα περάσει σε επίπεδο ομάδων. Αν δεν πατηθεί ο διακόπτης τότε θα γίνει ακόμα ένας κύκλος φωτίσματος των πλήκτρων της ενεργής ομάδας.
<i>Παράθυρο ενεργού συστατικού Φωτίζεται-ενεργοποιείται μία φορά μετά από κάθε κύκλο σάρωσης των πλήκτρων του αν δεν υπάρχει ομάδα</i>	Με την επιλογή του φωτισμένου παραθύρου του ενεργού συστατικού, η σάρωση περάσει σε επίπεδο παραθύρων. Αν δεν πατηθεί ο διακόπτης η σάρωση ξεκινά πάλι σε επίπεδο πλήκτρων για άλλον έναν κύκλο.

Στον τελικό χρήστη, η όλη λειτουργία της σάρωσης φαίνεται ως ο διαδοχικός φωτισμός, μέσω ενός περιγράμματος έντονου χρώματος, για ένα προκαθορισμένο χρονικό διάστημα, ενός-ενός των στοιχείων αλληλεπίδρασης. Η πίεση του εξωτερικού διακόπτη του χρήστη κατά το χρονικό διάστημα που κάποιο σημείο αλληλεπίδρασης είναι φωτισμένο, θα προκαλέσει την επιλογή αυτού του στοιχείου αλληλεπίδρασης. Αυτή η επιλογή σημαίνει ότι θα εκτελεστεί η λειτουργία που εκτελεί αυτό το στοιχείο αλληλεπίδρασης. Ο Πίνακας 15 περιγράφει τις λειτουργίες ανά στοιχείο αλληλεπίδρασης. Σημειώνεται ότι η σειρά με την οποία φωτίζονται τα παράθυρα, ή οι



ομάδες πλήκτρων, ή τα πλήκτρα καθορίζεται προγραμματιστικά ακολουθώντας τις οδηγίες και χρησιμοποιώντας τα δείγματα κώδικα της ΙΘΑΚΗΣ.



Σχήμα 69: Σχηματικό διάγραμμα ροής της λειτουργίας της αυτόματης σάρωσης

Όπως φαίνεται και από τον παραπάνω πίνακα υπάρχουν τρία επίπεδα της λειτουργίας της σάρωσης (παραθύρων, ομάδων, πλήκτρων), στα οποία το πάτημα του διακόπτη έχει και διαφορετικό αποτέλεσμα. Ο τρόπος εμφάνισης της σάρωσης όπως αναφέρθηκε είναι ο φωτισμός του ενεργού κάθε φορά στοιχείου αλληλεπίδρασης. Αυτό επιτυγχάνεται ορίζοντας ένα χρώμα υποβάθρου και ένα χρώμα προσκηνίου (φωτισμού). Αυτός ο ορισμός γίνεται από τη διεπαφή χρήστη του συστατικού σάρωσης και τα δεδομένα (οι τιμές των δύο χρωμάτων) είναι διαθέσιμα στο αρχείο ρυθμίσεων του βοηθήματος `Settings.ini`.

Η ίδια λειτουργικότητα φαίνεται και στο Σχήμα 69 με τη μορφή διαγράμματος ροής.

Στο Σχήμα 70 που ακολουθεί απεικονίζεται η οθόνη του χρήστη, με δύο πίνακες επιλογής συμβόλων (έναν 10x1 και έναν 6x4), από τους οποίους ο μεγαλύτερος έχει ομαδοποιημένα τα πλήκτρα του σε ομάδες (κάθε γραμμή του πίνακα είναι μια ομάδα πλήκτρων). Με τη βοήθεια αυτού του παραδείγματος θα περιγράψουμε ποια είναι η συμπεριφορά του συστήματος με τη βοήθεια του συστατικού σάρωσης, του εξωτερικού διακόπτη και των συστατικών που υποστηρίζουν αυτήν την κατάσταση λειτουργίας.

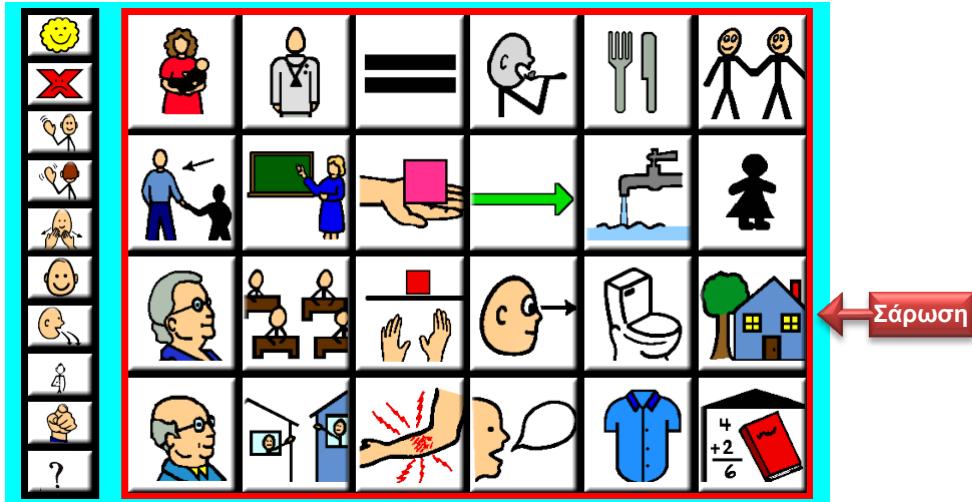
Στο πρώτο στιγμιότυπο (α) φαίνεται η σάρωση στο επίπεδο των παραθύρων, στο δεύτερο (β) στο επίπεδο των ομάδων και στο τρίτο (γ) στο επίπεδο των πλήκτρων. Στην πρώτη περίπτωση (α) διακρίνεται το κόκκινο πλαίσιο φωτισμού γύρω από ολόκληρο το μεγάλο παράθυρο, στη δεύτερη (β) γύρω από την τρίτη σειρά-ομάδα και στην τρίτη γύρω από το τρίτο πλήκτρο της ομάδας αυτής.

Η σάρωση ξεκινά αυτόματα όταν ξεκινά το βοήθημα και συνεχίζει την αυτόματη μετάβαση του φωτισμού στα κατάλληλα στοιχεία αλληλεπίδρασης μέχρι το τέλος της λειτουργίας της εφαρμογής.

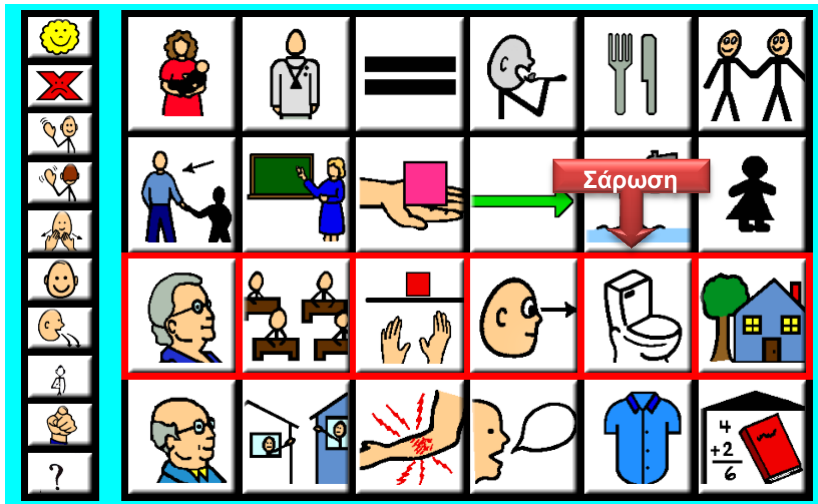
### 6.5.2. Κατευθυνόμενη σάρωση

Το συστατικό σάρωσης είναι έτσι σχεδιασμένο ώστε να υποστηρίζει επίσης και τη λεγόμενη κατευθυνόμενη σάρωση. Κατά συνέπεια, τα συστατικά που υποστηρίζουν την αυτόματη σάρωση θα υποστηρίζουν και την κατευθυνόμενη. Η κατευθυνόμενη σάρωση δεν περιλαμβάνει αυτόματη μετακίνηση του φωτισμού των στοιχείων αλληλεπίδρασης και δεν περιλαμβάνει επίπεδο ομάδων. Περιορίζεται στα επίπεδα των παραθύρων και των πλήκτρων και η κίνηση σε αυτά γίνεται αποκλειστικά με τη παρέμβαση του χρήστη. Ακόμη και το επίπεδο των παραθύρων είναι εκφυλισμένο με την έννοια ότι ένα ειδικό πλήκτρο αναλαμβάνει την μετακίνηση μεταξύ των παραθύρων και αντί ολόκληρου του παραθύρου, φωτίζεται μόνο το πλήκτρο αυτό (πλήκτρο επόμενου παραθύρου). Ο χρήστης ελέγχει την κίνηση του φωτισμού με δύο (επάνω, δεξιά) ή με τέσσερις (επάνω, κάτω, δεξιά, αριστερά) διακόπτες και με έναν πρόσθετο διακόπτη εκτελεί την επιλογή του στοιχείου αλληλεπίδρασης. Έτσι λοιπόν, η αλληλεπίδραση γίνεται είτε με τρεις είτε με πέντε διακόπτες. Κύρια στοιχεία αλληλεπίδρασης είναι τα πλήκτρα των πινάκων επιλογής συμβόλων και η κίνηση σε αυτά είναι κυκλική (μετά το τελευταίο κάθε σειράς ή γραμμής η σάρωση συνεχίζει στο πρώτο). Η δράση των πλήκτρων είναι στην ευχέρεια του προγραμματιστή: μπορεί να στέλνουν τις έννοιες που τους αντιστοιχούν σε επόμενα συστατικά, ή να τις εκφωνούν, ή να εκτελούν οποιαδήποτε άλλη λειτουργία. Μόνο το ειδικό πλήκτρο «επόμενου παραθύρου» έχει αυστηρά καθορισμένη λειτουργία ώστε να μεταθέτει τη σάρωση μέσω του κεντρικού ελέγχου στο επόμενο παράθυρο (Σχήμα 71).

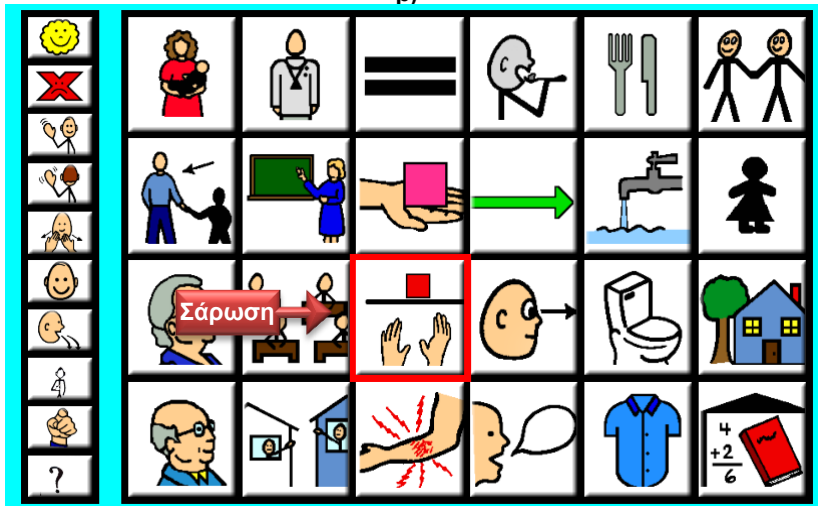




α)

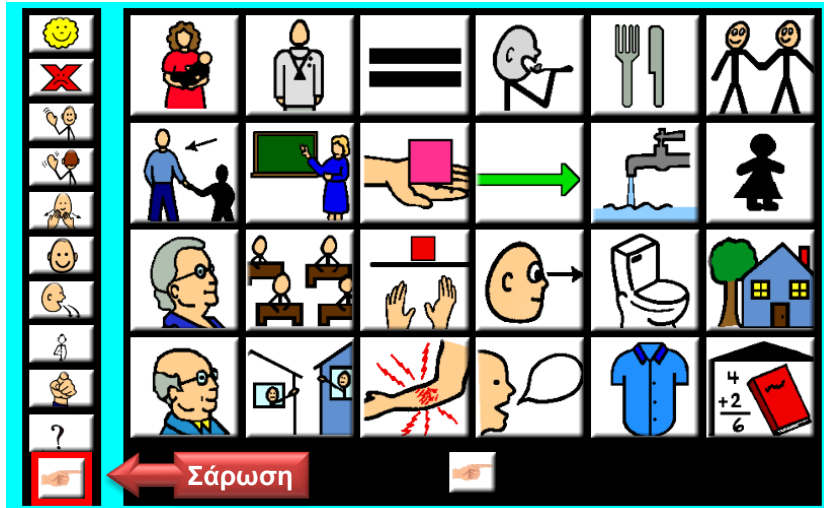


β)

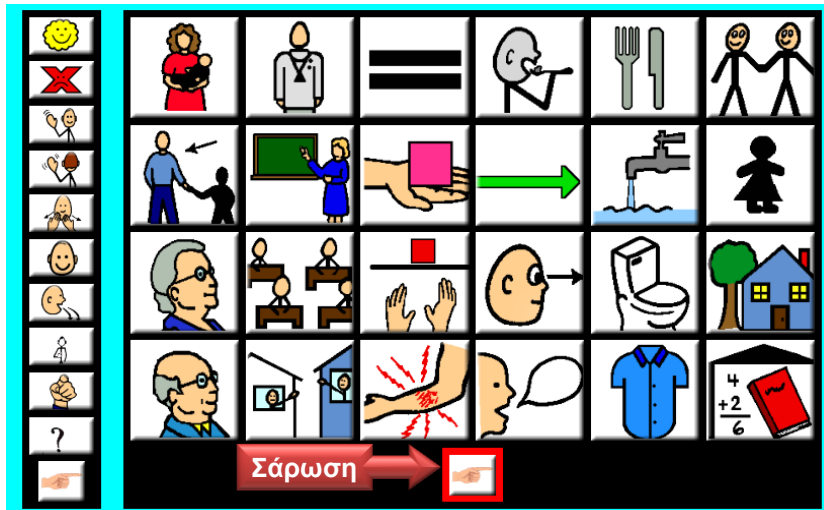


γ)

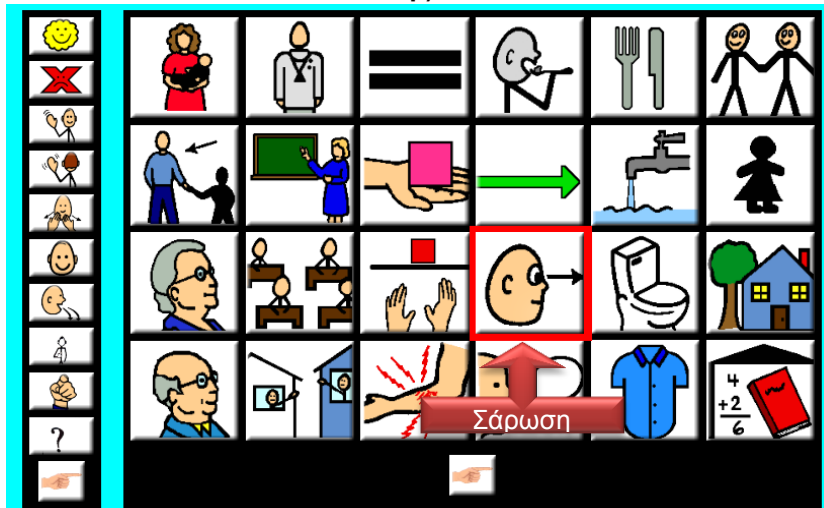
Σχήμα 70: Απλή περίπτωση δύο πινάκων επιλογής συμβόλων με λειτουργία αυτόματης σάρωσης  
 α) σάρωση στο επίπεδο των παραθύρων, β) σάρωση στο επίπεδο των ομάδων και γ) σάρωση στο επίπεδο των πλήκτρων



α)



β)



γ)

Σχήμα 71: Απλή περίπτωση δύο πινάκων επιλογής συμβόλων με λειτουργία κατευθυνόμενης σάρωσης  
α) σάρωση στο μικρό παράθυρο, β) σάρωση στο μεγάλο παράθυρο και γ) σάρωση στο πλήκτρο

Όπως και στην αυτόματη σάρωση, το ενεργό κάθε φορά στοιχείο αλληλεπίδρασης είναι εμφανές από το χρώμα προσκηνίου που το περιβάλλει σε αντίθεση με το χρώμα παρασκηνίου που περιβάλλει όλα τα υπόλοιπα μη ενεργά στοιχεία αλληλεπίδρασης του παραθύρου. Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται η ίδια οθόνη με αυτήν της αυτόματης σάρωσης, μόνο που τώρα η εφαρμογή λειτουργεί σε κατάσταση κατευθυνόμενης σάρωσης. Από το στιγμιότυπο α) με πάτημα του διακόπτη επιλογής η σάρωση περνά στο επόμενο παράθυρο όπως φαίνεται στο στιγμιότυπο β). Εκεί με επιλογή 2 φορές του διακόπτη «επάνω» και 3 φορές του διακόπτη «δεξιά» η σάρωση έχει φτάσει στο πλήκτρο που φαίνεται στο στιγμιότυπο γ).

Στην κατευθυνόμενη σάρωση λοιπόν δεν έχουμε αυτόματη μετάβαση του φωτισμού στα στοιχεία αλληλεπίδρασης, αλλά μόνο με ενέργεια του χρήστη και τον κατάλληλο χειρισμό των ειδικών διακοπών η σάρωση μπορεί να φτάσει στην επιθυμητή θέση και να φωτιστεί (να γίνει ενεργό) το στοιχείο αλληλεπίδρασης που θέλει ο χρήστης.

## **6.6. Συντακτικός αναλυτής BLISS**

Τα περισσότερα από τα συμβολικά συστήματα επικοινωνίας, δεν έχουν πλήρες συντακτικό και γραμματική όπως οι φυσικές γλώσσες. Αυτά τα συστήματα βασίζονται σε προαποθηκευμένες λέξεις ή μηνύματα και δεν υποστηρίζουν τη δημιουργική παραγωγή γλώσσας, παρά μόνο μια ασύντακτη συρραφή εννοιών. Το ότι ο χρήστης δεν μπορούν να κατασκευάζουν καινοφανείς, καλά μορφοποιημένες προτάσεις είναι πρόβλημα όταν ο συνομιλητής του περιμένει να ακούσει συνηθισμένες και κατανοητές φράσεις. Για τους λόγους αυτούς κατασκευάστηκε μια καινοτομική τεχνική για την αυτόματη επέκταση του τηλεγραφικού λόγου σε καλοσχηματισμένες προτάσεις, υιοθετώντας μια υλοποίηση που βασίζεται σε χαρακτηριστικά για την παραγωγή φυσικής γλώσσας [152]. Η υλοποίηση εφαρμόστηκε στη συμβολική γλώσσα BLISS και τη φυσική γλώσσα των Ελληνικών.

### **6.6.1. Περιγραφή του προβλήματος**

Το πρόβλημα της μετατροπής γραφής BLISS σε κείμενο μιας φυσικής γλώσσας, είναι αρκετά σύνθετο [35]. Παρατηρώντας μια πρόταση BLISS μπορεί κάποιος εύκολα να διαπιστώσει ότι όλες οι λέξεις που την αποτελούν, έχουν πάντα μια συγκεκριμένη μορφή, ανάλογα με το τι μέρος του λόγου είναι [153]. Έτσι, όλες οι έννοιες που έχουν πτώση, είναι πάντα στην ονομαστική, όσες μπορούν να πάρουν αριθμό είναι στον ενικό, σε όσες μπορεί να αλλάξει ο χρόνος, δηλαδή στα ρήματα, είναι στον ενεστώτα και σε όσες μπορεί να υπάρχουν τα τρία γένη, δηλαδή στα επίθετα και στις μετοχές, είναι δοσμένες πάντα στο αρσενικό γένος [154].

Προκειμένου να σχηματιστεί μια σωστή γραμματικά και συντακτικά πρόταση της ελληνικής, πρέπει για κάθε έννοια να προσδιοριστεί ποια είναι η σωστή γραμματική κλίση της. Φυσικά, για τις άκλιτες έννοιες, δεν υπάρχει πρόβλημα καθόσον αυτές μένουν αμετάβλητες. Για τις υπόλοιπες όμως, αυτές που κλίνονται, πρέπει να προσδιοριστεί και να παραχθεί η σωστή κλίση τους.

Έτσι, ανακύπτουν αρκετά επιμέρους προβλήματα και πρώτα από όλα, πώς θα γίνει ο προσδιορισμός της σωστής γραμματικής κλίσης για κάθε έννοια. Ένα άλλο πρόβλημα είναι, αφού αποφασιστεί ποια είναι η σωστή κλίση μιας έννοιας, πώς αυτή θα σχηματίζεται. Για την κλίση μιας έννοιας, υπάρχουν περισσότερες από μια λύσεις, κάθε

μια φυσικά με πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, όσον αφορά την ταχύτητα και το πλήθος των αποθηκευμένων πληροφοριών.

Για τον προσδιορισμό όμως της σωστής κλίσης για κάθε έννοια είναι απαραίτητο να προηγηθεί συντακτική ανάλυση της πρότασης BLISS. Μόλις προσδιοριστεί ο ρόλος κάθε έννοιας στην πρόταση, μετά είναι εύκολο, χρησιμοποιώντας βασικούς κανόνες γραμματικής της ελληνικής γλώσσας, να προσδιοριστεί η σωστή γραμματική κλίση της. Η συντακτική ανάλυση μιας πρότασης, σημαίνει δοθείσης μιας πρότασης να προσδιοριστούν το υποκείμενο, το ρήμα, το αντικείμενο ή το κατηγορούμενο της. Στην προκειμένη περίπτωση, όπου η πρόταση είναι BLISS, η συντακτική ανάλυση πρέπει να πραγματοποιηθεί γνωρίζοντας μόνο την σειρά των εννοιών στην πρόταση και τι μέρος του λόγου είναι κάθε έννοια, οπότε το πρόβλημα είναι αρκετά σύνθετο.

Η πιο δύσκολη περίπτωση εμφανίζεται όταν η σύνταξη της πρότασης BLISS είναι τηλεγραφικού λόγου, έχουν παραλειφθεί δηλαδή άρθρα ή προθέσεις από τον χρήστη. Τότε, πρέπει να προσδιοριστούν οι λέξεις που λείπουν από την πρόταση οπότε θα σχηματιστεί η πλήρης πρόταση BLISS. Η μετέπειτα ανάλυση είναι ίδια με τις άλλες περιπτώσεις σύνταξης.

## 6.6.2. Blissymbolics

### Ιστορία

Το συμβολικό σύστημα BLISS δημιουργήθηκε στη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου πολέμου, από τον Αυστριακό χημικό μηχανικό Karl Blitz, πτυχιούχο του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου της Βιέννης. Ήταν αποτέλεσμα παρατηρήσεων που έκανε ζώντας ανάμεσα σε 20 διαφορετικές εθνότητες που δεν μπορούσαν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους εξαιτίας των διαφορετικών γλωσσών ή ακόμη και των διαφορετικών εννοιών που έδιναν στις ίδιες λέξεις. Τα πολεμικά γεγονότα τον έφεραν ύστερα από πολλές περιπέτειες στην Κίνα όπου άλλαξε το όνομα του σε Charles Bliss. Εκεί γνώρισε τα κινέζικα ιδεογράμματα και εντυπωσιάστηκε από την απλότητα και αμεσότητα τους. Προσπάθησε έτσι να δημιουργήσει ένα σύστημα διεθνούς επικοινωνίας που να μπορεί να γίνεται κατανοητό από ανθρώπους από με διαφορετικές γλώσσες, διαφορετικά ήθη και έθιμα, απλό και κατανοητό ακόμα και από παιδιά. Ανάλυσε τη γλώσσα και ξεχώρισε τα εννοιολογικά στοιχεία, τα οποία προσπάθησε να αποδώσει με απλά εικονογραφήματα που μπορούσαν να τυπωθούν από μια απλή γραφομηχανή προσαρμοσμένη για τον σκοπό αυτό. Την εργασία του αυτή έστειλε σε βιβλιοθήκες και διαπρεπείς επιστήμονες [155]. Οι απαντήσεις που πήρε ήταν εγκωμιαστικές, αλλά η όλη προσπάθεια έμεινε χωρίς άμεση εφαρμογή.






Τον Οκτώβριο του 1971, η Shirley McNaughton, δασκάλα Ειδικής Αγωγής στο Κέντρο Αναπήρων Παιδιών του Οντάριο στον Καναδά, στην προσπάθεια της να βρει ιδέες για ένα πρόγραμμα συμβολικής επικοινωνίας, διάβασε μια περιγραφή για τα σύμβολα BLISS στο βιβλίο της E. Helfman, "Signs and symbols around the world" [156] που πρωτοεκδόθηκε το 1967. Εντυπωσιάστηκε από τη δομή, την απλότητα και τις δυνατότητες του συστήματος και θέλησε να πληροφορηθεί περισσότερα για το σύστημα. Αμέσως προμηθεύτηκε ένα αντίγραφο του βιβλίου του εφευρέτη των συμβόλων Charles Bliss "Semantography" [155] που εκδόθηκε για πρώτη φορά το 1949, με αποτέλεσμα στο τέλος του 1971 να χρησιμοποιηθούν για πρώτη φορά σύμβολα BLISS για τη διδασκαλία επικοινωνίας σε ανάπηρα παιδιά. Το σύστημα BLISS ήταν προορισμένο να λειτουργήσει σαν μια νέα διεθνής γλώσσα και δεν περιείχε απαραίτητο λεξιλόγιο για ειδικά παιδιά. Οι αδυναμίες του συστήματος

καταγράφηκαν και μια ερευνητική ομάδα σε συνεργασία με τον ίδιο τον Bliss, που επισκέφθηκε το Κέντρο τον Μάιο του 1972, αναθεώρησε και βελτίωσε το σύστημα, ενώ από τους ίδιους αναπτύχθηκαν: λεξιλόγιο, διαδικασίες αξιολόγησης και ηλεκτρομηχανικές συσκευές επικοινωνίας.

Το 1975 δημιουργήθηκε το Blissymbolics Communication Foundation (BCF) μετά από συμφωνία με τον C. K. Bliss και την επόμενη χρονιά ξεκίνησε το πρώτο πρόγραμμα διάδοσης του συστήματος εκτός Βορείου Αμερικής, στο Ηνωμένο Βασίλειο. Το 1978 δημιουργήθηκε το Blissymbolics Communication Institute (BCI) με κύριο στόχο την ανάπτυξη και διάδοση του συστήματος.

Το Σεπτέμβριο του 1982 ο C. K. Bliss παρεχώρησε την αποκλειστική, μη ακυρώσιμη και διαρκή διεθνή άδεια στο Ινστιτούτο Επικοινωνίας Blissymbolics για την εφαρμογή των συμβόλων BLISS και την χρήση τους από άτομα με ειδικές ανάγκες καθώς και από άτομα που παρουσιάζουν δυσκολίες επικοινωνίας ή μάθησης. Το 1987, ιδρύεται το Blissymbolics Communication International το κεντρικό επιτελικό όργανο υποστήριξης της έρευνας και τυποποίησης της εξάπλωσης των συμβόλων και αριθμεί πάνω από 33 συνεργαζόμενα μέλη παγκοσμίως [157].

Πίνακας 16: Παραδείγματα συμβόλων BLISS

Σύμβολο BLISS	Έννοια	Γραμματικός χαρακτηρισμός
	οδηγώ	ρήμα
	ο, η, το	άρθρο
	μικρός	επίθετο
	αυτοκίνητο	ουσιαστικό
	σήμερα	επίρρημα

Τα σύμβολα BLISS αποτελούν σήμερα ένα εναλλακτικό, βασισμένο σε γραφικές παραστάσεις, εννοιολογικό σύστημα μη λεκτικής επικοινωνίας για ανθρώπους χωρίς ομιλία ή με προβλήματα επικοινωνίας. Το σύστημα διαθέτει γραμματική, συντακτικό και στρατηγικές που του δίνουν την δυνατότητα να προσφέρει αποτελεσματική επικοινωνία τόσο για συγκεκριμένα αντικείμενα και γεγονότα, όσο και για αφηρημένες έννοιες (ιδέες, συναισθήματα, επιθυμίες κ.τ.λ.).

## Περιγραφή και χρήση των συμβόλων BLISS

Κάθε σύμβολο BLISS αντιστοιχεί σε μια έννοια της φυσικής γλώσσας. Φυσικά η έννοια αυτή μπορεί να είναι μια έκφραση και να μην αποτελείται μόνο από μια λέξη. Τα σύμβολα BLISS καλύπτουν όλα τα μέρη του λόγου. Υπάρχουν ρήματα, επίθετα, άρθρα, μετοχές, ουσιαστικά, προθέσεις, αντωνυμίες, σύνδεσμοι [158]. Έτσι, σχεδόν οποιαδήποτε πρόταση της ελληνικής μπορεί να αποδοθεί και με μια πρόταση BLISS. Παρακάτω δίνονται κάποια παραδείγματα συμβόλων (Πίνακας 16).

Εκτός όμως από τα 3.000 σύμβολα της BLISS, υπάρχουν και ορισμένα ειδικά σύμβολα, τα οποία ονομάζονται δείκτες. Αυτό είναι ένα από τα μεγάλα πλεονεκτήματα του συστήματος συμβόλων BLISS, διότι ένας συνδυασμός ενός συμβόλου BLISS και ενός δείκτη, έχει ως αποτέλεσμα την τροποποίηση της σημασίας του συμβόλου, σχηματίζοντας στην ουσία μια καινούργια έννοια. Έτσι, τα σύμβολα δεν είναι συνολικά 3000, αλλά πολύ περισσότερα, καθώς από κάθε ένα από αυτά, μπορούν να παραχθούν αρκετές επιπλέον έννοιες.

Μετά από είκοσι και πλέον χρόνια εκπαίδευσης στην επικοινωνία με σύμβολα BLISS, έχει παρατηρηθεί ότι οι χρήστες χρησιμοποιούν συνολικά 3 διαφορετικά μοντέλα σύνταξης: το μοντέλο σύνταξης BLISS, το τηλεγραφικό μοντέλο και το μοντέλο φυσικής γλώσσας

Πίνακας 17: Οι δείκτες-τροποποιητές των συμβόλων BLISS

Λ	ς	ς	<	>	?
ενέργεια	αόριστος	μέλλοντας	παθητική φωνή	ενεργητική φωνή	υπόθεση
∨	• ∨	∨•	×	□	□×
περιγραφή	περιγραφή πριν το γεγονός	περιγραφή μετά το γεγονός	πληθυντικός	αντικείμενο	πολλά αντικείμενα

## Μοντέλο σύνταξης BLISS

Το μοντέλο αυτό έχει βασιστεί στο βιβλίο «Semantography» και έχει παρουσιαστεί σε όλες τις εκδόσεις του BCI και σε όλα τα εκπαιδευτικά προγράμματα που αφορούν τα σύμβολα BLISS. Το μοντέλο αυτό περιέχει τις παρακάτω κατηγορίες προτάσεων, όπου για κάθε μία αναφέρεται πώς πρέπει να συνταχθούν από τον χρήστη.

*Σε όλα τα παραδείγματα που ακολουθούν έχει ακολουθηθεί ο παρακάτω συμβολισμός:*

*Ότι βρίσκεται μέσα σε [ ], αντιστοιχεί σε μια συντακτική κατηγορία, όπως είναι το υποκείμενο ή το αντικείμενο. Μια πρόταση που αποτελείται από συντακτικές κατηγορίες ενωμένες με +, αντιστοιχεί σε μια κατηγορία σύνταξης στη γλώσσα BLISS.*

Οτι βρίσκεται μέσα σε { }, είναι μια συγκεκριμένη έννοια που αντιστοιχεί σε ένα σύμβολο BLISS. Η πρόταση που αποτελείται από τέτοιες έννοιες, ενωμένες με +, αποτελεί την γραφή μιας συγκεκριμένης πρότασης BLISS. Αυτή η πρόταση αποτελεί την είσοδο του συστήματος.

Η πρόταση που βρίσκεται μέσα σε "", αποτελεί τη σωστή γραμματικά και συντακτικά πρόταση της ελληνικής που επιθυμούμε να πάρουμε στην έξοδο του συστήματος, εφόσον είσοδος είναι η συγκεκριμένη γραφή BLISS.

### **Κατηγορία 1 - Κατηγορηματικές προτάσεις**

Σε αυτήν την κατηγορία, περιέχονται οι πιο απλές μορφές σύνταξης που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο χρήστης, στην περίπτωση που θέλει να παράγει μια κατηγορηματική πρόταση. Παραδείγματα:

[Πράγμα ]+[επιδρά με/σε]+[πράγμα]

Πρόταση BLISS {άρθρο(ο,η,το)}+{ζώο}+{πίνω}+{νερό}

Ελληνική πρόταση "το ζώο πίνει νερό"

[Πράγμα]+[επιδρά με/σε]+[πρόσωπο]

Πρόταση BLISS {άρθρο(ο,η,το)}+{τηλέφωνο}+{αιφνιδίασε}+{αυτόν}

Ελληνική πρόταση "το τηλέφωνο τον αιφνιδίασε"

[Πρόσωπο]+[επιδρά με/σε]+[πράγμα]

Πρόταση BLISS {άρθρο(ο,η,το)}+{πατέρας}+{γράφω(δείκτης\_αορίστου)}+  
+{άρθρο(ο,η,το)}+{γράμμα}

Ελληνική πρόταση "Ο πατέρας έγραψε το γράμμα"

[Πρόσωπο]+[επιδρά με/σε]+[πρόσωπο]

Πρόταση BLISS {άρθρο(ο,η,το)}+{πατέρας}+{φιλάω(δείκτης\_μέλλοντα)}+  
+{άρθρο(ο,η,το)}+{μητέρα}

Ελληνική πρόταση "Ο πατέρας θα φιλήσει την μητέρα"

### **Κατηγορία 2 - Διευρυμένες προτάσεις**

Σε αυτήν την κατηγορία περιέχονται οι διευρυμένες προτάσεις. Εφόσον μια πρόταση περιέχει χρόνο και τόπο, η σειρά των λέξεων στην πρόταση είναι συγκεκριμένη. Παράδειγμα:

[τόπος]+[χρόνος]+[πρόσωπο]+[επιδρά με/σε]+[πρόσωπο]

Πρόταση BLISS {στο}+{σπίτι}+{αύριο}+{άρθρο(ο,η,το)}+{πατέρας}+  
+{φιλάω(μέλλοντας)}+{άρθρο(ο,η,το)}+{μητέρα}

Ελληνική πρόταση "στο σπίτι αύριο ο πατέρας θα φιλήσει την μητέρα"

### **Κατηγορία 3 - Αρνητικές προτάσεις**

Σε αυτές, το σύμβολο της άρνησης, {-!}, τοποθετείται πριν το ρήμα. Παράδειγμα:

Πρόταση BLISS {άρθρο(ο,η,το)}+{πατέρας}+{δεν}+{γράφω}+{γράμμα}

Ελληνική πρόταση "ο πατέρας δεν γράφει γράμμα"

### **Κατηγορία 4 - Πρόταση προσταγής**

Το σύμβολο της προσταγής, **{!}** τοποθετείται στην αρχή της πρότασης. Έτσι, το ρήμα πηγαίνει στην προστακτική. Χρησιμοποιείται όταν ο χρήστης ζητάει κάτι από κάποιον. Παράδειγμα:

Πρόταση BLISS **{!}+{σταματάω}**

Ελληνική πρόταση "Σταμάτα"

### **Κατηγορία 5 - Πρόταση παράκλησης**

Το σύμβολο της παράκλησης, **{!Παρακαλώ}**, τοποθετείται στην αρχή της πρότασης. Παράδειγμα:

Πρόταση BLISS **{!Παρακαλώ}+{κοιτάω}+{εγώ}**

Ελληνική πρόταση "Κοίτα με παρακαλώ."

### **Κατηγορία 6 - Πρόταση υποθετική**

Τοποθέτηση ενός από τους 3 δείκτες υπόθεσης, που περιέχουν δηλαδή το **{?}**, πάνω από το ρήμα. Μπορεί να συνδυαστεί με τους δείκτες του χρόνου του ρήματος. Παράδειγμα:

Πρόταση BLISS **{άρθρο(ο,η,το)}+{πατέρας}+  
+{έρχομαι(υποθετικός\_μέλλοντας)}+{αύριο}**

Ελληνική πρόταση "Ο πατέρας μπορεί να έρθει αύριο"

### **Κατηγορία 7 - Ερωτηματικές προτάσεις**

Στην κατηγορία αυτή περιέχονται όλες οι μορφές σύνταξης των ερωτηματικών προτάσεων. Γενικά μπορούν να χωριστούν σε δυο υποκατηγορίες:

Γενικές ερωτήσεις: αυτό που ρωτάει ο χρήστης δεν είναι κάτι συγκεκριμένο. Το σύμβολο της ερώτησης **{?}** τοποθετείται στην αρχή της πρότασης. Παράδειγμα:

Πρόταση BLISS **{?}+{πηγαίνω(αόριστος)}+{άρθρο}+{αδερφός}+{στο}+  
+{σχολείο}**

Ελληνική πρόταση "Πήγε ο αδερφός στο σχολείο;"

Συγκεκριμένες ερωτήσεις. Αφορούν συγκεκριμένες ερωτήσεις. Σε αυτές το σύμβολο της έννοιας που περιέχει την ερώτηση, τοποθετείται στην αρχή της πρότασης. Παράδειγμα:

Πρόταση BLISS **{?Που}+{πηγαίνω}+{άρθρο(ο,η,το)}+{πατέρας}**

Ελληνική πρόταση "Πού πηγαίνει ο πατέρας;"

### **Κατηγορία 8 - Προτάσεις που περιέχουν παθητική φωνή**

Σε αυτήν την κατηγορία, βρίσκονται οι προτάσεις που περιέχουν ρήματα σε παθητική φωνή. Το ρήμα πρέπει να έχει τον δείκτη της παθητικής φωνής. Παράδειγμα:

Πρόταση BLISS **{άρθρο(ο,η,το)}+{βιβλίο}+  
+{διαβάζω(δείκτης\_παθητικήςφωνής)}+{από}+  
+{άρθρο(ο,η,το)}+{αγόρι}**

Ελληνική πρόταση "το βιβλίο διαβάζεται από το αγόρι"

### **Τηλεγραφικό Μοντέλο**



Σε αυτό το μοντέλο σύνταξης ο χρήστης των συμβόλων σχηματίζει προτάσεις που αντιστοιχούν σε τηλεγραφικό λόγο. Λέγοντας τηλεγραφικό λόγο, εννοείται μια πρόταση όπου έχουν παραλειφθεί λέξεις κατά τον σχηματισμό της, συνήθως άρθρα ή προθέσεις. Παράδειγμα:

Πρόταση BLISS: {μητέρα}+{κάθομαι}+{καρέκλα}

Ελληνική πρόταση "Η μητέρα κάθεται στην καρέκλα"

Αυτή η μορφή σύνταξης έχει παρατηρηθεί κυρίως σε μικρά παιδιά, ηλικίας 18-24 μηνών που βρίσκονται σε στάδιο εκμάθησης ή σε άτομα που έχουν νοητική υστέρηση ή και αφασία. Στις περισσότερες περιπτώσεις κατά την παραγωγή της πρότασης παραλείπονται τα άρθρα και οι προθέσεις.

### Μοντέλο φυσικής γλώσσας

Σε αυτήν την μορφή σύνταξης, ο χρήστης του συστήματος ακολουθεί την σύνταξη της φυσικής γλώσσας του δασκάλου ή θεραπευτή του, δηλαδή μια από τις μορφές σύνταξης που χρησιμοποιούμε στον γραπτό ή στον προφορικό ελληνικό λόγο. Τοποθετεί τα σύμβολα με τη σειρά με την οποία αντιστοιχούνται στην φράση της ελληνικής. Παράδειγμα:

Πρόταση BLISS {άρθρο(ο,η,το)}+{πατέρας}+  
+{περπατάω(δείκτης\_μέλλοντα)}+{μέχρι}+{άρθρο(ο,η,το)}+  
+{δουλειά}+{γιατί}+{άρθρο(ο,η,το)}+{μητέρα}+  
+{παίρνω(δείκτης\_αορίστου)}+{άρθρο(ο,η,το)}+{αυτοκίνητο}

Ελληνική πρόταση "Ο πατέρας θα περπατήσει μέχρι την δουλειά γιατί η μητέρα πήρε το αυτοκίνητο"

### 6.6.3. Θεμελιώδεις αρχές μετατροπής γραφής BLISS σε Ελληνική

Στην μετατροπή γραφής BLISS σε πρόταση της ελληνικής εφαρμόζονται οι γραμματικοί κανόνες της ελληνικής γλώσσας. Με αυτόν τον τρόπο, η πρόταση της ελληνικής που σχηματίζεται είναι γραμματικά και συντακτικά σωστή. Οι πιο βασικοί από τους κανόνες που εφαρμόζονται αναλύονται παρακάτω.

#### Συμφωνία υποκείμενου-ρήματος

Το ρήμα της πρότασης πρέπει να έχει το ίδιο πρόσωπο και τον ίδιο αριθμό με το υποκείμενο της πρότασης στην οποία ανήκει. Παραδείγματα:

Πρόταση BLISS {εγώ}+{έχω}  
Ελληνική πρόταση "εγώ έχω"

Πρόταση BLISS {εμείς}+{έχω}  
Ελληνική πρόταση "εμείς έχουμε"

Πρόταση BLISS {εσύ}+{έχω}  
Ελληνική πρόταση "εσύ έχεις"

Πρόταση BLISS {άρθρο(ο,η,το)}+{μητέρα}+{έχω}  
Ελληνική πρόταση "η μητέρα έχει"

Στην περίπτωση που δεν υπάρχει υποκείμενο στην πρόταση, το ρήμα μετατρέπεται στο πρώτο πρόσωπο του ενικού. Παράδειγμα:

Πρόταση BLISS {δεν}+{έχω}  
Ελληνική πρόταση "δεν έχω"

## Αντικείμενο στην αιτιατική

Το αντικείμενο μιας πρότασης πρέπει να είναι σε πτώση αιτιατική και να έχει το ίδιο πρόσωπο και τον ίδιο αριθμό με το υποκείμενο της πρότασης στην οποία ανήκει.

Παραδείγματα:

Πρόταση BLISS {άρθρο(ο,η,το)}+{μητέρα}+{κλωτσάω}+{άρθρο(ο,η,το)}+{μπάλα}  
Ελληνική πρόταση "Η μητέρα κλωτσάει την μπάλα"

«η μπάλα» είναι το αντικείμενο της πρότασης, ενώ το υποκείμενο είναι «η μητέρα»

Πρόταση BLISS {εγώ}+{βλέπω(μέλλοντας)}+{άρθρο(ο,η,το)}+{αδερφή}+  
{|δικό|μου}

Ελληνική πρόταση "εγώ θα δω την αδερφή μου"

«η αδερφή μου» είναι το αντικείμενο της πρότασης, ενώ το υποκείμενο είναι «εγώ»

Η αιτιατική πτώση εφαρμόζεται σε όλες τις έννοιες που αποτελούν το αντικείμενο, δηλαδή και στο άρθρο «άρθρο(ο,η,το)» και στην αντωνυμία «|δικό|μου», απλά η αντωνυμία δεν κλίνεται.

## Κατηγορούμενο στην ονομαστική

Στην περίπτωση που το ρήμα είναι συνδεδετικό, τότε έχουμε κατηγορούμενο και όχι αντικείμενο, οπότε αυτό πρέπει να μπει σε πτώση ονομαστική. Ακόμα, παίρνει τον αριθμό και το γένος του υποκειμένου. Παραδείγματα:

Πρόταση BLISS {άρθρο(ο,η,το)}+{μητέρα}+{είμαι}+{καλός}+{άνθρωπος}  
Ελληνική πρόταση "Η μητέρα είναι καλός άνθρωπος"

«καλός άνθρωπος» είναι το κατηγορούμενο της πρότασης, ενώ το υποκείμενο είναι «η μητέρα»

Πρόταση BLISS {άρθρο(ο,η,το)}+{αγόρι(πληθυντικός)}+{είμαι}+{θυμωμένος}  
Ελληνική πρόταση "Τα αγόρια είναι θυμωμένα"

«θυμωμένα» είναι το κατηγορούμενο της πρότασης, ενώ το υποκείμενο είναι «τα αγόρια»

## Οι προσδιορισμοί στην γενική

Οι προσδιορισμοί του υποκειμένου και του αντικειμένου μπαίνουν σε γενική πτώση.

Παραδείγματα:

Πρόταση BLISS {άρθρο(ο,η,το)}+{αυτοκίνητο}+{άρθρο(ο,η,το)}+{αδερφή}+  
{|δικό|μου}+{δεν}+{δουλεύω}

Ελληνική πρόταση "Το αυτοκίνητο της αδερφής μου δεν δουλεύει."

«της αδερφής μου» είναι ο προσδιορισμός του υποκειμένου, ενώ το υποκείμενο είναι «το αυτοκίνητο»

## 6.6.4. Χαρακτηριστικά του συστατικού

Το συστατικό είναι ουσιαστικά ένας μετατροπέας κειμένου BLISS σε ελληνικό κείμενο. Λέγοντας κείμενο BLISS εννοείται μια πρόταση της ελληνικής στην οποία κάθε λέξη αντιστοιχίζεται σε ένα σύμβολο Blissymbolics. Το συστατικό πρέπει να δέχεται σαν

είσοδο την πρόταση αυτή και να την μετατρέπει σε πρόταση της Ελληνικής, συντακτικά και γραμματικά σωστό.

Οι απαιτήσεις του συστατικού ήταν να μπορεί να υποστηρίξει τα τρία διαφορετικά μοντέλα σύνταξης, δηλαδή το μοντέλο BLISS, το τηλεγραφικό μοντέλο και το μοντέλο φυσικής γλώσσας προσανατολισμένο όμως στην σύνταξη της ελληνικής φυσικής γλώσσας. Στην έξοδο και στις τρεις περιπτώσεις σχηματίζεται η πρόταση στην ελληνική, συντακτικά και γραμματικά ορθή.

Σε όλες τις περιπτώσεις, κάθε λέξη της πρότασης εισόδου, ανάλογα με το τι μέρος του λόγου είναι, βρίσκεται πάντα σε πτώση ονομαστική, σε ενικό αριθμό, σε γένος αρσενικό και σε χρόνο ενεστώτα. Πρέπει επομένως, για κάθε μια λέξη, να προσδιοριστεί ο σωστός χρόνος, η σωστή πτώση, το σωστό γένος και ο σωστός αριθμός. Έπειτα πρέπει να κλιθεί στην επιθυμητή μορφή της και τελικά με συνένωση των μετασχηματισμένων εννοιών να σχηματιστεί η τελική πρόταση η οποία είναι η έξοδος συστατικού.

Ειδικά στην περίπτωση του τηλεγραφικού μοντέλου σύνταξης, όπου έχουν παραληφθεί λέξεις από την πρόταση, πρέπει να προσδιοριστούν οι λέξεις αυτές και στη συνέχεια να ακολουθηθεί η παραπάνω διαδικασία.

Το συστατικό λειτουργεί σαν «ενδιάμεσο» συστατικό. Δέχεται μια πρόταση από κάποιο συστατικό και την στέλνει σε κάποιο άλλο.

Μία από τις κύριες απαιτήσεις από το λογισμικό του συστατικού ήταν να εκτελείται σε λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows. Έτσι, η πλατφόρμα ανάπτυξης του λογισμικού που επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί ήταν το Microsoft Visual Studio, έκδοση 6.0 και η γλώσσα Visual C++.

Σχεδιάστηκε ένα συστατικό πρόγραμμα το οποίο λειτουργεί ως υποπρόγραμμα, χωρίς καμία διεπαφή για τον χρήστη, και πραγματοποιεί στο «παρασκήνιο», όλη την επεξεργασία μετατροπής μιας πρότασης BLISS σε πρόταση της ελληνικής. Σε αυτήν την περίπτωση, το κομμάτι αυτό του λογισμικού μπορεί να ενσωματωθεί εύκολα σε μια μεγαλύτερη εφαρμογή σαν συστατικό αυτής, όποτε δηλαδή το χρειάζεται ο χρήστης της εφαρμογής να μπορεί να το χρησιμοποιήσει. Τηρήθηκαν όλες οι προδιαγραφές και οδηγίες της ΙΘΑΚΗΣ.

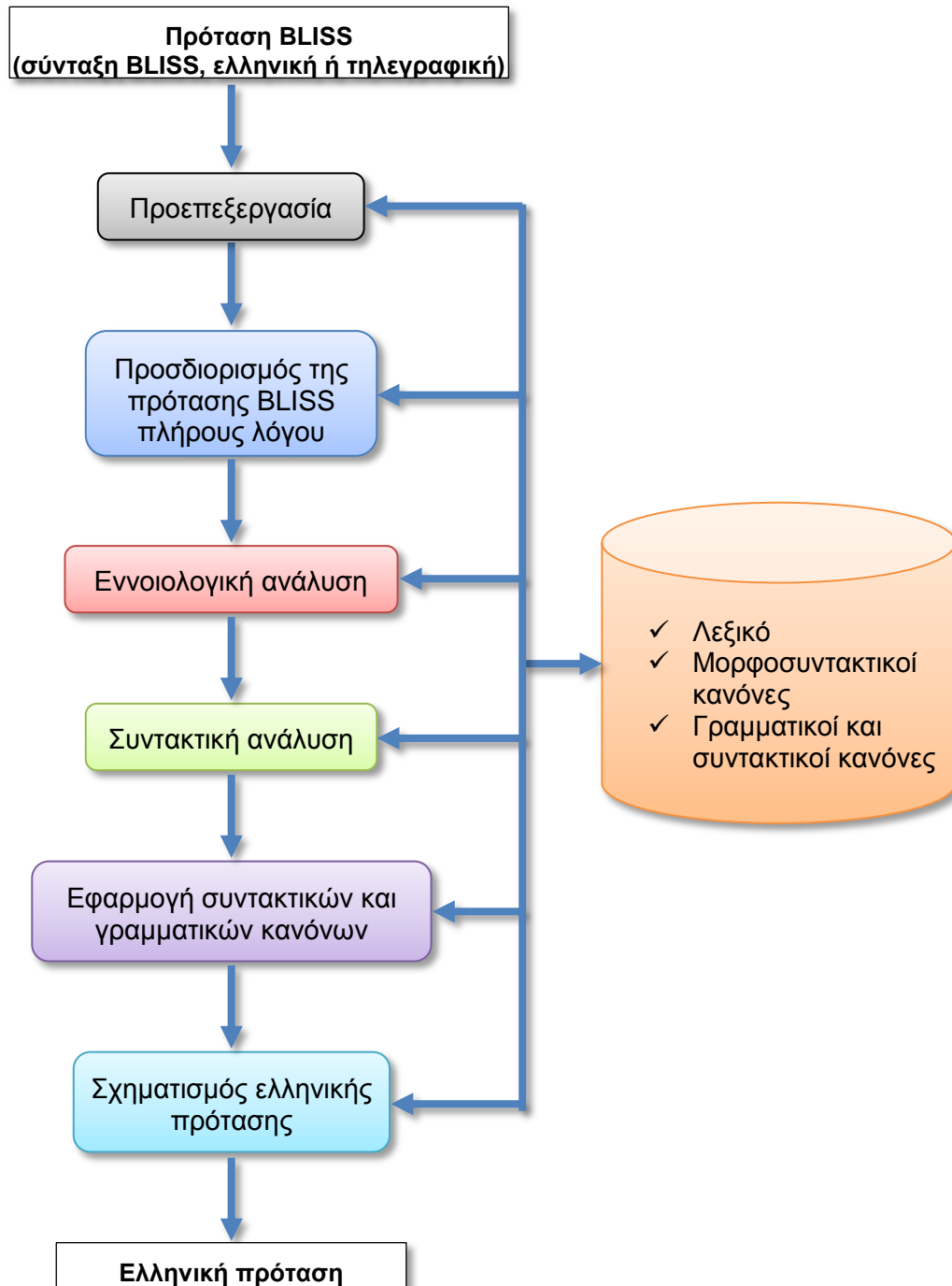
Η ταχύτητα εκτέλεσης της μετατροπής του κειμένου BLISS σε κείμενο της ελληνικής είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει δημιουργία προτάσεων και επίτευξη επικοινωνίας σε πραγματικό χρόνο, λαμβάνοντας υπόψη ότι η συγκεκριμένη εφαρμογή αποτελεί υποσύστημα ενός ολοκληρωμένου βοηθήματος διαπροσωπικής επικοινωνίας.

#### **6.6.5. Υλοποίηση του συστατικού**

Αποφασίστηκε να υλοποιηθεί ένα συστατικό το οποίο χρησιμοποιεί μια ειδικά σχεδιασμένη για αυτό βάση δεδομένων. Το συστατικό παίρνει σαν είσοδο μια φράση από κείμενο BLISS η οποία μετατρέπεται στην αντίστοιχη ελληνική.

Το συστατικό, το οποίο ονομάστηκε TBtG (Telegraphic-BLISS-to-Greek), υποστηρίζει σαν είσοδο μια πρόταση που αντιστοιχεί σε ένα από τα τρία μοντέλα σύνταξης, δηλαδή συμφωνεί με το μοντέλο σύνταξης της BLISS είτε αυτό της ελληνικής γλώσσας, είτε με το τηλεγραφικό μοντέλο σύνταξης, ενώ η έξοδος του είναι πάντοτε μία φράση της ελληνικής. Όλες οι παραγόμενες φράσεις είναι σωστές συντακτικά και γραμματικά.

Στην περίπτωση που η πρόταση εισόδου ακολουθεί το μοντέλο σύνταξης BLISS ή την σύνταξη της φυσικής ελληνικής γλώσσας τότε η διαδικασία εκτελείται χρησιμοποιώντας ακριβώς τα ίδια βήματα και για τις δύο περιπτώσεις. Αυτό επειδή όλες οι μορφές σύνταξης της BLISS είναι περιπτώσεις μορφών σύνταξης που χρησιμοποιούμε στην ελληνική γλώσσα. Στην περίπτωση που η πρόταση εισόδου ακολουθεί το τηλεγραφικό μοντέλο σύνταξης τότε χρησιμοποιείται μορφοσυντακτική και εννοιολογική πληροφορία ώστε να μετασχηματιστεί σε μια πρόταση BLISS, η οποία έχει είτε την σύνταξη BLISS είτε την σύνταξη της φυσικής ελληνικής γλώσσας. Στη συνέχεια η διαδικασία που ακολουθείται είναι ίδια. Η έξοδος της εφαρμογής είναι μια πρόταση της ελληνικής, συντακτικά και γραμματικά σωστή.



Σχήμα 72: Αρχιτεκτονική του συστατικού TBtG

Αρχικά, το συστατικό θεωρεί την πρόταση εισόδου όποια και αν είναι αυτή, σαν πρόταση τηλεγραφικού λόγου. Όπου χρειαστεί προστίθενται έννοιες που έχουν παραληφθεί από τον χρήστη κατά τον σχηματισμό της πρότασης και προκύπτει μια πρόταση BLISS πλήρους λόγου. Αν η πρόταση εισόδου είναι ήδη πλήρους λόγου, τότε θα αντιστοιχεί σε ένα από τα άλλα δύο μοντέλα σύνταξης. Σε αυτήν την περίπτωση, σε αυτό το αρχικό στάδιο επεξεργασίας δεν προστίθεται καμία έννοια και η ροή συνεχίζεται κανονικά.

Ακολουθεί μια σχηματική αναπαράσταση του τρόπου λειτουργίας του συστατικού. Σε αυτήν διακρίνονται τα 6 στάδια λειτουργίας του συστατικού, τα οποία είναι με την σειρά εκτέλεσης τους: προεπεξεργασία, προσδιορισμός της πρότασης BLISS πλήρους λόγου, εννοιολογική ανάλυση, συντακτική ανάλυση, εφαρμογή γραμματικών και συντακτικών κανόνων, σχηματισμός της ελληνικής πρότασης.

### 6.6.6. Μονάδα προεπεξεργασίας

Η είσοδος του αρθρώματος αυτού, είναι η πρόταση BLISS. Λέγοντας πρόταση BLISS εννοείται ένα αλφαριθμητικό το οποίο περιέχει την ελληνική μετάφραση κάθε έννοιας με την σειρά. Κάθε έννοια στην πρόταση είναι χωρισμένη από την επόμενη της, από ένα χαρακτήρα διαστήματος. Για κάθε λέξη της πρότασης που θέλει να σχηματίσει ο χρήστης, έχει επιλέξει την αντίστοιχη έννοια των BLISS. Για παράδειγμα, αν η πρόταση που θέλει ο χρήστης να σχηματίσει είναι:

"Ο πατέρας πηγαίνει να πάρει το αυτοκίνητο"

τότε η πρόταση BLISS είναι η ακόλουθη:

{άρθρο(ο,η,το)}+{πατέρας}+{πηγαίνω}+{να}+{παίρνω}+{άρθρο(ο,η,το)}+  
{αυτοκίνητο}

Εφόσον ο χρήστης θέλει να τοποθετήσει κάποιον δείκτη πάνω σε μια έννοια, τότε στην πρόταση BLISS ο δείκτης τοποθετείται μέσα σε παρενθέσεις και κολλητά στην έννοια στην οποία εφαρμόζεται. Για παράδειγμα, αν ο χρήστης θέλει να τοποθετήσει δείκτη αορίστου σε ένα ρήμα για να δηλώσει ότι μια πράξη έγινε στο παρελθόν, τότε στο κείμενο BLISS, ο δείκτης θα είναι γραμμένος ως εξής:

{άρθρο(ο,η,το)}+{μητέρα}+{δουλεύω(αόριστος)}+{πολύ}

Αυτή η πρόταση BLISS θα μετατραπεί στην ελληνική πρόταση:

"Η μητέρα δούλεψε πολύ. "

Αρχικά, η πρόταση εισόδου, αναλύεται στις έννοιες από τις οποίες αποτελείται. Για κάθε έννοια δημιουργείται από μια δομή, η οποία περιέχει την έννοια στα ελληνικά, τους δείκτες που πιθανόν έχει προσθέσει ο χρήστης και τους γραμματικούς τύπους που μπορεί να πάρει μια έννοια της ελληνικής. Επίσης, για κάθε έννοια, σαρώνεται η βάση δεδομένων και ανακτάται ο γραμματικός χαρακτηρισμός της έννοιας, αν είναι δηλαδή ουσιαστικό, ρήμα, άρθρο, κ.τ.λ. Τελικά όλες οι δομές τοποθετούνται σε έναν πίνακα στην μνήμη με την σειρά που οι έννοιες βρέθηκαν στην πρόταση.

Η δομή αυτή είναι αρκετά γενική και περιλαμβάνει όλους τους γραμματικούς τύπους που μπορεί να έχει μια λέξη της ελληνικής, ανεξάρτητα από τον γραμματικό χαρακτηρισμό της. Με την χρησιμοποίηση αυτής της δομής, πετυχαίνεται ομοιομορφία στην επεξεργασία των λέξεων. Κατά την δημιουργία μιας δομής, τα πεδία της, παίρνουν προεπιλεγμένες τιμές. Οι τιμές των γραμματικών χαρακτηρισμών μιας δομής τροποποιούνται κατάλληλα κατά την επεξεργασία της πρότασης. Τελικά, αποκτούν την

επιθυμητή μορφή τους, οπότε σχηματίζεται η ελληνική πρόταση, στην έξοδο του συστατικού. Η σειρά των λέξεων στην τελική πρόταση είναι ίδια με την σειρά των λέξεων στην αρχική πρόταση της BLISS.

Μόλις ολοκληρωθεί η δημιουργία του πίνακα με τις δομές, σχηματίζεται το αλφαριθμητικό με τον γραμματικό χαρακτηρισμό της πρότασης. Το αλφαριθμητικό αυτό δημιουργείται από τη συνένωση των γραμματικών χαρακτηρισμών των εννοιών που αποτελούν την πρόταση. Μεταξύ δύο χαρακτηρισμών παρεμβάλλεται ο χαρακτήρας '+’.

Για παράδειγμα, η πρόταση:

{άρθρο(ο,η,το)}+{πατέρας}+{πηγαίνω}+{να}+{παίρνω}+{άρθρο(ο,η,το)}+  
{αυτοκίνητο}

αναλύεται στις έννοιες:

άρθρο(ο,η,το)

πατέρας

πηγαίνω

να

παίρνω

άρθρο(ο,η,το)

αυτοκίνητο

Για κάθε έννοια, δημιουργείται μια δομή και τοποθετείται στον πίνακα.

Το αλφαριθμητικό των γραμματικών χαρακτηρισμών της πρότασης είναι:

‘AP+ΟΥΣ+P+ΣΥΝ+P+AP+ΟΥΣ’

Όπου:

AP: άρθρο,

ΟΥΣ: ουσιαστικό,

P: ρήμα,

ΣΥΝ: σύνδεσμος

Με αυτόν τον τρόπο είναι κωδικοποιημένοι οι χαρακτηρισμοί κάθε έννοιας στην βάση δεδομένων.

Κατόπιν, η πρόταση χωρίζεται σε κύρια και δευτερεύουσες. Στην ελληνική, οι προτάσεις χωρίζονται σε κύρια και δευτερεύουσες με την παράθεση συνδέσμων.

Ο χωρισμός αυτός, επιτυγχάνεται με την εύρεση συνδέσμων στο αλφαριθμητικό της πρότασης. Το αλφαριθμητικό της πρότασης σαρώνεται μέχρι να βρεθεί σύνδεσμος (ΣΥΝ). Εφόσον βρεθεί κάποιος, τότε οι λέξεις που βρίσκονται δεξιά του συνδέσμου αποτελούν την δευτερεύουσα πρόταση ενώ όσες βρίσκονται αριστερά αποτελούν την κύρια. Για κάθε μια από τις προτάσεις, σχηματίζεται με παρόμοιο τρόπο με πριν, ένα αλφαριθμητικό που περιέχει τους χαρακτηρισμούς των λέξεων που αποτελούν την πρόταση.

### 6.6.7. Άρθρωμα προσδιορισμού πρότασης BLISS πλήρους λόγου

Η είσοδος του άρθρωματος αυτού, είναι οι προτάσεις όπως χωρίστηκαν από το προηγούμενο άρθρωμα, δηλαδή σε κύρια και τυχόν δευτερεύουσες. Για κάθε πρόταση εκτελούνται τα εξής:

Αρχικά προσδιορίζεται το ρήμα κάθε πρότασης. Αυτό είναι εύκολο αφού γνωρίζουμε τον γραμματικό χαρακτηρισμό κάθε έννοιας της πρότασης. Ο γραμματικός χαρακτηρισμός των ρημάτων είναι Ρ.

Στη συνέχεια, εξετάζεται αν πριν από το ρήμα υπάρχει υποκείμενο. Εφόσον υπάρχει υποκείμενο τότε πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον μια έννοια η οποία να είναι είτε αντωνυμία, είτε επίθετο είτε ουσιαστικό, με γραμματικούς χαρακτηρισμούς αντίστοιχα, ΑΝΤ, ΕΠΙΘ, ΟΥΣ. Εφόσον μια τέτοια υπάρχει αριστερά του ρήματος, συμπεραίνουμε ότι υπάρχει υποκείμενο, αλλιώς ότι δεν υπάρχει.

Αν υπάρχει υποκείμενο και έχουν παραληφθεί άρθρα, τότε αυτά προστίθενται. Έτσι, αν πριν από το ρήμα υπάρχει μόνο το ΟΥΣ, τότε έχει παραληφθεί άρθρο, γιατί η σωστή συντακτικά μορφή είναι [ΑΡ+ΟΥΣ]. Για παράδειγμα, στην πρόταση BLISS:

{πατέρας}+{πηγαίνω}+{έξω}, με αλφαριθμητικό [ΟΥΣ+Ρ+ΕΠΙΡ]

η έννοια {πατέρας} είναι το υποκείμενο.

Η σωστή μορφή όπως γνωρίζουμε από την σύνταξη των υποκειμένων, πληροφορία που είναι αποθηκευμένη στη βάση, είναι ΑΡ+ΟΥΣ. Έτσι, στην πρόταση προστίθεται πριν από το ΟΥΣ, το άρθρο ο, η, το και σχηματίζεται η πρόταση BLISS:

{άρθρο(ο,η,το)}+{πατέρας}+{πηγαίνω}+{έξω}

Αυτή η μέθοδος καλύπτει και την περίπτωση όπου υπάρχει προστακτική, οπότε στην πρόταση εξόδου δεν υπάρχει άρθρο. Για παράδειγμα, η πρόταση BLISS:

{!}+{πατέρας}+{μαγειρεύω}

όπου το {!} αντιστοιχεί στο σύμβολο προσταγής, πρέπει να μετατραπεί στην ελληνική

"Πατέρα μαγείρεψε".

Με την πιο πάνω επεξεργασία, προστίθεται μεν το άρθρο, οπότε σχηματίζεται η νέα πρόταση BLISS:

{!}+{άρθρο(ο,η,το)}+{πατέρας}+{μαγειρεύω}

αλλά επειδή το υποκείμενο πηγαίνει στην κλητική, δεν εμφανίζεται κάποιο άρθρο στην έξοδο, γιατί τα άρθρα δεν έχουν κλητική πτώση. Έτσι, η προσθήκη του άρθρου δεν επηρεάζει αυτήν την περίπτωση.

Αν δεν υπάρχει υποκείμενο πριν από το ρήμα, τότε αυτόματα τοποθετείται η αντωνυμία «εγώ». Αυτό επειδή στην καθημερινή μας ομιλία ποτέ δεν λέμε ρητά την αντωνυμία, απλά αυτή εννοείται από το πρόσωπο και τον αριθμό του ρήματος. Στην έξοδο του προγράμματος η έννοια «εγώ» δεν μπαίνει, οπότε αυτό είναι κάτι που δεν φαίνεται αλλά είναι βασικό για την επεξεργασία που θα ακολουθήσει.

Στη συνέχεια, ανακτάται η συντακτική πληροφορία του συγκεκριμένου ρήματος από τη βάση δεδομένων. Κατόπιν, ανάλογα με τον γραμματικό χαρακτηρισμό της έννοιας που ακολουθεί το ρήμα, συμπληρώνεται η πρόταση με την έννοια που έχει παραληφθεί.

Για παράδειγμα, το ρήμα 'πηγαίνω'. Η συντακτική πληροφορία που έχει αποθηκευτεί για αυτό είναι (Πίνακας 18):

Πίνακας 18: Γραμματική πληροφορία αποθηκευμένη στη βάση για ρήμα

GR	πηγαίνω
antikeimeno	στο
prosopo	στο
fagito	για
poto	για
topos	στο
paixnidi	για
xronos	άρθρο ο,η,το
oxima	με άρθρο ο,η,το
rima	να
ptosi	δίπτωτο
sindetiko	#
special	#

Έτσι, εφόσον μετά το ρήμα "πηγαίνω", ακολουθεί έννοια που είναι ρήμα, Ρ, τότε μετά το ρήμα "πηγαίνω", προστίθεται η λέξη "να". Αν ακολουθεί έννοια που είναι ουσιαστικό και υποδηλώνει κάποια τοποθεσία, (6η στήλη, 'topos'), τότε προστίθεται η λέξη 'στο.'

Για παράδειγμα, έστω ότι η πρόταση εισόδου είναι:

{πατέρας}+{πηγαίνω}+{οδηγώ}

υποκείμενο είναι η έννοια {πατέρας} και γίνεται {άρθρο(ο,η,το)}+{πατέρας} και βρίσκεται πριν το ρήμα. Μετά το ρήμα 'πηγαίνω' υπάρχει ρήμα, το 'οδηγώ'. Έτσι, προστίθεται η έννοια 'να' μετά το ρήμα 'πηγαίνω'. Τελικά η πρόταση πλήρους λόγου είναι:

'άρθρο(ο,η,το) πατέρας πηγαίνω να οδηγώ'

η οποία εφόσον πάει είσοδος στα επόμενα αρθρώματα, θα παραχθεί η πρόταση:

'Ο πατέρας πηγαίνει να οδηγήσει'.

Αν η πρόταση εισόδου ήταν:

'πατέρας πηγαίνω μαγαζί'

πάλι υποκείμενο είναι η έννοια 'πατέρας' η οποία γίνεται 'άρθρο(ο,η,το) πατέρας' και βρίσκεται πριν το ρήμα. Μετά το ρήμα 'πηγαίνω' υπάρχει ουσιαστικό, η έννοια 'μαγαζί', για την οποία έχει αποθηκευτεί ότι υποδηλώνει κάποιον τόπο. Έτσι, σχηματίζεται η πρόταση πλήρους λόγου,

'άρθρο(ο,η,το) πατέρας πηγαίνω στο μαγαζί'

η οποία εφόσον πάει είσοδος στα επόμενα αρθρώματα, θα παραχθεί η πρόταση:

'Ο πατέρας πηγαίνει στο μαγαζί'

Η πρόταση που παράχθηκε, η οποία μπορεί να χαρακτηριστεί πλέον πρόταση πλήρους λόγου, πηγαίνει είσοδος στο επόμενο άρθρωμα, το άρθρωμα Εννοιολογικής ανάλυσης.



### 6.6.8. Άρθρωμα εννοιολογικής ανάλυσης

Σε αυτό το άρθρωμα, γίνονται ακριβώς οι ίδιες λειτουργίες που έγιναν στο άρθρωμα Προεπεξεργασίας. Τώρα όμως, έχουν προστεθεί στην πρόταση BLISS από το προηγούμενο άρθρωμα και οι πιθανές έννοιες που έχουν παραληφθεί από τον χρήστη και είμαστε σίγουροι ότι πρόκειται για πρόταση BLISS πλήρους λόγου.

Πρέπει επομένως για κάθε νέα έννοια που πιθανόν έχει προστεθεί στην πρόταση, να προσδιοριστεί τι μέρος του λόγου είναι. Έτσι, ο πίνακας που περιέχει τις δομές με τις λέξεις καταστρέφεται και δημιουργείται από την αρχή για να περιλάβει και τις νέες έννοιες. Η πρόταση την οποία αναλύει αυτό το άρθρωμα είναι η πρόταση που παράχθηκε από το προηγούμενο άρθρωμα και η οποία είναι πλήρους λόγου.

### 6.6.9. Άρθρωμα συντακτικής ανάλυσης

Σε αυτό το άρθρωμα, πραγματοποιείται συντακτική ανάλυση για κάθε πρόταση, όπως αυτές έχουν χωριστεί από το προηγούμενο άρθρωμα. Για κάθε πρόταση προσδιορίζονται:

- Αν έχει υποκείμενο και ποιο είναι
- Αν έχει αντικείμενο ή κατηγορούμενο και ποιο είναι

Για τον προσδιορισμό των συντακτικών συνόλων, χρησιμοποιείται μια ευρέως διαδεδομένη τεχνική parsing, η top-down.

Στην βάση δεδομένων και σε έναν πίνακα που αφορά αποκλειστικά την συντακτική ανάλυση, είναι αποθηκευμένες οι δυνατές ακολουθίες γραμματικών χαρακτηρισμών που μπορεί να έχει το υποκείμενο μιας πρότασης. Η πρόταση σαρώνεται από αριστερά προς τα δεξιά μέχρι να εντοπιστεί η ακολουθία. Αν δεν ανιχνευθεί η ακολουθία στην πρόταση, τότε ελέγχεται η επόμενη αποθηκευμένη ακολουθία, κ.ο.κ. μέχρι την πρώτη που θα εντοπιστεί. Μόλις εντοπιστεί κάποια, τότε τερματίζεται ο έλεγχος υποκειμένου και αρχίζει ο έλεγχος για τον εντοπισμό αντικειμένου ή κατηγορούμενου. Η σειρά αποθήκευσης των ακολουθιών στον πίνακα είναι τέτοια που επιτρέπει τον καλύτερο δυνατό εντοπισμό. Αν κάποια ακολουθία περιέχεται μέσα σε μία άλλη, τότε αυτή ελέγχεται δεύτερη.

Για παράδειγμα, αν η πρόταση είναι:

{άρθρο(ο,η,το)}+{μεγάλος}+{αδερφός}+{και}+{άρθρο(ο,η,το)}+{πατέρας}+  
{φεύγω}

τότε το αλφαριθμητικό της πρότασης είναι:

[AR+ΕΠΙΘ+ΟΥΣ+ΣΥΝ+ΑΡ+ΟΥΣ+Ρ]

Για να ανιχνευθεί σωστά το υποκείμενο πρέπει πρώτα να ελεγχθεί η ακολουθία:

[AR+ΕΠΙΘ+ΟΥΣ+ΣΥΝ+ΑΡ+ΟΥΣ]

και μετά η ακολουθία:

[AR+ΕΠΙΘ+ΟΥΣ]

γιατί το υποκείμενο της πρότασης είναι

{άρθρο(ο,η,το)}+{μεγάλος}+{αδερφός}+{και}+{άρθρο(ο,η,το)}+{πατέρας}

Αν ελεγχόταν πρώτα η δεύτερη μορφή, τότε σαν υποκείμενο της πρότασης θα θεωρούταν μόνο το {άρθρο(ο,η,το)}+{μεγάλος}+{αδερφός}, οπότε ο προσδιορισμός θα ήταν λανθασμένος.

**Πίνακας 19: Ακολουθίες των λέξεων που ελέγχονται για εντοπισμό στην πρόταση Ρήμα, ΟΥΣιαστικό, ΕΠΙΘετο, ΜΕΤοχή, ΑΝΤωνυμία, ΑΡθρο, ΑΡΙΘμητικό, ΜΟΡΙο, ΠΡΟθεση, ΣΥΝδεσμος**

Υποκείμενο	Κατηγορούμενο	Αντικείμενο
ΑΡ+ΕΠΙΘ+ΟΥΣ+ΣΥΝ+ΑΡ+ΕΠΙΘ+ΟΥΣ	ΕΠΙΘ+ΟΥΣ+ΣΥΝ+ΟΥΣ1	ΠΡΟ+ΑΡ+ΟΥΣ+ΑΡ+ΟΥΣ+ΜΟΡ+ΟΥΣ+ΑΡ+ΟΥΣ
ΑΡ+ΟΥΣ+ΣΥΝ+ΑΡ+ΕΠΙΘ+ΟΥΣ	ΟΥΣ+ΣΥΝ+ΕΠΙΘ+ΟΥΣ1	ΑΡ+ΟΥΣ+ΑΡ+ΟΥΣ+ΜΟΡ+ΟΥΣ+ΑΡ+ΟΥΣ
ΑΡ+ΕΠΙΘ+ΟΥΣ+ΣΥΝ+ΑΡ+ΟΥΣ	ΟΥΣ+ΣΥΝ+ΟΥΣ1	ΠΡΟ+ΑΡ+ΟΥΣ+ΜΟΡ+ΟΥΣ+ΣΥΝ+ΜΟΡ+ΟΥΣ
ΑΡ+ΟΥΣ+ΣΥΝ+ΑΡ+ΟΥΣ	ΟΥΣ+ΑΡ+ΟΥΣ1	ΑΡ+ΟΥΣ+ΜΟΡ+ΟΥΣ+ΣΥΝ+ΜΟΡ+ΟΥΣ
ΑΡ+ΜΕΤ+ΟΥΣ	ΜΕΤ+ΟΥΣ1	ΠΡΟ+ΑΡ+ΟΥΣ+ΑΡ+ΟΥΣ+ΜΟΡ+ΟΥΣ
ΑΡ+ΕΠΙΘ+ΟΥΣ	ΕΠΙΘ+ΟΥΣ1	ΠΡΟ+ΑΡ+ΟΥΣ+ΜΟΡ+ΟΥΣ+ΑΡ+ΟΥΣ
ΑΝΤ+ΣΥΝ+ΑΡ+ΕΠΙΘ+ΟΥΣ	ΑΡ+ΟΥΣ+ΑΡ+ΕΠΙΘ1	ΑΡ+ΟΥΣ+ΑΡ+ΟΥΣ+ΜΟΡ+ΟΥΣ
ΑΡ+ΕΠΙΘ+ΟΥΣ+ΣΥΝ+ΑΝΤ	ΑΡΙΘ1	ΑΡ+ΟΥΣ+ΜΟΡ+ΟΥΣ+ΑΡ+ΟΥΣ
ΑΡ+ΟΥΣ+ΑΝΤ+ΣΥΝ+ΑΝΤ	ΟΥΣ1	ΠΡΟ+ΑΡ+ΟΥΣ+ΣΥΝ+ΑΡ+ΟΥΣ
ΑΡ+ΟΥΣ+ΣΥΝ+ΑΝΤ	ΕΠΙΘ1	ΠΡΟ+ΟΥΣ+ΣΥΝ+ΟΥΣ+ΜΟΡ+ΟΥΣ
ΑΝΤ+ΣΥΝ+ΑΡ+ΟΥΣ+ΑΝΤ	ΑΝΤ1	ΑΡ+ΟΥΣ+ΣΥΝ+ΑΡ+ΟΥΣ
ΑΝΤ+ΣΥΝ+ΑΡ+ΟΥΣ	ΜΕΤ1	ΟΥΣ+ΣΥΝ+ΟΥΣ+ΜΟΡ+ΟΥΣ
ΑΡ+ΕΠΙΘ	ΑΡ+ΟΥΣ+ΑΡ+ΟΥΣ2	ΠΡΟ+ΑΡ+ΟΥΣ+ΜΟΡ+ΟΥΣ
ΑΝΤ+ΣΥΝ+ΑΝΤ	ΑΡ+ΕΠΙΘ+ΟΥΣ2	ΑΡ+ΟΥΣ+ΜΟΡ+ΟΥΣ
ΑΡ+ΟΥΣ+ΑΝΤ	ΑΡ+ΟΥΣ+ΑΡ+ΕΠΙΘ2	ΠΡΟ+ΜΟΡ+ΕΠΙΘ+ΟΥΣ
ΑΡ+ΑΡΙΘ	ΑΡ+ΟΥΣ2	ΠΡΟ+ΑΡ+ΕΠΙΘ+ΟΥΣ
ΑΡ+ΑΝΤ	ΑΡ+ΕΠΙΘ2	ΠΡΟ+ΑΡ+ΜΕΤ+ΟΥΣ
ΑΡ+ΟΥΣ	ΑΡ+ΜΕΤ2	ΠΡΟ+ΑΡ+ΟΥΣ
ΑΡ+ΜΕΤ	ΑΝΤ+ΟΥΣ2	ΜΟΡ+ΕΠΙΘ+ΟΥΣ
ΜΕΤ	ΑΝΤ2	ΑΡ+ΕΠΙΘ+ΟΥΣ
ΑΝΤ		ΑΡ+ΜΕΤ+ΟΥΣ
ΟΥΣ		ΠΡΟ+ΜΟΡ+ΟΥΣ
ΕΠΙΘ		ΠΡΟ+ΑΡ+ΟΥΣ
		ΠΡΟ+ΑΡ+ΜΕΤ
		ΠΡΟ+ΑΡ+ΕΠΙΘ
		ΜΟΡ+ΟΥΣ
		ΑΡ+ΟΥΣ
		ΑΡ+ΜΕΤ
		ΑΡ+ΕΠΙΘ
		ΠΡΟ+ΟΥΣ
		ΠΡ+ΑΝΤ
		ΠΡ+ΕΠΙΘ
		ΟΥΣ
		ΑΝΤ
		ΕΠΙΘ

Αν η πρόταση είναι δευτερεύουσα, τότε για την εύρεση του υποκειμένου σαρώνεται η πρόταση από την αρχή της μέχρι το ρήμα της. Αν δεν βρεθεί υποκείμενο στην δευτερεύουσα πρόταση, τότε αυτόματα θεωρείται ως υποκείμενο, το υποκείμενο της κύριας πρότασης.

Στη συνέχεια, εξετάζεται αν η πρόταση περιέχει κατηγορούμενο. Κατηγορούμενο μπορεί να υπάρχει, μόνο αν ο ρηματικός τύπος της πρότασης αποτελείται από συνδετικό ρήμα. Έτσι, ελέγχεται αρχικά αν το ρήμα της πρότασης, είναι συνδετικό ή όχι. Για κάθε ρήμα είναι αποθηκευμένη η πληροφορία αυτή. Αν είναι συνδετικό, τότε ελέγχονται οι ακολουθίες χαρακτηριστικών που αφορούν το κατηγορούμενο, ενώ αν δεν είναι ελέγχονται οι ακολουθίες χαρακτηριστικών που αφορούν τα αντικείμενα. Η διαδικασία ελέγχου είναι παρόμοια με την εύρεση υποκειμένου.

Στις δευτερεύουσες προτάσεις, εφόσον υπάρχουν βέβαια, ελέγχονται τα ίδια ακριβώς με την κύρια. Η διαφορά στον έλεγχο, είναι ότι το υποκείμενο αναζητείται από την αρχή της δευτερεύουσας πρότασης μέχρι το ρήμα της, εφόσον υπάρχει, αλλιώς ολόκληρη. Αν δεν βρεθεί υποκείμενο στην δευτερεύουσα πρόταση, τότε η εφαρμογή θεωρεί σαν υποκείμενο της δευτερεύουσας το υποκείμενο της κύριας πρότασης. Αυτό γίνεται για να αποκτήσει η δομή του ρήματος της δευτερεύουσας πρότασης το σωστό πρόσωπο και το σωστό αριθμό. Το αντικείμενο και το κατηγορούμενο ελέγχονται με παρόμοιο τρόπο, όμως αν δε βρεθούν θεωρείται ότι δεν υπάρχουν.

Παράδειγμα:

Πρόταση BLISS {άρθρο(ο,η,το)}+{πατέρας}+{πηγαίνω}+{να}+{παίρνω}+  
{άρθρο(ο,η,το)}+{αυτοκίνητο}

αφού περιέχει την λέξη 'να' που είναι σύνδεσμος, αναλύεται σε:

Κύρια πρόταση:

{άρθρο(ο,η,το)}+{πατέρας}+{πηγαίνω}  
υποκείμενο: {άρθρο(ο,η,το)}+{πατέρας}  
αντικείμενο: Δεν υπάρχει

Δευτερεύουσα πρόταση:

{παίρνω}+{άρθρο(ο,η,το)}+{αυτοκίνητο}  
υποκείμενο: {άρθρο(ο,η,το)}+{πατέρας}  
αντικείμενο: {άρθρο(ο,η,το)}+{αυτοκίνητο}

Η ελληνική πρόταση, στην έξοδο της εφαρμογής, θα είναι:

"Ο πατέρας πηγαίνει να πάρει το αυτοκίνητο"

#### 6.6.10. Άρθρωμα εφαρμογής γραμματικών και συντακτικών κανόνων

Στο άρθρωμα αυτό εφαρμόζονται οι κανόνες γραμματικής της ελληνικής, έτσι ώστε να τροποποιηθούν οι δομές των εννοιών και να συμφωνούν με αυτούς. Εφαρμόζονται διαδοχικά οι παρακάτω κανόνες:

- Συμφωνία υποκειμένου – ρήματος
- Αντικείμενο στην αιτιατική
- Κατηγορούμενο στην ονομαστική

Αναλυτικότερα:

### **Συμφωνία υποκείμενου – ρήματος**

Το ρήμα της πρότασης, παίρνει τον ίδιο αριθμό και το πρόσωπο του υποκειμένου της πρότασης στην οποία βρίσκεται. Έχει ήδη αναφερθεί ότι αν μια δευτερεύουσα πρόταση δεν έχει υποκείμενο τότε η εφαρμογή υποθέτει ότι το υποκείμενο της είναι το υποκείμενο της κύριας πρότασης. Παράδειγμα:

Πρόταση BLISS {εσύ}+{έχω}

Ελληνική πρόταση "Εσύ έχεις"

Πρόταση BLISS {εμείς}+{έχω}

Ελληνική πρόταση "Εμείς έχουμε"

### **Αντικείμενο στην αιτιατική**

Το αντικείμενο μιας πρότασης μπαίνει πάντα σε αιτιατική πτώση. Έτσι, σε όλες τις έννοιες που αποτελούν το αντικείμενο, η πτώση στην δομή τους μετατρέπεται σε αιτιατική. Παράδειγμα:

Πρόταση BLISS {άρθρο(ο,η,το)}+{πατέρας}+{αγκαλιάζω}+{άρθρο(ο,η,το)}+  
{μητέρα}

Ελληνική πρόταση "Ο πατέρας αγκαλιάζει την μητέρα "

### **Κατηγορούμενο στην ονομαστική**

Το κατηγορούμενο μιας πρότασης μπαίνει πάντα στην ονομαστική πτώση. Επίσης, αποκτά το πρόσωπο και τον αριθμό του υποκειμένου της πρότασης. Αυτό γιατί το κατηγορούμενο αποδίδει μια ιδιότητα στο υποκείμενο.

Έτσι, σε όλες τις έννοιες που αποτελούν το κατηγορούμενο, η πτώση στην δομή τους μετατρέπεται σε ονομαστική. Παράδειγμα:

Πρόταση BLISS {άρθρο(ο,η,το)}+{πατέρας}+{είμαι}+{μεγάλος}

Ελληνική πρόταση "Ο πατέρας είναι μεγάλος"

### **6.6.11. Άρθρωμα μετατροπής εννοιών στην τελική τους μορφή**

Σε αυτό το άρθρωμα σχηματίζεται η έξοδος του συστατικού, η πρόταση της ελληνικής.

Τα στάδια είναι διαδοχικά:

- Παραγωγή από κάθε έννοια της τελικής
- Συρραφή της τελικής πρότασης

### **Παραγωγή από κάθε έννοια της τελικής**

Για κάθε έννοια, χρησιμοποιούνται οι γραμματικές πληροφορίες που υπάρχουν στη δομή της. Με βάση αυτές καλείται μια ειδική συνάρτηση η οποία επιστρέφει την τελική έννοια όπως αυτή θα είναι στην πρόταση στην έξοδο. Φυσικά, μια έννοια μπορεί να τροποποιηθεί μορφολογικά μόνο ως προς συγκεκριμένους τύπους.

Έτσι, αν η έννοια είναι:

- Ρήμα χρησιμοποιείται ο χρόνος, το πρόσωπο και ο αριθμός
- Ουσιαστικό χρησιμοποιείται ο αριθμός και η πτώση

- Επίθετο χρησιμοποιείται ο αριθμός, η πτώση και το γένος
- Μετοχή χρησιμοποιείται ο αριθμός, η πτώση και το γένος
- Αντωνυμία χρησιμοποιείται ο αριθμός και η πτώση
- Άρθρο χρησιμοποιείται ο αριθμός, η πτώση και το γένος
- Αριθμητικό χρησιμοποιείται ο αριθμός και η πτώση
- Έκφραση άκλιτη λέξη. Δεν χρησιμοποιείται τίποτα από τη δομή
- Επίρρημα άκλιτη λέξη. Δεν χρησιμοποιείται τίποτα από τη δομή
- Μόριο άκλιτη λέξη. Δεν χρησιμοποιείται τίποτα από τη δομή
- Πρόθεση άκλιτη λέξη. Δεν χρησιμοποιείται τίποτα από τη δομή
- Σύνδεσμος άκλιτη λέξη. Δεν χρησιμοποιείται τίποτα από τη δομή.

Έτσι, για όσες λέξεις κλίνονται, καλείται μια συνάρτηση, η οποία ελέγχει τον γραμματικό τύπο της λέξης, παίρνει τους κατάλληλους γραμματικούς χαρακτηρισμούς και κλίνει ανάλογα με αυτούς την λέξη. Επιστρέφει την ζητούμενη λέξη, η οποία καταχωρείται σε έναν νέο πίνακα αλφαριθμητικών. Τα αλφαριθμητικά σε αυτόν τον πίνακα είναι καταχωρημένα με τη σειρά που εμφανίζονται στην τελική πρόταση.

### **Συρραφή της τελικής πρότασης**

Τελικά, τα αλφαριθμητικά αυτά, συνενώνονται το ένα δίπλα στο άλλο και σχηματίζουν ένα τελικό αλφαριθμητικό. Μεταξύ τους αφήνεται ένα κενό διάστημα. Επίσης, γίνεται μια τελευταία επεξεργασία για την όσο το δυνατόν πιο κομψή αναπαράσταση του αλφαριθμητικού αυτού. Έτσι, αν η πρόταση είναι ερωτηματική, στο τέλος προστίθεται ο χαρακτήρας ';' ενώ αν είναι κατηγορηματική ο χαρακτήρας '.' Επίσης, το πρώτο γράμμα γίνεται κεφαλαίο. Το αλφαριθμητικό αυτό είναι η έξοδος της εφαρμογής.

## **6.7. Σύστημα μετατροπής κειμένου σε ομιλία**

Το αρθρωτό και κλιμακούμενο σύστημα ΔΗΜΟΣΘΕΝΗΣ επεκτείνει την παραδοσιακή δομή των συστημάτων μετατροπής κειμένου σε ομιλία, ώστε να επιτρέπει σε ένα σύνολο συναρτήσεων αρθρωμάτων να αλληλεπιδράσουν με το υπό επεξεργασία κείμενο σε οποιοδήποτε στάδιο της μετατροπής. Ο συνθέτης ομιλίας υποστηρίζει Ελληνικά και Αγγλικά και διάφορες φωνές [159]. Επιπρόσθετα, η ΙΘΑΚΗ υποστηρίζει την ενσωμάτωση οποιουδήποτε συστήματος μετατροπής κειμένου σε ομιλία που βασίζεται σε SAPI.

## **6.8. Ηλεκτρονική συζήτηση**

Αυτό το συστατικό προσφέρει σύγχρονη απομακρυσμένη επικοινωνία, χρησιμοποιώντας είτε σύμβολα, είτε φυσική γλώσσα. Οι χρήστες που συμμετέχουν σε αυτές τις συζητήσεις, μπορεί να μη χρησιμοποιούν καν την ίδια γλώσσα. Για παράδειγμα, ο ένας μπορεί να χρησιμοποιεί Bliss και ο άλλος Αγγλικά. Αυτό επιτετεύχθη μέσω του αρθρώματος μετάφρασης σε πραγματικό χρόνο της βάσης δεδομένων της ΙΘΑΚΗΣ που μπορεί να συνδεθεί σε αυτό το συστατικό.

## 6.9. Ηλεκτρονική αλληλογραφία

Αυτό το συστατικό υλοποιεί την ασύγχρονη απομακρυσμένη επικοινωνία. Ένας εξυπηρετητής ηλεκτρονικής αλληλογραφίας που είναι ενσωματωμένος στο πλαίσιο ΙΘΑΚΗ αναλαμβάνει τη διαχείριση των μηνυμάτων. Το συστατικό αυτό παρέχει δυνατότητα μετάφρασης, όπως και το προηγούμενο της ηλεκτρονικής συζήτησης, μέσω της διαλειτουργικότητας με το συστατικό που ακολουθεί.

## 6.10. Βάση δεδομένων και μετάφραση

Η βάση δεδομένων της ΙΘΑΚΗΣ αποτελεί το θεμέλιο των βοηθημάτων επικοινωνίας που βασίζονται στο πλαίσιο [160]. Η κατασκευή της δίνει ιδιαίτερη σημασία στη συνδεσιμότητα και την πρόσβαση στο Διαδίκτυο, μέσω μιας απλής υλοποίησης με ένα σύγχρονο σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων. Η αποθήκευση και η διαχείριση των δεδομένων γίνεται μέσω εργαλείων λογισμικού που αναλαμβάνουν την πρόσθεση, διαγραφή, ενημέρωση και αναδιοργάνωση των δεδομένων με ένα διάφανο και ασφαλή τρόπο. Οι έννοιες της Interlingua μπορούν να τροποποιηθούν και τοπικά από έναν ολοκληρωτή ή τον βοηθό του χρήστη, όπως επίσης και οι αντιστοιχίσεις με γλώσσες και σύμβολα, χωρίς αυτό να επηρεάζει την κεντρική βάση δεδομένων στο Διαδίκτυο. Οποιοσδήποτε κάνει τις αλλαγές και τις τυχόν προσθήκες είναι υπεύθυνος να αποφύγει τις επικαλύψεις με υπάρχουσες έννοιες ή διπλοεγγραφές. Σε κάθε περίπτωση, ακόμα και αν γίνουν λάθη, το σύστημα μπορεί να επανέλθει, απλά κατεβάζοντας ξανά την αρχική βάση δεδομένων.

Μέσω της βάσης δεδομένων της ΙΘΑΚΗΣ μια ποικιλία μέσων, όπως ομιλία, κείμενο, εικονίδια, εικόνες, βίντεο, κ.λπ., συνδέθηκαν με έννοιες, γλώσσες και συμβολικά συστήματα επικοινωνίας. Η βάση διευκολύνει τη μετάφραση παρέχοντας τη συσχέτιση των αντίστοιχων λέξεων και συμβόλων μέσω της Interlingua, η οποία αρχικά ορίζει όλες τις έννοιες, τις κατηγοριοποιεί, τις σημαίνει για συνώνυμα και τις δεικτοδοτεί. Η βάση δεδομένων μπορεί να περιέχει οποιαδήποτε γλώσσα ή συμβολικό σύστημα επικοινωνίας, χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες δομές που ενσωματώνουν καλύτερα τις ιδιότητες και τις τιμές τους. Οι έννοιες της Interlingua [35] αντιστοιχίζονται στις θεμελιώδεις επικοινωνιακές δομές των ορισμένων γλωσσών - δηλαδή τις λέξεις - και των συμβολικών συστημάτων επικοινωνίας - δηλαδή τα γραφικά τους σύμβολα - με τα οποία μοιράζονται το ίδιο νόημα. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται ένας απλός πρώτος βαθμός μετάφρασης έννοιας προς έννοια.

### 6.10.1. Ορισμός της βάσης

Η κεντρική βάση δεδομένων αποτελεί το κεντρικό σημείο αναφοράς για τη λειτουργία και τις υπηρεσίες της ΙΘΑΚΗΣ. Έτσι, περιέχει πληροφορίες και δεδομένα για διάφορους τύπους γλωσσών (φυσικών-ορθογραφικών και εικονικών-μη ορθογραφικών), για τα δομικά τους στοιχεία, μαζί με ένα επεκτάσιμο σύνολο εννοιών ανά γλώσσα, καθώς και αντίστοιχες αναπαραστάσεις των εννοιών αυτών σε ηλεκτρονική μορφή.

Η υλοποίηση της κεντρικής βάσης, προκύπτει από την ανάγκη ύπαρξης ενός ενιαίου μέσου που αποτελεί λειτουργικό υπόβαθρο για τις εφαρμογές της ΙΘΑΚΗΣ. Η βάση επιτρέπει ή υποβοηθά μέσω της εσωτερικής της οργάνωσης:

- την ευέλικτη συλλογή, αποθήκευση και διαχείριση ενός πλήθους στοιχείων, χαρακτηριστικών και πληροφοριών που αφορούν τόσο άτομα και χρήστες του πλαισίου, όσο και γλωσσολογικό υλικό (φυσικές και συμβολικές γλώσσες, έννοιες και αναπαραστάσεις τους σε διάφορες μορφές)
- τη «μετάφραση» μεταξύ των στοιχείων διαφορετικών γλωσσών (λέξη-προς- λέξη ή σύμβολο-προς-σύμβολο)
- την κατ' επιλογή εμφάνιση ενός συμβόλου μιας γλώσσας στην μορφή (αναπαράσταση) που θέλει ο χρήστης (ίσως ακόμα και σε μια άλλη διαφορετική μορφή σε άλλη γλώσσα)
- τη διαχείριση και οργάνωση λεξιλογίου για χρήστες ΑμεΑ των βοηθημάτων επικοινωνίας που βασίζονται στο πλαίσιο ΙΘΑΚΗ, με ταυτόχρονη παραγωγή μιας νέας μικρότερης βάσης δεδομένων, με ανάλογα μικρότερο όγκο στοιχείων αλλά περισσότερο εντοπισμένης και προσαρμοσμένης πληροφορίας (βασισμένης στο ορισμένο λεξιλόγιο), που αποτελεί μια τοπική βάση δεδομένων λεξιλογίου για βοηθήματα επικοινωνίας

Ο παραπάνω ορισμός δίνει και μια πρώτη σειρά από προδιαγραφές που καλύπτει η βάση.

Η κεντρική βάση δεδομένων αποτελεί κυρίως μέσο οργανωμένης αποθήκευσης, διαχείρισης και παρουσίασης πληροφοριών και δεδομένων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο αυτόνομα από έναν απλό χρήστη που ενδιαφέρεται να μάθει για τα περιεχόμενα αποθηκευμένα στοιχεία, αλλά και από κατασκευαστές λογισμικού βοηθημάτων επικοινωνίας κάτω από το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ που θα ήθελαν να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες και το περιεχόμενο της βάσης και να χρησιμοποιήσουν τα αποθηκευμένα στοιχεία στις υλοποιήσεις συστατικών για συγκεκριμένους χρήστες.

Η γλώσσα του χρήστη είναι ένα γενικευμένο σύστημα επικοινωνίας το οποίο μπορεί κάλλιστα να είναι μια φυσική γλώσσα (π.χ., Ελληνικά, Αγγλικά, κ.λπ.) ένα καθιερωμένο εικονικό σύστημα (π.χ., BLISS, Lexigrams, MAKATON, κ.λπ.) μια καθαρά προσωπική εικονική γλώσσα, ή και ένας συνδυασμός των προαναφερθέντων. Κάθε γλώσσα όμως φέρει μαζί της και ένα πλήθος από ενδογενή στοιχεία τα οποία πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη για τη βάση. Αν και είναι αρκετά μεγάλος και σημαντικός ο όγκος της πληροφορίας για τις γλώσσες και τα συστήματα επικοινωνίας και τα χαρακτηριστικά τους, μερικά από τα στοιχεία που σίγουρα καθόρισαν το σχεδιασμό της βάσης ήταν:

- Το πλήθος εννοιών της «γλώσσας».
- Τα συνώνυμα εννοιών.
- Οι κατηγοριοποιήσεις των εννοιών (γενικές και ειδικές ανά γλώσσα και έννοια).
- Το είδος των δεδομένων που αντιστοιχούν στις έννοιες από την οπτική γωνία του μέσου προς αποθήκευση (με άλλα λόγια κείμενο, εικόνες, κ.λπ.).
- Οι ενδογενείς ιδιότητες της γλώσσας.
- Οι διάφοροι περιορισμοί και οι συσχετίσεις μεταξύ των ιδιοτήτων και των εννοιών.

Επιπλέον, η κεντρική βάση δεδομένων, έχει μια τέτοια εσωτερική οργάνωση, ώστε να παρέχει δυνατότητες παροχής μηχανικής μετάφρασης [161] μεταξύ των στοιχείων και των αναπαραστάσεων των διαφόρων γλωσσών. Με άλλα λόγια δίνεται η δυνατότητα

στον υπολογιστή να μεταφράζει έννοιες μεταξύ γλωσσών (πάντα λέξη-προς-λέξη ή σύμβολο-προς-σύμβολο) βασιζόμενος στην πληροφορία που παρέχει η βάση και χωρίς να υπάρχουν εξεζητημένες σημασιολογικές πληροφορίες πέραν από τις πλέον στοιχειώδεις (όπως είναι η ύπαρξη συνωνύμων εννοιών) [34].

Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιείται το μοντέλο της χρήσης μιας διαγλώσσας (Interlingua) [162]. Αυτή είναι μια ειδική και αυτόνομη κατηγορία γλώσσας, που αποτελεί ουσιαστικά μια φυσική γλώσσα η οποία και περιέχει όλες τις γνωστές έννοιες (τυπικά όσες έννοιες θέλουμε να περιλαμβάνονται στη βάση μας) και η οποία χρησιμοποιείται ουσιαστικά σαν τον ενδιάμεσο συνδετικό κρίκο μεταξύ των διαφόρων γλωσσών και συστημάτων επικοινωνίας που υποστηρίζονται.

Υλοποιήθηκε η κατασκευή μιας σχεσιακής βάσης δεδομένων και όχι κάποιας Αντικειμενοστραφούς ή Υβριδικής.

### 6.10.2. Προδιαγραφές της βάσης

Οι γενικές τεχνικές προδιαγραφές για την υλοποίηση της βάσης είναι:

1. Η βάση περιλαμβάνει εγγραφές σε διάφορες αναπαραστάσεις για τις διάφορες γλώσσες χρηστών, μπορεί να διαχειριστεί διαφορετικά μέσα (media), δηλαδή όχι μόνο αλφαριθμητικά δεδομένα (π.χ., γράμματα, λέξεις και κείμενο) αλλά και δυαδικά αντικείμενα, και αυτό ανεξάρτητα από το αν τελικά τα αντικείμενα αυτά αποθηκεύονται αυτούσια στη βάση, ή απλά περιέχεται ένας σύνδεσμος προς αυτά (π.χ., η πλήρης διαδρομή για να τα βρει κάποιος σε ένα τοπικό ή απομακρυσμένο-δικτυακό αποθηκευτικό μέσο).

Κάτω από αυτό το πρίσμα, δίνεται στη συνέχεια μια σύντομη περιγραφή των διαφορετικών συνδυασμών μέσων που υποστηρίζονται:

- ASCII Κείμενο σε μια πλειάδα από φυσικές γλώσσες (περιλαμβάνει αλφαριθμητικά δεδομένα)
- Στατικές Εικόνες - Φωτογραφίες - Ψηφιοποιημένα Σχέδια (Ψηφιακός τύπος δεδομένων)
- Ήχος (Ψηφιακός τύπος δεδομένων όχι και πολύ διαφορετικός από τον τύπο «εικόνα» από άποψη αποθήκευσης όσο περισσότερο από άποψη διαχείρισης και παρουσίασης αφού εν γένει απαιτεί την ύπαρξη ξεχωριστής εφαρμογής λογισμικού για την αναπαραγωγή του, τόσο σε τοπικό επίπεδο όσο και μέσω του παγκόσμιου ιστού)

Πιο συγκεκριμένα, περισσότερα στοιχεία για τους τύπους δεδομένων δίνονται αμέσως παρακάτω.

- Κείμενο: χρησιμοποιείται για τις έννοιες της διαγλώσσας, όπως επίσης και για τα λεκτικά των εννοιών σε κάθε υποστηριζόμενη φυσική γλώσσα.
- Εικόνες: κάτω από αυτό το γενικό τίτλο περιλαμβάνουμε τους ακόλουθους τύπους δεδομένων:
  - Γραφικά από υπολογιστή, και ψηφιοποιημένες φωτογραφίες και σχέδια (χειροποίητα ή από υπολογιστή, με ή χωρίς περαιτέρω επεξεργασία), κατά προτίμηση σε formats που είναι άμεσα εκμεταλλεύσιμα προγραμματιστικά και μέσω του παγκόσμιου ιστού.



- Animation/Video: Κρίνεται απαραίτητο να υποστηρίζονται με την προοπτική να είναι δυνατή η χρήση τους από κάποια εφαρμογή εκμάθησης των συμβόλων των εναλλακτικών συστημάτων επικοινωνίας (με προτίμηση και πάλι σε μορφότυπους που είναι άμεσα εκμεταλλεύσιμοι προγραμματιστικά και μέσω του παγκόσμιου ιστού).
  - Ήχος: περιλαμβάνει προ-ηχογραφημένα τα λεκτικά των φυσικών γλωσσών στην αντίστοιχη γλώσσα καθώς και ότι άλλη αναπαράσταση απαιτεί την ύπαρξη ηχογραφήσεων.
2. Η βάση υποστηρίζει το τυπικό σετ από λειτουργίες όπως, εισαγωγή, προσθήκη, αποθήκευση, διαγραφή, ενημέρωση και ανάκτηση εγγραφών.
  3. Η προσθήκη μια νέας γλώσσας (με τα σύμβολα και τις αναπαραστάσεις τους, καθώς και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της) γίνεται με ευέλικτο, προσιτό και αποδοτικό τρόπο.
  4. Υποστηρίζεται η δυνατότητα ορισμού και αποκοπής τμήματος της αρχικής βάσης για την κατασκευή ενός πλήρους και λειτουργικού υποσυνόλου της για να χρησιμοποιηθεί σαν βάση του χρήστη τοπικά στον υπολογιστή του χρήστη. Για το σκοπό αυτό δίνεται η δυνατότητα επιλογής απαιτούμενων γλωσσών, εννοιών και αναπαραστάσεων (λεξιλογίου). Επειδή το μικρότερο αυτό κομμάτι είναι τοπικό στον υπολογιστή του χρήστη δε βάζει υπέρογκες απαιτήσεις υπολογιστικής ισχύος από την άποψη του περιβάλλοντος του DBMS.
  5. Η υποστήριξη της SQL θεωρείται δεδομένη για την δημιουργία επερωτήσεων προς τη βάση.
  6. Δίνεται η δυνατότητα της δημιουργίας και αποθήκευσης ολοκληρωμένων επερωτήσεων προς τη βάση, στοχεύοντας στην αποτελεσματικότερη παροχή των περισσότερων πιθανών ή συχνά χρησιμοποιούμενων πληροφοριών από τη βάση.
  7. Συνεργάζεται με άλλα συστατικά που ακολουθούν τις επιταγές και απαιτήσεις του πλαισίου ΙΘΑΚΗ και υποστηρίζει το πρότυπο OLE-DB έκδοση 2.5 (ή νεώτερο).
  8. Η αναζήτηση δίνει γρήγορα και άμεσα αποτελέσματα (με την χρήση κατάλληλων ορισμών οντοτήτων αναζήτησης και αντίστοιχης δεικτοδότησης).
  9. Υποστηρίζεται η αποθήκευση και χρήση από εναλλακτικά σύνολα για τα σύμβολα των εικονικών γλωσσών ή τις προ-εκφωνήσεις εννοιών με ομιλία σε φυσικές γλώσσες, ώστε να καλύπτονται διαφορετικές περιπτώσεις λόγω γένους, γεωγραφικής θέσης ή πολιτιστικών χαρακτηριστικών.
  10. Στο πλαίσιο των εναλλακτικών ομάδων συμβόλων υποστηρίζονται τουλάχιστον δύο (2) σαν τυπικές μορφές ενώ κάθε πρόσθετο ή απόκλιση ορίζεται εσωτερικά στη βάση.
  11. Για κάθε (συμβολική κατά τεκμήριο) γλώσσα υποστηρίζεται ο ορισμός και μιας σειράς αντικειμένων ενδογενών της γλώσσας τα οποία δρουν σαν μετατροπείς του νοήματος αν συνδυαστούν με μια έννοια μετατρέποντάς την σε μία άλλη (από άποψη χρονική, πλήθους, μεγέθους, κ.λπ.). Πρόκειται για μη επικοινωνιακά αντικείμενα (αναφέρονται Non Communicative Items – NCI) και συνήθως σχετίζονται με κάποια εικόνα που ενδεχόμενα και να μην αποτελεί ξεχωριστό εννοιολογικό σύμβολο του εν λόγω συστήματος.
  12. Η βάση ενσωματώνει μια ελάχιστη πληροφορία για την αντιμετώπιση της λεξικής ασάφειας και των λεξικών κενών, το φαινόμενο δηλαδή μεταξύ δυο γλωσσών να

υπάρχουν περισσότερες από μία δυνατές ερμηνείες μιας έννοιας της μιας γλώσσας στην άλλη, ή να μην υπάρχει αντίστοιχη έννοια για μια λέξη της μιας γλώσσας αντίστοιχα [163].

13. Προσφέρεται η δυνατότητα αποθήκευσης δυαδικών αντικειμένων (ουσιαστικά δηλαδή αρχείων εικόνας και ήχου) στη βάση τόσο ενσωματωμένα (embedded) όσο και εξωτερικά (αποθήκευση ξεχωριστών αρχείων στο δίσκο) με τη βάση να κρατά τη διαδρομή που οδηγεί στο αρχείο.
14. Υποστηρίζονται κατηγοριοποιήσεις εννοιών σε θεματικές ενότητες ανά γλώσσα.
15. Δίνεται η δυνατότητα ορισμού χρηστών ΑμεΑ στους οποίους να αντιστοιχίζεται και ένα κατάλληλο λεξιλόγιο από τις έννοιες που έχουν καταχωρηθεί στη βάση, και για τις γλώσσες που τους ενδιαφέρουν.
16. Τα αποθηκευμένα δεδομένα προσπελαύνονται και μέσω του Παγκόσμιου Ιστού.
17. Η βάση είναι εύκολα προσπελάσιμη σε τοπικό επίπεδο από συστατικά ενός βοηθήματος επικοινωνίας ιδίως υπό τη μορφή της τοπικής βάσης του χρήστη.
18. Υποστήριξη ενός πλήθους από επερωτήσεις που περιλαμβάνουν τις ακόλουθες:
  - υπάρχουσες γλώσσες και συστήματα,
  - έννοιες ανά γλώσσα,
  - αναπαραστάσεις ανά γλώσσα και έννοια,
  - κατηγορίες,
  - έννοιες ανά κατηγορία,
  - ορισμένους ΑΜΕΑ χρήστες και αντίστοιχα λεξιλόγια,
  - παραμετρική αναζήτηση εννοιών με βάση συγκεκριμένα κριτήρια όπως:
    - η γραφή ή τμήμα της σε φυσική γλώσσα,
    - κατηγορίες γενικές ή ανά γλώσσα,
    - επιλεγμένες φυσικές ή εικονικές γλώσσες,
    - ευρετηριάσεις ορισμένες πάνω στους πίνακες – οντότητες της βάσης.
  - στατιστικά στοιχεία όπως πλήθος εννοιών (συνολικά, και ανά γλώσσα, ανά χρήστη, ανά κατηγορία, κ.λπ.),
  - συσχετισμούς μεταξύ γλωσσών και ΑΜΕΑ χρηστών,
  - επιλεκτική αναζήτηση συγκεκριμένων στοιχείων ανά έννοια και γλώσσα (από όσα ορίζονται στη βάση).
  - Είναι βέβαια αυτονόητο στο σημείο αυτό ότι, για κάθε επερωτηση δημιουργείται και μια αντίστοιχη αναφορά παρουσιάσιμη και στον παγκόσμιο ιστό υποστηρίζοντας ακόμα:
    - ευέλικτη δημιουργία ή παροχή έτοιμων και παραμετρικών δυναμικού αποτελέσματος επερωτήσεων διαθέσιμων μέσω του παγκόσμιου ιστού,
    - δυναμική απεικόνιση δεδομένων διαφόρων ειδών και μέσων,
    - παραμετρική μορφοποίηση ιστοσελίδων.

19. Η βάση παρέχει μηχανική μετάφραση λέξη προς λέξη αλλά δε δημιουργεί ή συνδέει έννοιες και αναπαραστάσεις για τις οποίες δεν υπάρχει αντίστοιχη καταχώρηση στην διαγλώσσα και συσχέτισή της στην γλώσσα που μας ενδιαφέρει.
20. Στις έννοιες της διαγλώσσας, περιλαμβάνονται ξεχωριστά τα ουσιαστικά και τα αντίστοιχα ρήματα.

### 6.10.3. Υλοποίηση της βάσης

Με βάση τις προδιαγραφές που αναφέρθηκαν, η βάση έχει τη μορφή μιας σχεσιακής βάσης που υποστηρίζει στοιχεία πολυμέσων, αλλά δεν αποτελεί μια βάση Πολυμέσων, με την έννοια ότι δεν ενσωματώνει μεθόδους αναπαραγωγής των αρχείων πολυμέσων.

Η επιλογή αμιγούς σχεσιακής βάσης και όχι μιας αντικειμενοστραφούς ή υβριδικής βασίζεται στο ότι:

- τα στοιχεία που θέλουμε να αποθηκεύουμε στη βάση δεν ενσωματώνουν τα ίδια κάποιες ιδιαίτερες μεθόδους αντιμετώπισης,
- δεν είναι δυνατόν να αναγνωριστούν ως αυτόνομα αντικείμενα όλες οι προς αποθήκευση πληροφορίες,
- διαγράφεται περισσότερο μια σχεσιακή σχέση μεταξύ των πληροφοριών,

Θα αναφερθούν στη συνέχεια με περισσότερη λεπτομέρεια οι πληροφορίες που χρειάζεται να αποθηκεύονται στην βάση. Η παρουσίαση θα γίνει ανά κατηγορίες-ομάδες πληροφοριών με αναφορά επιμέρους στοιχείων ανά ομάδα. Θα πρέπει να τονιστεί ότι, η παρουσίαση αυτή δεν αποτελεί διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων της βάσης, αν και οδηγεί άμεσα στον καθορισμό των Οντοτήτων.

### Ταυτοποίηση Οντοτήτων.

Πρωταρχική απαίτηση είναι ο ορισμός μιας βασικής οντότητας η οποία αποτελεί την ενδιάμεση φυσική γλώσσα, τη διαγλώσσα, στην οποία και ορίζονται όλες οι «γνωστές» έννοιες. Από σύμβαση η γλώσσα αυτή επιλέχθηκε να είναι η Αγγλική (χωρίς ωστόσο αυτή να ονοματίζεται Αγγλική, και χωρίς να σημαίνει ότι η Αγγλική δεν υπάρχει σαν ανεξάρτητη γλώσσα ορισμένη στις υποστηριζόμενες φυσικές γλώσσες). Ο Πίνακας 20 δείχνει μερικά παραδείγματα ορισμού εννοιών στην διαγλώσσα.

Στην συνέχεια παραθέτουμε οι βασικές οντότητες που περιλαμβάνονται στη βάση μαζί με μερικά από τα στοιχεία που τις συνοδεύουν στη μορφή:

#### **Οντότητα**

Στοιχεία: Στοιχείο1, Στοιχείο2, ....., ΣτοιχείοN

### Έννοιες της Interlingua

Στοιχεία: Έννοια, Μέρος του λόγου, Ορισμός, Συνώνυμο

### Γλώσσες

Στοιχεία: Όνομα, Τύπος (φυσική εικονική), Πλεοναστικά στοιχεία (γραμματική, συντακτικό, εικόνες, σχέδια, τυποποίηση ...), Δεδομένα πλεοναστικών στοιχείων (π.χ., αρχεία εικόνας).

Πίνακας 20: Μερικά παραδείγματα εννοιών της διαγλώσσας

Έννοιες Διαγλώσσας (Interlingua)
House
Boy
Wheelchair
Play
Ball
Mother
Eat
Table

Όσον αφορά τις γλώσσες, αξίζει να αναφερθούν δύο λόγια παραπάνω, καθώς αποτελούν μια βασική συνιστώσα στην παρουσίαση του περιεχομένου των εννοιών, αφού αποτελούν βασικό οδηγό για το πλήθος και είδος των αναπαραστάσεων που υποστηρίζονται.

Υπάρχουν δύο είδη γλωσσών / συστημάτων επικοινωνίας:

1. Ορθογραφικές γλώσσες. Πρόκειται για τις γνωστές μας φυσικές γλώσσες μέσω των οποίων εκφράζουμε τον προφορικό και γραπτό λόγο. Η Ελληνική, η Αγγλική και η Γερμανική αποτελούν παραδείγματα τέτοιων γλωσσών
2. Μη Ορθογραφικές (non orthographic) γλώσσες. Αυτές οι γλώσσες, αποτελούν ουσιαστικά συμβολικά συστήματα επικοινωνίας και είναι λιγότερο γνωστές και διαδεδομένες. Πρόκειται για σύνολα συμβόλων ή εικόνων που περιγράφουν το νόημα μιας λέξης. Είναι φανερό ότι τέτοιες γλώσσες είναι ιδανικές για οπτική παρουσίαση των εννοιών, γι' αυτό και συχνά καλούνται εικονικές ή συμβολικές. Βρίσκονται πάντως κάτω από το πρίσμα των εναλλακτικών συστημάτων επικοινωνίας.

Μέσω των γλωσσών (ορθογραφικών και μη) έχουμε τις λεγόμενες αναπαραστάσεις των εννοιών σε ορθογραφικές ή μη ορθογραφικές γλώσσες. Για παράδειγμα, η έννοια "Friend" έχει αναπαράσταση στην Ελληνική Γλώσσα τη λέξη "φίλος", ενώ στη μη ορθογραφική γλώσσα BLISS στο ακόλουθο Σχήμα 73:



Σχήμα 73: Η αναπαράσταση της έννοιας «φίλος» στο σύστημα BLISS

Για κάθε έννοια υπάρχει μονοσήμαντα ορισμένη μια ονοματοποιητική αναπαράσταση. Με τον όρο ονοματοποιητική αναπαράσταση, εννοούμε κάποιο ακουστικό σήμα που έχει άμεση ή έμμεση σχέση με την έννοια. Για παράδειγμα, για την έννοια «σκύλος» ένας ήχος γαυγίσματος θα μπορούσε να αποτελέσει μια ονοματοποιητική αναπαράσταση (όπως βέβαια και για την έννοια «γαυγίζω» ή «γαύγισμα»). Ακόμα, το τρίξιμο μιας πόρτας μπορεί να είναι η ονοματοποιητική αναπαράσταση της έννοιας «πόρτα». Ταυτόχρονα υπάρχει μια ακόμα εικονική αναπαράσταση για την έννοια που είναι μια εικόνα σχετική με την έννοια και για την συγκεκριμένη φυσική γλώσσα.

Κάθε έννοια περιγράφεται από τις αναπαραστάσεις της τόσο σε φυσικές όσο και σε εικονικές γλώσσες. Η αναπαράσταση της έννοιας σε κάποια φυσική γλώσσα περιλαμβάνει τόσο τον ορισμό της έννοιας σε αυτή τη γλώσσα (όπως μας τη δίνει ένα λεξικό), όσο και το λεκτικό της έννοιας για την συγκεκριμένη γλώσσα (για παράδειγμα, η λεκτική αναπαράσταση της έννοιας *ambulance* στην Ελληνική είναι η λέξη *ασθενοφόρο*). Επίσης, για την ίδια έννοια υπάρχει και η εκφώνηση στην Ελληνική της λέξης *ασθενοφόρο* σε ανδρική, γυναικεία και παιδική (αγόρι και κορίτσι) προφορά. Όσο αφορά την εικονική αναπαράσταση της έννοιας αυτής υπάρχει τόσο για την φυσική γλώσσα όσο και για τις αντίστοιχες εικονικές γλώσσες (όπως BLISS, PIC, κ.λπ.), ώστε να προκύπτουν και οι αντίστοιχες οπτικές αναπαραστάσεις (επίσης, πιθανή ύπαρξη κάποιου video ή animation).

### **Αντικείμενα NCI**

*Στοιχεία: Όνομα, ιδιότητες, Γλώσσα, τιμές, εικόνες.*

### **Αναπαραστάσεις Φυσικών Γλωσσών**

*Στοιχεία: Φυσική Γλώσσα, Έννοια, Κείμενο, Περιγραφή – Ορισμός, Φωνηματική, Ονοματοποιητική, Ομιλία (Γυναικεία Ανδρική Παιδική)*

### **Αναπαραστάσεις Εικονικών Γλωσσών**

*Στοιχεία: Εικονική Γλώσσα, Έννοια, Εικόνα (πολλαπλά), Animation – Video (πολλαπλά), Πλεοναστικό στοιχείο (π.χ., χρώμα).*

### **Άτομα Χρήστες βάσης**

*Στοιχεία: Όνομα, Επώνυμο, Ιδιότητα (π.χ., Διευκολυντής), ΑΜΕΑ χρήστες που υποστηρίζει, Κωδικός χρήσης.*

### **Άτομα ΑμεΑ**

*Στοιχεία: Όνομα, Επώνυμο, Γένος, Αναπηρία, Γλώσσες που χρησιμοποιεί, λεξιλόγιο, Διευκολυντής (facilitator) του.*

### **Επανορισμός έννοιας**

*Στοιχεία: Γλώσσα, Πλεοναστικό στοιχείο ή NCI, Έννοια, Νέα έννοια.*

### **Κατηγορίες αναζήτησης και Θεματικές ενότητες**

*Στοιχεία: Όνομα, Ορισμός, Έννοιες.*

### **Λεξιλόγιο**

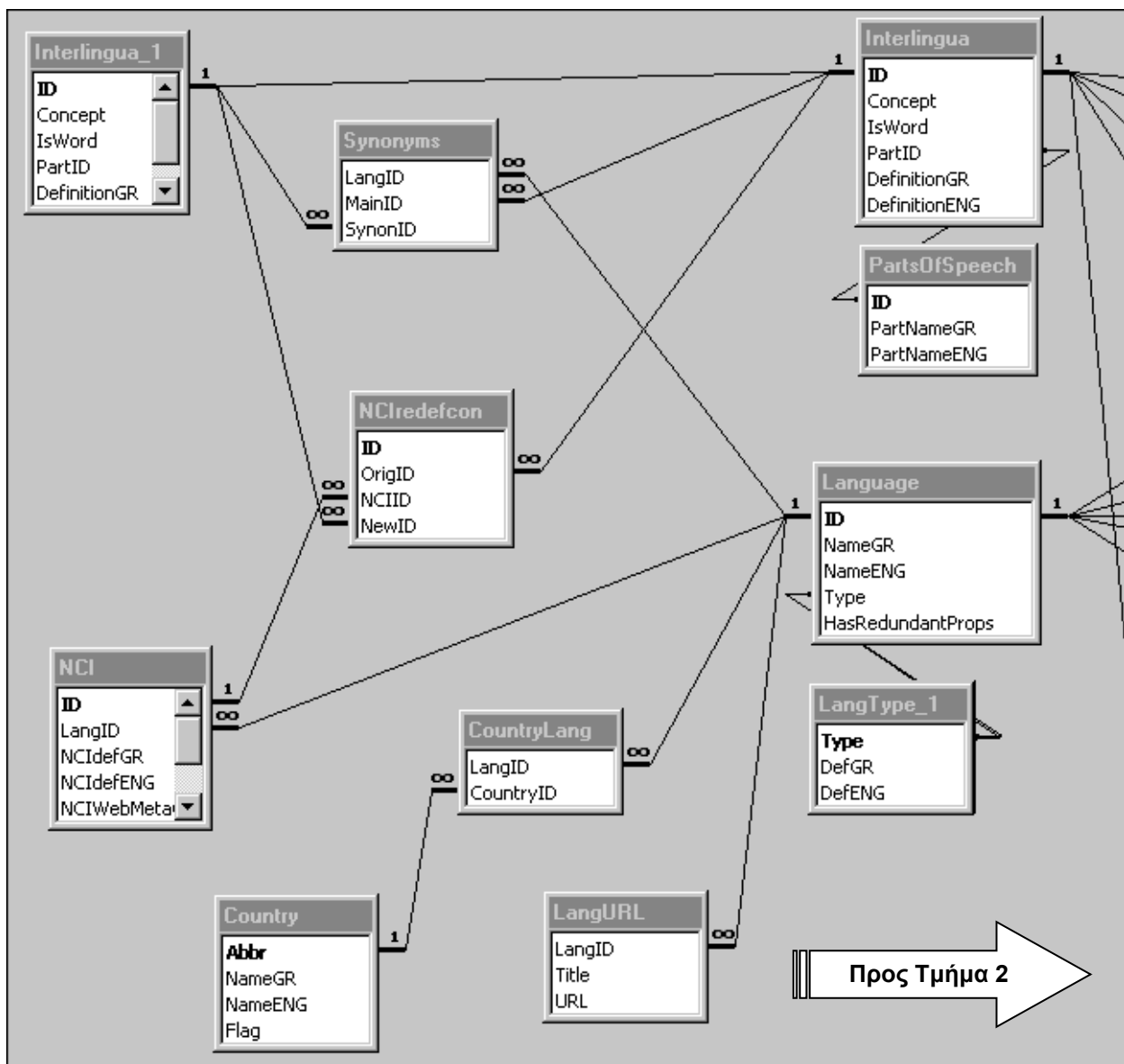
*Στοιχεία: ΑΜΕΑ χρήστης, γλώσσες, έννοιες, κατηγορίες*

Για τις οντότητες αυτές δημιουργήθηκε αρχικά το Ιεραρχικό μοντέλο και στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε το CASE Tool Platinum ERWin στην έκδοση, που επιτρέπει τον

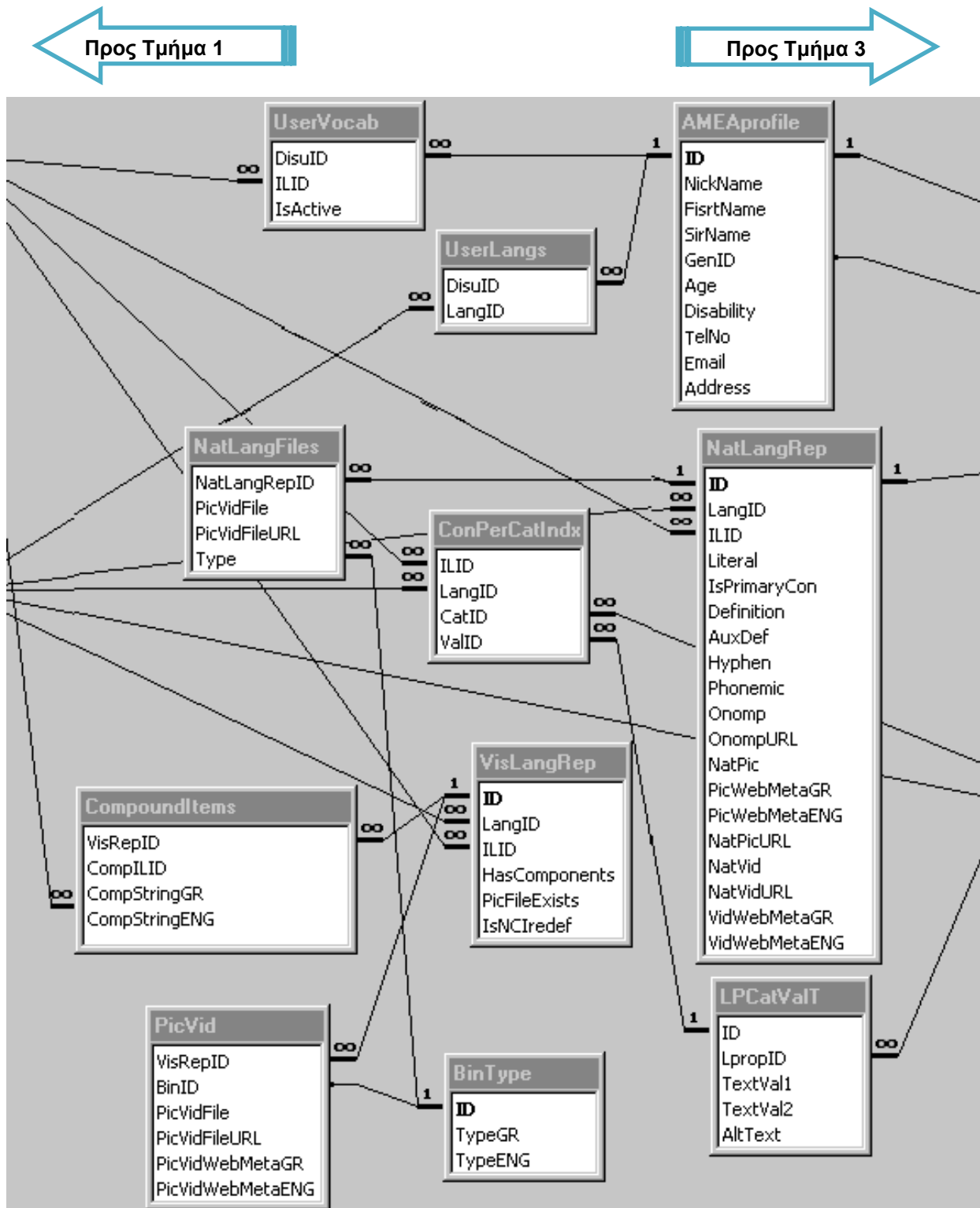
εύκολο σχεδιασμό σχεσιακών βάσεων, τον προσδιορισμό οντοτήτων και σχέσεων και τον τυπικό έλεγχο τους, καθώς και μια πρώτη τεκμηρίωση του σχήματος της βάσης, μέσα από κατάλληλες διαδικασίες δοκιμής και εργαλεία σχεδιασμού.

Το σχήμα που προέκυψε κατά τον σχεδιασμό από το ERWin χρησιμοποιήθηκε και ενσωματώθηκε στο περιβάλλον ανάπτυξης της Microsoft Access η οποία επιλέχθηκε για την υλοποίηση της Βάσης. Οι λόγοι που οδήγησαν στην επιλογή αυτή καλύπτουν τις περισσότερες απαιτήσεις για την κατασκευή της βάσης και της σύνδεσής της με τα συστατικά της ΙΘΑΚΗΣ, και συνοψίζονται στην ευκολία υλοποίησης, την προσβασιμότητα μέσω παγκοσμίου ιστού, την πολύ καλή μεταφερσιμότητα και τις αποδεκτές τυπικές απαιτήσεις χρήσης για υπολογιστικό σύστημα.

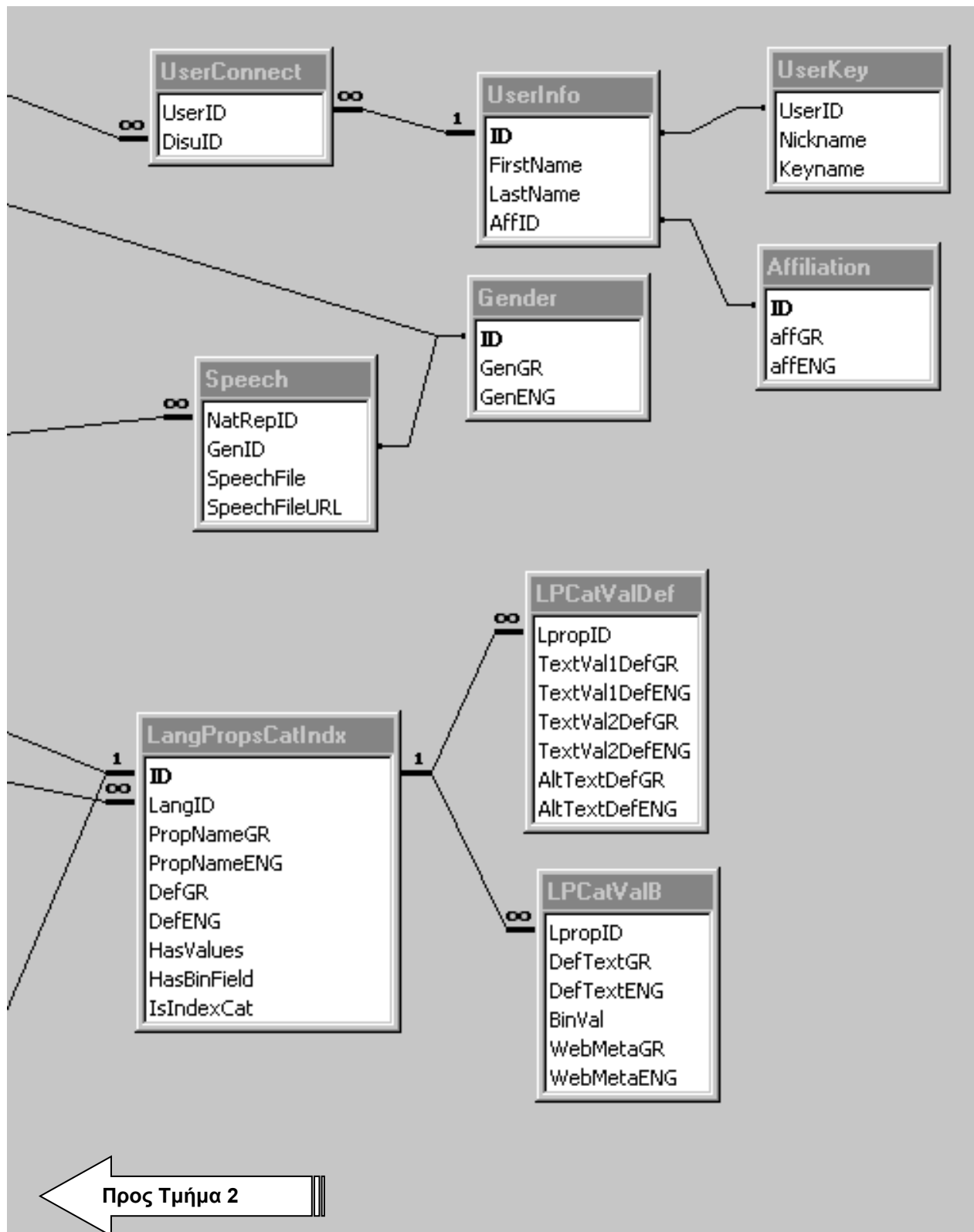
Το διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων απεικονίζεται σε τρία τμήματα στα τρία Σχήματα που ακολουθούν.



Σχήμα 74: Το διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων της βάσης (τμήμα 1)



Σχήμα 75: Το διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων της βάσης (τμήμα 2)

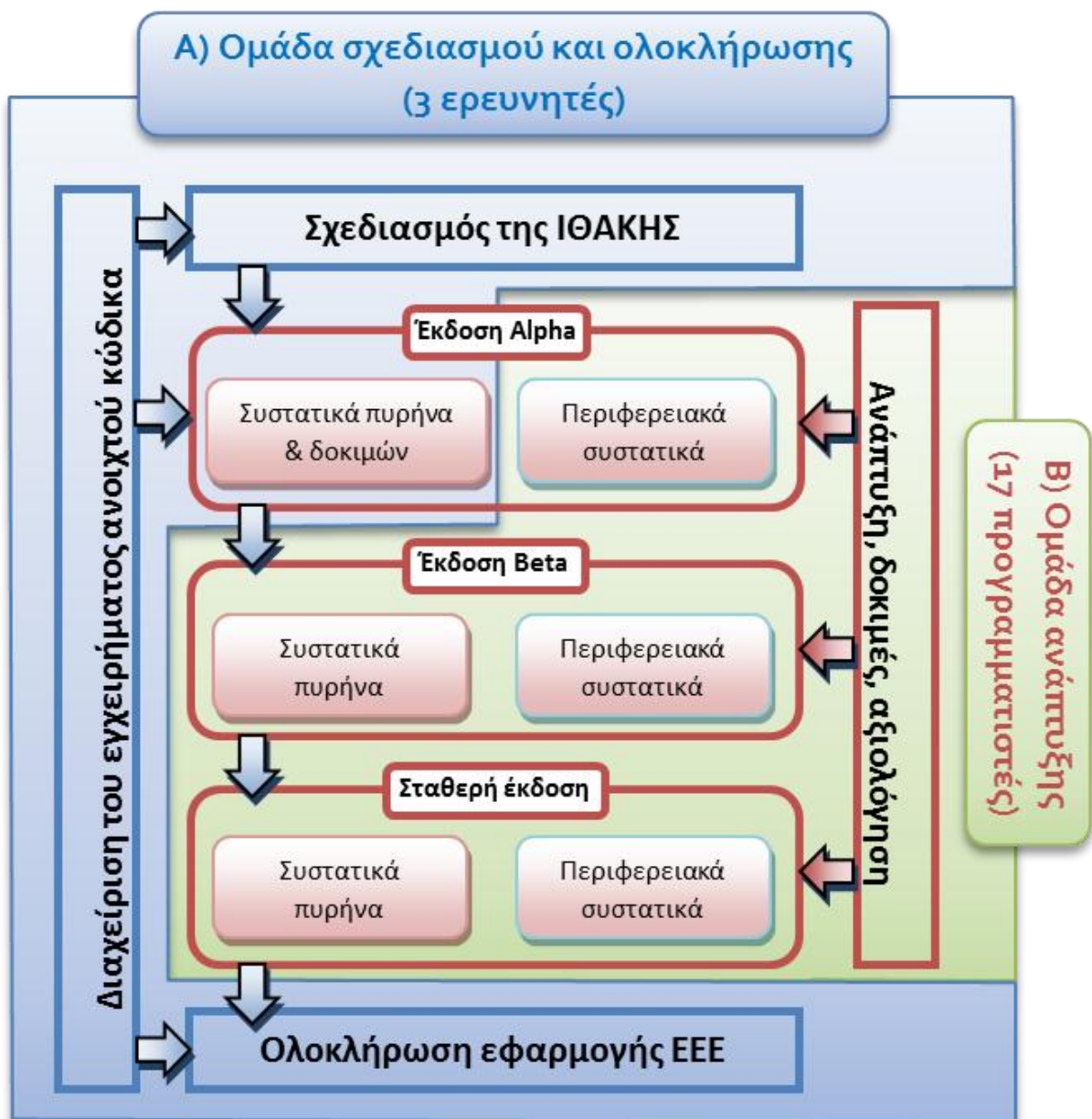


Σχήμα 76: Το διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων της βάσης (τμήμα 3)



## 7. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΕΣ

Για εννέα μήνες, είκοσι προγραμματιστές και ερευνητές ενεπλάκησαν στη διαδικασία του σχεδιασμού και της ανάπτυξης δέκα κεντρικών συστατικών του πυρήνα του πλαισίου και έντεκα συστατικών ΕΕΕ που συμμορφώνονται με το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ (Σχήμα 77). Οι προγραμματιστές στρατολογήθηκαν μέσω ηλεκτρονικών μηνυμάτων στις λίστες αλληλογραφίας φοιτητών. Η ομάδα των προγραμματιστών αποτελείτο από 6 προπτυχιακούς, 5 μεταπτυχιακούς φοιτητές και 4 υποψήφιους διδάκτορες του Τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Πανεπιστημίου Αθηνών. Ακόμη, στην ομάδα ανάπτυξης συμμετείχαν 2 επαγγελματίες προγραμματιστές, υπάλληλοι μεγάλης εταιρίας λογισμικού.



Σχήμα 77: Ομάδες υλοποίησης του πλαισίου ΙΘΑΚΗ για την ανάπτυξη εφαρμογών ΕΕΕ

Η ομάδα των επικεφαλής του εγχειρήματος αποτελείται από 3 ερευνητές, οι οποίοι είχαν στον παρελθόν συμμετάσχει στη δημιουργία του ATIC και του ΟΔΥΣΣΕΑ. Αυτή η ομάδα συμμετείχε επίσης στο σχεδιασμό του πλαισίου, την ανάπτυξη των συστατικών πυρήνα και την ολοκλήρωση των εφαρμογών. Για την επικοινωνία των μελών των ομάδων αυτών εσωτερικά και μεταξύ τους χρησιμοποιήθηκε ένα φόρουμ, ηλεκτρονικές συζητήσεις και ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. Το προγραμματιστικό περιβάλλον ήταν βασισμένο στο.NET και χρησιμοποιήθηκαν οι γλώσσες προγραμματισμού Visual Basic, C++ και C#.

## 7.1. Ποιότητα του πλαισίου

Για την επιλογή των στοιχείων της ΙΘΑΚΗΣ που επρόκειτο να αξιολογηθούν ελήφθησαν υπόψη αρκετά μοντέλα της βιβλιογραφίας για την αξιολόγηση έργων ανοιχτού κώδικα [164], για την ποιότητα του λογισμικού ανοιχτού κώδικα [165], [166], όπως επίσης και για την επιτυχία αποθετηρίων ανοιχτού κώδικα<sup>19</sup>. Χρησιμοποιήθηκε ένας συνδυασμός από χαρακτηριστικά και μετρικές για την υποκειμενική αξιολόγηση της ποιότητας του πλαισίου από τους 17 προγραμματιστές, με τη χρήση ενός Διαδικτυακού ερωτηματολογίου με 5 μετρούμενους τομείς και μια κλίμακα βαθμολόγησης τύπου Likert. Η κλίμακα ορίστηκε όπως φαίνεται στον

Πίνακας 21: Κλίμακα Likert της βαθμολόγησης των παραγόντων αξιολόγησης

1 = πολύ κακό	2 = κακό	3 = μέτριο	4 = καλό	5 = πολύ καλό
---------------	----------	------------	----------	---------------

Συνολικά βαθμολογήθηκαν 16 δείκτες που ανασύρθηκαν από την τυποποίηση ISO 9126, η οποία κατακερματίζει την ποιότητα του λογισμικού σε μια δομημένη ομάδα χαρακτηριστικών. Βέβαια, έγιναν κάποιες τροποποιήσεις στα υποχαρακτηριστικά που υποδεικνύει η τυποποίηση, ώστε να ταιριάξουν καλύτερα στην αξιολόγηση ενός πλαισίου ανοιχτού κώδικα, μια και αυτά είχαν σχεδιαστεί για την αξιολόγηση μιας απλής εφαρμογής λογισμικού. Επίσης, Πάρθηκαν γνώμες μέσω ερωτήσεων ανοικτού τύπου, διερευνώντας τη λειτουργικότητα, τη συντηρησιμότητα, την αξιοπιστία, τη μεταφερσιμότητα, και την ευχρηστία. Ακολουθούν τα πιο σημαντικά ευρήματα (Πίνακας 22).

Ακολουθεί ο σχολιασμός των επιμέρους ποιοτικών δεικτών που διερευνήθηκαν:

- **Λειτουργικότητα:** Όλες οι απαντήσεις των προγραμματιστών στην ερώτηση «κάνει το πλαίσιο αυτό που περιμένατε να κάνει» ήταν θετικές. Η καταλληλότητα, η ακρίβεια και η διαλειτουργικότητα βαθμολογήθηκαν μεμονωμένα. Αυτή η ποιοτική μέτρηση είχε και το μεγαλύτερο βαθμό αποδοχής. Ως πρόσθετα σχόλια, οι προγραμματιστές ανέφεραν ότι απαιτούνταν περισσότερη προσπάθεια όταν χρειαζόταν να υποστηριχθεί η σάρωση από κάποιο συστατικό και όταν απαιτούνταν σύνδεση με τη βάση δεδομένων, αλλά κανείς δε σχολίασε τη λειτουργικότητα του πλαισίου με αποδοκίμαστικό τρόπο.

<sup>19</sup> Flossquality – Έρευνα ποιότητας του ανοιχτού κώδικα: <http://www.flossquality.eu>

- Συντηρησιμότητα:** Βαθμολογήθηκαν η υποστηριξιμότητα, η τροποποιησιμότητα, η σταθερότητα και η δυνατότητα δοκιμής του πλαισίου. Η συνεχής ανατροφοδότηση από τους τελικούς χρήστες και το περιβάλλον τους είχε αναμεμιγμένα αποτελέσματα στους προγραμματιστές. Οκτώ από αυτούς δήλωσαν ότι τους κούρασαν οι συνεχείς βελτιώσεις στα συστατικά και οι αλλαγές στη διεπαφή χρήστη και ότι αυτή η διαδικασία θα έπρεπε να έχει αυστηρότερα όρια. Οι υπόλοιποι παρακινήθηκαν από αυτή τη διαδικασία και ανέλαβαν με ευχαρίστηση την ευθύνη να συντηρούν και να βελτιώνουν τον κώδικά τους. Πάντως, όλοι τους εκτίμησαν πολύ την πιθανότητα τα αποτελέσματα αυτής της ομαδικής δουλειάς να είναι ελεύθερα διαθέσιμα και ότι άλλοι θα μπορούσαν να συνεχίσουν και να εξελίσουν τον κώδικα. Ιδιαίτερα εκτιμήθηκαν επίσης τα πρότυπα δοκιμαστικά συστατικά ως μια βάση εκκίνησης και συνεννόησης των προγραμματιστών μεταξύ τους.

Πίνακας 22: Αποτελέσματα της αξιολόγησης από τους προγραμματιστές

Ποιοτική μέτρηση	Βαθμός	Δείκτες	μέσος	τυπική απόκλιση
Λειτουργικότητα	4.39	Καταλληλότητα	4.82	0.39
		Ακρίβεια	4.35	0.61
		Διαλειτουργικότητα	4.00	0.87
Συντηρησιμότητα	4.09	Υποστηριξιμότητα	3.24	0.66
		Τροποποιησιμότητα	4.65	0.49
		Σταθερότητα	3.65	0.61
		Δυνατότητα δοκιμής	4.82	0.39
Αξιοπιστία	3.73	Ωριμότητα	3.59	0.80
		Ανοχή στα σφάλματα	3.53	0.80
		Ανακτησιμότητα	4.06	0.83
Μεταφερσιμότητα	4.35	Προσαρμοστικότητα	4.65	0.49
		Εγκαταστασιμότητα	3.59	1.18
		Αντικαταστασιμότητα	4.82	0.39
Ευχρηστία	4.31	Καταληπτότητα	4.65	0.61
		Ευκολία μάθησης	4.71	0.47
		Πρακτικότητα	3.59	1.12

- Αξιοπιστία:** Η ωριμότητα, η ανοχή στα σφάλματα και η ανακτησιμότητα βαθμολογήθηκαν μεμονωμένα. Γενικά, τα εργαλεία και τα συστατικά της ΙΘΑΚΗΣ εκτελούνταν ομαλά. Κάποια bugs και προβλήματα αναφέρθηκαν για το συστατικό σάρωσης, το οποίο υπερφόρτωνε την Υπηρεσία Γεγονότων του

COM+ με αιτήσεις και μηνύματα και κάποιες φορές κρέμαγε μετά από μεγάλα διαστήματα λειτουργίας – μεγαλύτερα της μία ώρας. Το σύστημα σάρωσης επιδιορθώθηκε μεταξύ της έκδοσης άλφα (προκαταρκτική έκδοση) και της έκδοσης βήτα (δοκιμαστική έκδοση) του πλαισίου και λειτούργησε σωστά στην τελική σταθερή έκδοση. Η χαμηλή βαθμολογία σε αυτόν το δείκτη δεν αντικατοπτρίζει την ποιότητα του ίδιου του πλαισίου, αλλά, όπως δήλωσαν οι περισσότεροι προγραμματιστές, τον πολύ χρόνο που ξοδεύτηκε στην αποσφαλμάτωση και την επιδιόρθωση λαθών στις αρχικές φάσεις της ανάπτυξης.

- **Μεταφερσιμότητα:** Βαθμολογήθηκαν η *προσαρμοστικότητα*, η *εγκαταστασιμότητα* και η *αντικαταστασιμότητα*. Η ΙΘΑΚΗ λειτουργούσε καλά στους υπολογιστές των προγραμματιστών, οι οποίοι είχαν εγκαταστημένο το προγραμματιστικό περιβάλλον ανάπτυξης (Microsoft Visual Studio .NET), αλλά κάποιες βιβλιοθήκες στην αρχή έλλειπαν από τους υπολογιστές των τελικών χρηστών στην έκδοση βήτα της ΙΘΑΚΗΣ. Οι συντονιστές που έπαιζαν και το ρόλο των ολοκληρωτών των παραγόμενων εφαρμογών από το εγχείρημα ανοιχτού κώδικα, ήταν αυτοί που αντιμετώπισαν αυτό το πρόβλημα και είχαν δυσκολίες να εγκαταστήσουν τις εφαρμογές με την πρώτη προσπάθεια. Σχεδόν όλα τα συστατικά χρειάστηκαν κάποιες προσθήκες αρχείων και οι υπολογιστές των τελικών χρηστών ενημερώθηκαν με το τελευταίο Microsoft .NET framework, κι έτσι αυτό το θέμα λύθηκε στην σταθερή έκδοση της ΙΘΑΚΗΣ. Ο σχεδιασμός του πλαισίου που επιτρέπει την εύκολη προσθήκη ή αφαίρεση συμβατών συστατικών εκτιμήθηκε ιδιαίτερα και επιβεβαιώθηκε από τους συμμετέχοντες στην αξιολόγηση. Τέσσερα άτομα ανέφεραν ότι το πλαίσιο θα έπρεπε στο μέλλον να μετατραπεί ώστε να χρησιμοποιεί τεχνολογίες που είναι ανεξάρτητες πλατφόρμας.
- **Ευχρηστία:** Αυτόν τον δείκτη αποτελούν η *καταληπτότητα*, *ευκολία εκμάθησης* και η *πρακτικότητα*. Η τεκμηρίωση της ΙΘΑΚΗΣ θεωρήθηκε ικανοποιητική, να και πολλοί προγραμματιστές χρειάστηκαν πρόσθετες επαφές με τους συντονιστές για να ξεκαθαρίσουν κάποια θέματα. Από την άλλη πλευρά, όλοι συμφώνησαν ότι χρειάζεται περισσότερη δουλειά για την τεκμηρίωση που απευθύνεται στους τελικούς χρήστες. Ο κώδικας των προτύπων συστατικών ήταν κατανοητός για όλους του προγραμματιστές και βοήθησε στην εμπέδωση του πως αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και με τις υπηρεσίες του λειτουργικού συστήματος τα συστατικά της ΙΘΑΚΗΣ.

Δυστυχώς, δεν υπάρχουν στη βιβλιογραφία ποιοτικές αξιολογήσεις πλαισίων για την ανάπτυξη εφαρμογών ΕΕΕ, όπως επίσης δεν υπάρχουν λύσεις ανοιχτού κώδικα παρόμοιες με την ΙΘΑΚΗ. Έτσι, δεν είναι δυνατό να συγκριθούν τα αποτελέσματα της ποιοτικής αξιολόγησης της ΙΘΑΚΗΣ με άλλα παρόμοια εγχειρήματα.

## 7.2. Ζωτικότητα του εγχειρήματος

Υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα από αξιολογήσεις της ζωτικότητας εγχειρημάτων ανοιχτού κώδικα από διάφορους θεματικούς τομείς, αλλά όχι από τον τομέα της ΕΕΕ. Συνήθως τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται περιλαμβάνουν τον αριθμό των προγραμματιστών, τον αριθμό των μεταφορτώσεων ανά ημέρα, τον αριθμό των αναρτήσεων στο φόρουμ και τον αριθμό των επιδιορθώσεων σφαλμάτων. Ο Πίνακας 23 παρουσιάζει τη δραστηριότητα της κοινότητας των προγραμματιστών για 120

επιλεγμένα εγχειρήματα με χρόνο ζωής πέντε χρόνων από το αποθετήριο SourceForge [164], σε σύγκριση με τα αντίστοιχα δεδομένα της ΙΘΑΚΗΣ.

Το μέγεθος της ομάδας ανάπτυξης, το οποίο θεωρείται αρκετά σημαντικός δείκτης για τη ζωτικότητα των εγχειρημάτων ανοιχτού κώδικα, και ο αριθμός μεταφορτώσεων ανά ημέρα ήταν κοντά στο μέσο όρο. Ο αριθμός των επιδιορθώσεων σφαλμάτων στην ΙΘΑΚΗ ήταν μικρότερος σε σύγκριση με αυτά που αναφέρθηκαν στο [164], μια και ο χρόνος ζωής του εγχειρήματος της ΙΘΑΚΗΣ ήταν πολύ μικρότερος.

Πίνακας 23: Ζωτικότητα του εγχειρήματος ανοιχτού κώδικα της ΙΘΑΚΗΣ και άλλων

Μέτρο	120 εγχειρήματα ανοιχτού κώδικα από το SourceForge			ΙΘΑΚΗ
	Μέσος όρος	Διάμεσος	Τυπική απόκλιση	
Μέγεθος κοινότητας	20.22	14.0	20.57	20
Επιδιόρθωση σφαλμάτων	405	234	489	196
Μεταφορτώσεις ανά ημέρα	4.32	4.44	2.24	3.32
	<b>17 εγχειρήματα ανοιχτού κώδικα CMS</b>			
Αναρτήσεις στο φόρουμ	3,163	184	5,438	236

Μια άλλη μελέτη [167] παρακολούθησε την κίνηση στην επικοινωνία των προγραμματιστών μετρώντας τις αναρτήσεις στο φόρουμ του εγχειρήματος ανοιχτού κώδικα για 17 Συστήματα Διαχείρισης Μαθημάτων (Course Management Systems - CMS). Η τυπική απόκλιση των αποτελεσμάτων (Πίνακας 23) είναι ένας καλός δείκτης για το πόσο διακυμαίνεται η ζωτικότητα του εγχειρήματος, ακόμα και για εγχειρήματα του ίδιου πεδίου. Έντεκα από αυτά τα εγχειρήματα είχαν χαμηλότερη δραστηριότητα από την ΙΘΑΚΗ, ενώ ο μέσος αριθμός αναρτήσεων ανέβηκε από τα τέσσερα πρώτα εγχειρήματα, τα οποία είχαν πάνω από 10.000 αναρτήσεις το καθένα – αυτά ήταν πολύ δημοφιλή CMS, με μια πολύ ευρεία αγορά, δηλαδή με εκατομμύρια μεταφορτώσεων.

Πρόσθετες σημαντικές παρατηρήσεις που έγιναν σχετικά με την επιτυχία της ΙΘΑΚΗΣ ως εγχειρήματος ανοιχτού κώδικα περιλαμβάνουν:

- **Επαναχρησιμοποίηση κώδικα:** ήταν εκτεταμένη και κυμάνθηκε από πάνω από το 80% για τα πιο πολύπλοκα συστατικά, έως πάνω από 40% για τα περισσότερα από τα υπόλοιπα. Η επαναχρησιμοποίηση του κώδικα υπολογίστηκε ως ο αριθμός των επαναχρησιμοποιούμενων γραμμών κώδικα δια των συνολικών γραμμών κώδικα, συμπεριλαμβανομένων των σχολίων, για κάθε συστατικό. Ο Πίνακας 24 συνοψίζει τα ποσοστά επαναχρησιμοποίησης κώδικα για τα συστατικά της ΙΘΑΚΗΣ και συγκρίνει τα αποτελέσματα με αυτά του εγχειρήματος του ΟΔΥΣΣΕΑ που ήταν κλειστού κώδικα. Υπολογίστηκαν τόσο οι επαναχρησιμοποιούμενες βιβλιοθήκες, όσο και τα επαναχρησιμοποιούμενα τμήματα κώδικα. Επίσης, ελήφθησαν υπόψη τόσο εσωτερικός κώδικας, δηλαδή κώδικας που παράχθηκε στα πλαίσια του εγχειρήματος ή προηγούμενων παρόμοιων εγχειρημάτων, όσο και εξωτερικές βιβλιοθήκες, δηλαδή αυτές του προγραμματιστικού περιβάλλοντος.NET και τα DLL του λειτουργικού συστήματος και του COM+. Χαρακτηριστικά παραδείγματα επαναχρησιμοποίησης κώδικα ήταν οι διεπαφές δεδομένων των συστατικών (εσωτερικός κώδικας που χρησιμοποιήθηκε σε όλα τα

συστατικά) και ένα ειδικό στοιχείο της διεπαφής χρήστη που ήταν ένα εξωτερικό πλήκτρο που εμφάνιζε και εικόνα επάνω του, το οποίο επαναχρησιμοποιήθηκε ως DLL στα εικονικά πληκτρολόγια και τους πίνακες επιλογών.

Πίνακας 24: Επαναχρησιμοποίηση κώδικα στην ΙΘΑΚΗ και τον ΟΔΥΣΣΕΑ

Συστατικό	Επαναχρησιμοποίηση κώδικα στην ΙΘΑΚΗ (%)			Επαναχρησιμοποίηση κώδικα στον ΟΔΥΣΣΕΑ (%)		
	Σύνολο	Λειτουργικό και.NET	Εγχείρημα	Σύνολο	Λειτουργικό	Εγχείρημα
Συστατικά πυρήνα	62	36	26	32	16	16
Βάση δεδομένων	76	44	32	38	28	10
Εικονικό πληκτρολόγιο	45	16	29	12	8	4
Πίνακας επιλογής λέξεων	54	16	38	14	8	6
Πίνακας επιλογής συμβόλων	46	16	30	19	8	11
Επεξεργαστής κειμένου	48	24	24	18	0	18
Επεξεργαστής συμβόλων	52	16	36	24	8	16
Σάρωση	36	14	22	11	9	2
Συντακτικός αναλυτής	85	22	63	0	0	0
Συνθέτης ομιλίας	88	28	60	26	8	18
Ηλεκτρονική συζήτηση	38	20	18	18	8	10
Ηλεκτρονική αλληλογραφία	34	20	14	14	7	7
Μέσος	55.33	22.67	32.67	18.83	18.83	18.83
Τυπική απόκλιση	18.61	9.20	15.15	10.13	7.27	6.22

- Τεκμηρίωση του κώδικα:** ένα προεξέχον πλεονέκτημα της διαδικασίας ανάπτυξης ανοιχτού κώδικα ήταν ο καλά τεκμηριωμένος κώδικας. Ένας μέσος όρος ποσοστού τεκμηρίωσης σε εγχειρήματα ανοιχτού κώδικα είναι 33%. Στην ΙΘΑΚΗ και τα συστατικά της 36% του κώδικα είναι σχόλια σε σύγκριση με το 12% των σχολίων στον κλειστό κώδικα του ΟΔΥΣΣΕΑ. Ενώ στα εγχειρήματα κλειστού κώδικα παράγεται πηγαίος κώδικας μόνο για τα μάτια των μεμονωμένων προγραμματιστών, στην περίπτωση της ΙΘΑΚΗΣ αυτοί που συνεισέφεραν σε κώδικα γνώριζαν ότι άλλοι θα επισκεφτούν ξανά τον κώδικά τους, θα τον αξιολογήσουν ανεπίσημα και ίσως τον ξαναχρησιμοποιήσουν σε άλλα συστατικά. Αυτό οδήγησε σε μια μορφή αλληλεγγύης μεταξύ των προγραμματιστών που τελικά παρήγαγαν καλά τεκμηριωμένο ανοιχτό κώδικα, τόσο για να εξυπηρετούνται καλύτερα όσοι τον δουν, αλλά και για λόγους ανταγωνισμού.
- Εξοικείωση των προγραμματιστών με την ΙΘΑΚΗ:** Το εξειδικευμένο πεδίο του παραγόμενου λογισμικού, δηλαδή η ΕΕΕ, επέβαλε κάποιο πρόσθετο κόπο στους εμπλεκόμενους προγραμματιστές μια και όλοι τους ήταν πεπειραμένοι όσον αφορά στην ανάπτυξη εφαρμογών γενικού σκοπού, αλλά όχι σε εφαρμογές ΕΕΕ. Ήταν αναγκαίο όλοι οι συμμετέχοντες να εξοικειωθούν με το σκοπό και το γενικό πλαίσιο του εγχειρήματος και αυτό έπρεπε να γίνει με κάθε προγραμματιστή ξεχωριστά μια και αυτοί εμφανίζονταν και εκδήλωναν ενδιαφέρον συμμετοχής σποραδικά και όχι όλοι μαζί. Από την άλλη πλευρά, δε χρειάστηκε να ξοδευτεί πολύς χρόνος για την εκμάθηση της αρχιτεκτονικής και της λειτουργικότητας του πλαισίου, αφού ήταν αρκετά εύκολα και ευνόητη. Η

περιοχή του ιστοτόπου της ΙΘΑΚΗΣ για προγραμματιστές, η οποία προστατεύεται από κωδικό, παρείχε την σύνοψη, την εκτεταμένη τεκμηρίωση, καθώς και τον κώδικα του πλαισίου.

- **Κινητοποίηση των προγραμματιστών:** Η προθυμία των συμμετεχόντων προγραμματιστών να παρέχουν γρήγορα αποτελέσματα ήταν αξιοσημείωτη. Όπως δήλωσαν οι περισσότεροι προγραμματιστές ο προγραμματισμός, βασιζόμενος στην εθελοντική εργασία και όχι σε αυστηρά προγραμματισμένη και χρηματοδοτούμενη απασχόληση, ήταν περισσότερο χόμπι παρά δουλειά. Ένα ισχυρό κίνητρο ήταν η γνώση ότι τα αποτελέσματα της δουλειάς τους θα έμπαιναν αμέσως σε εφαρμογή, θα αξιολογούνταν και θα αξιοποιούνταν από τους χρήστες με αναπηρία, τους διευκολυντές, τις οικογένειες και τους θεραπευτές τους. Η παραγωγή ελεύθερων εφαρμογών, οι οποίες θα βοηθούσαν ανθρώπους να βελτιώσουν την επικοινωνία τους και τη ζωή τους θεωρήθηκε ως ένας ανθρωπιστικός σκοπός, πολύ περισσότερο από την απλή συνεισφορά σε εγχειρήματα ανοιχτού κώδικα σε οποιονδήποτε άλλον τομέα.

Τέλος, στην περιοχή των πρόσθετων σχολίων των ερωτηματολογίων που συμπλήρωναν, τρεις προγραμματιστές δήλωσαν ότι μέρος της υποδομής του πλαισίου θα έπρεπε να επικαιροποιηθεί στο άμεσο μέλλον, ειδικά με την επικράτηση νέου ή νέας έκδοσης λειτουργικού συστήματος ευρείας χρήσης και προγραμματιστικού περιβάλλοντος. Αυτή η διαδικασία θεωρείται εύκολη με την ΙΘΑΚΗ, καθώς η αρθρωτή της σχεδίαση επιτρέπει τη γρήγορη προσαρμογή της σε νέα λειτουργικό σύστημα. Οκτώ συμμετέχοντες έγραψαν ότι θεωρούσαν πως η συνεισφορά της ΙΘΑΚΗΣ στον τομέα της ΕΕΕ θα μπορούσε να αποδειχτεί πολύτιμη αν ακολουθούσε ένα εκτεταμένο σχέδιο διάδοσης του πλαισίου στην αγορά. Αυτό θα επέτρεπε επίσης την καλύτερη μέτρηση της απόδοσης του πλαισίου σε όρους ομαδικής ανάπτυξης, της ταχύτητας απόκρισης σε αναφορές σφαλμάτων και της δημοτικότητας του εγχειρήματος. Η μελλοντική λοιπόν διάδοση του εγχειρήματος σε διεθνές και πεπειραμένο κοινό προγραμματιστών, τόσο στον τομέα των Υποστηρικτικών Τεχνολογιών όσο και του ανοιχτού κώδικα, θα προσφέρει πολύ καλύτερες ευκαιρίες για πιο εκτεταμένη αξιολόγηση.





## 8. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΕΕ ΤΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΙΘΑΚΗ

Με σκοπό την επιβεβαίωση των αρχών του πλαισίου και του εύρους των εφαρμογών που μπορούν να παραχθούν από την ΙΘΑΚΗ, έγιναν επιδείξεις και δοκιμές με πραγματικούς χρήστες. Κάνοντας συνδυασμούς των προαναφερθέντων συστατικών, συναρμολογήθηκε μια γκάμα προσαρμοσμένων εφαρμογών ΕΕΕ, οι οποίες απευθύνονται σε διάφορες ανάγκες χρηστών και απαιτήσεις επικοινωνίας. Θα παρατεθούν εν συντομία οι παρατηρήσεις που έγιναν σχετικά με την εμπειρία των χρηστών, των οικογενειών τους και των εκπαιδευτών τους. Ο σκοπός δεν είναι μια μεθοδική αξιολόγηση των συστημάτων, αλλά να δοθεί η αίσθηση του πως δέχτηκαν τις εφαρμογές οι άνθρωποι για τους οποίους σχεδιάστηκαν αυτά τα συστήματα.

Σε συνεργασία με το Κέντρο Αποκατάστασης Ατόμων με Αναπηρία (ΚΑΑΜΕΑ) Σερρών [168] συμπληρώθηκε για 30 παιδιά με αναπηρία, μαθητές του Κέντρου, το ερωτηματολόγιο του Παραρτήματος II. Σκοπός αυτού «Εργαλείου Αποτίμησης Χαρακτηριστικών των Χρηστών Συστημάτων ΕΕΕ» ήταν να δώσει το σημείο εκκίνησης, πριν την εφαρμογή του συστήματος ΕΕΕ του πλαισίου ΙΘΑΚΗ, και να περιγράψει πλήρως την κατάσταση όλων αυτών των πιθανών χρηστών. Στη συνέχεια, σκοπός ήταν να επιλεγούν τέσσερις από αυτούς με κριτήριο την όσο το δυνατό ευρύτερη γκάμα διαφορετικών χαρακτηριστικών ώστε να απαιτούν και εντελώς διαφορετικά βοηθήματα επικοινωνίας. Οι διαφορές αυτές θα έπρεπε να έγκεινται τόσο στη νοητική και κινητική κατάσταση των παιδιών, όσο και στη χρήση του λόγου, την ομιλία τους, την εναλλακτική γλώσσα που χρειάζονται, τη μέθοδο αλληλεπίδρασης με τον υπολογιστή που θα συστηνόταν, τις ειδικές συσκευές εισόδου, κ.λπ.

Τέσσερις χρήστες που αναφέρονται ως ΠΔ, ΓΚ, ΑΤ και ΛΧ, μαθητές του ΚΑΑΜΕΑ Σερρών, επιλέχθηκαν για τις ανάγκες των δοκιμών. Ήταν όλοι ανήλικα παιδιά που παρακολουθούνταν στο περιβάλλον του ειδικού σχολείου τους και τα κατάλληλα βοηθήματα επικοινωνίας επιλέχθηκαν για το καθένα ακολουθώντας τις βασικές οδηγίες του Woltoz [169]. Όλοι οι συμμετέχοντες είχαν διαγνωστεί με εγκεφαλική παράλυση, με διαφορετικά κινητικά και νοητικά συμπτώματα που κυμαίνονταν από ήπια έως πολύ δριμεία, ενώ για τους ΠΔ και ΑΤ, αρχικά η νοητική τους ικανότητα ήταν δύσκολο να αξιολογηθεί λόγω της σχεδόν πλήρους έλλειψης επικοινωνίας. Κανένας από τους χρήστες δεν είχε χρησιμοποιήσει ποτέ ηλεκτρονικό υπολογιστή με λογισμικό ΕΕΕ. Ο σκοπός ήταν να βοηθηθούν και οι τέσσερις χρήστες στην επικοινωνία τους στο Ελληνόφωνο περιβάλλον τους, πρώτα στο σχολείο τους και στη συνέχεια στο σπίτι. Κάποια από τα χαρακτηριστικά των χρηστών συνοψίζει ο Πίνακας 25.

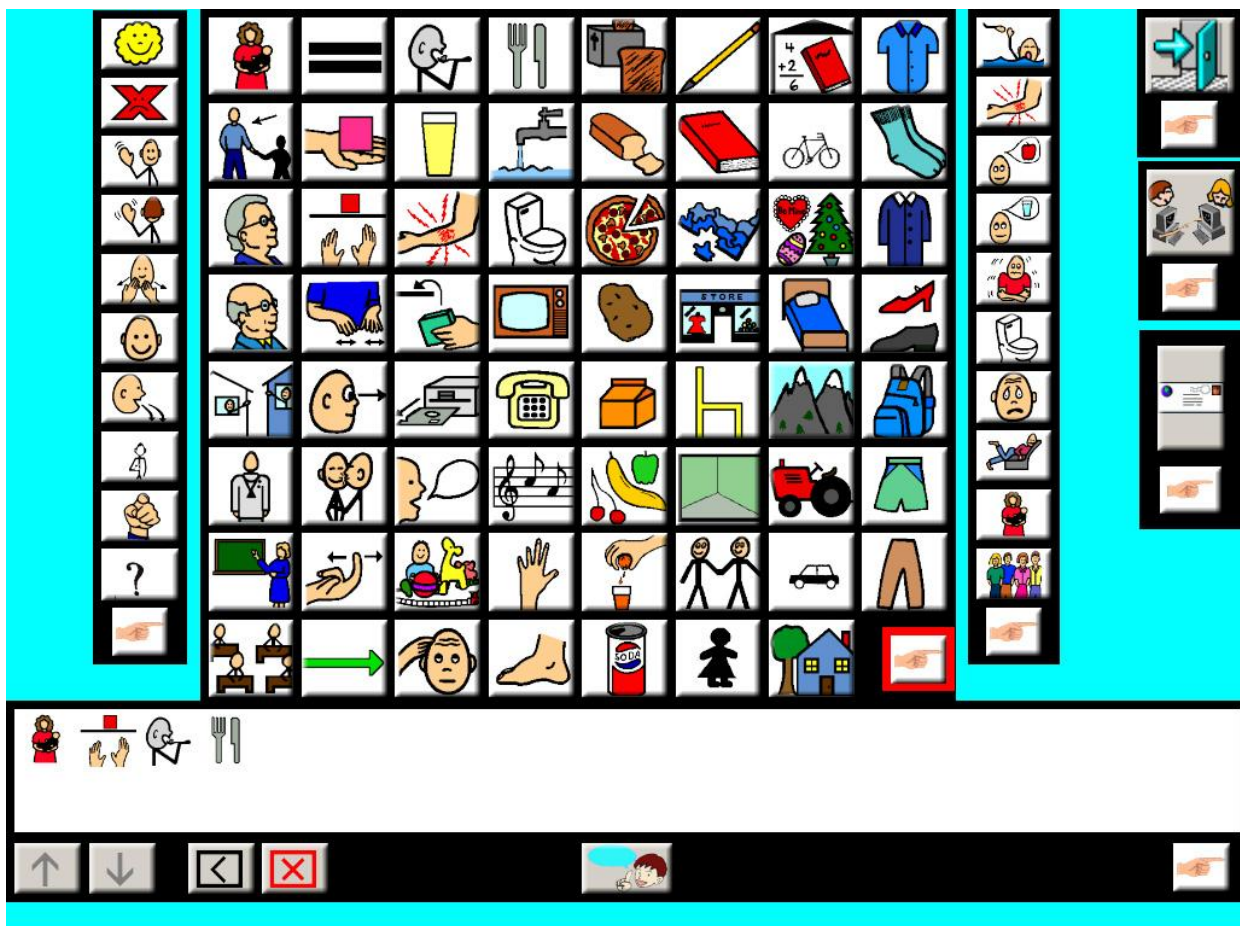
Ο Πίνακας 25 παρέχει επίσης μια επισκόπηση των προσωποποιημένων συστημάτων ΕΕΕ που συναρμολογήθηκαν για κάθε συμμετέχοντα. Όλες οι συνθέσεις δημιουργήθηκαν σε συνεργασία με τους θεραπευτές, τους εκπαιδευτές και τις οικογένειες των χρηστών. Κάθε εβδομάδα λάμβανε χώρα με όλους τους ενδιαφερόμενους επικοινωνία μέσω ηλεκτρονικής αλληλογραφίας, κατά την οποία οι ολοκληρωτές τους ζητούσαν ανατροφοδότηση και παρατηρήσεις. Στη συνέχεια γινόταν προσπάθεια από τους προγραμματιστές τα σχόλια και οι αιτήσεις για βελτιώσεις να ενσωματωθούν στα συστήματα. Παρακάτω εμφανίζονται στιγμιότυπα των τελικών γραφικών διεπαφών χρήστη των τεσσάρων εφαρμογών που αντιστοιχούσαν στους χρήστες των δοκιμών.

**Πίνακας 25: Επισκόπηση των 4 χρηστών των εφαρμογών ΕΕΕ της ΙΘΑΚΗΣ**

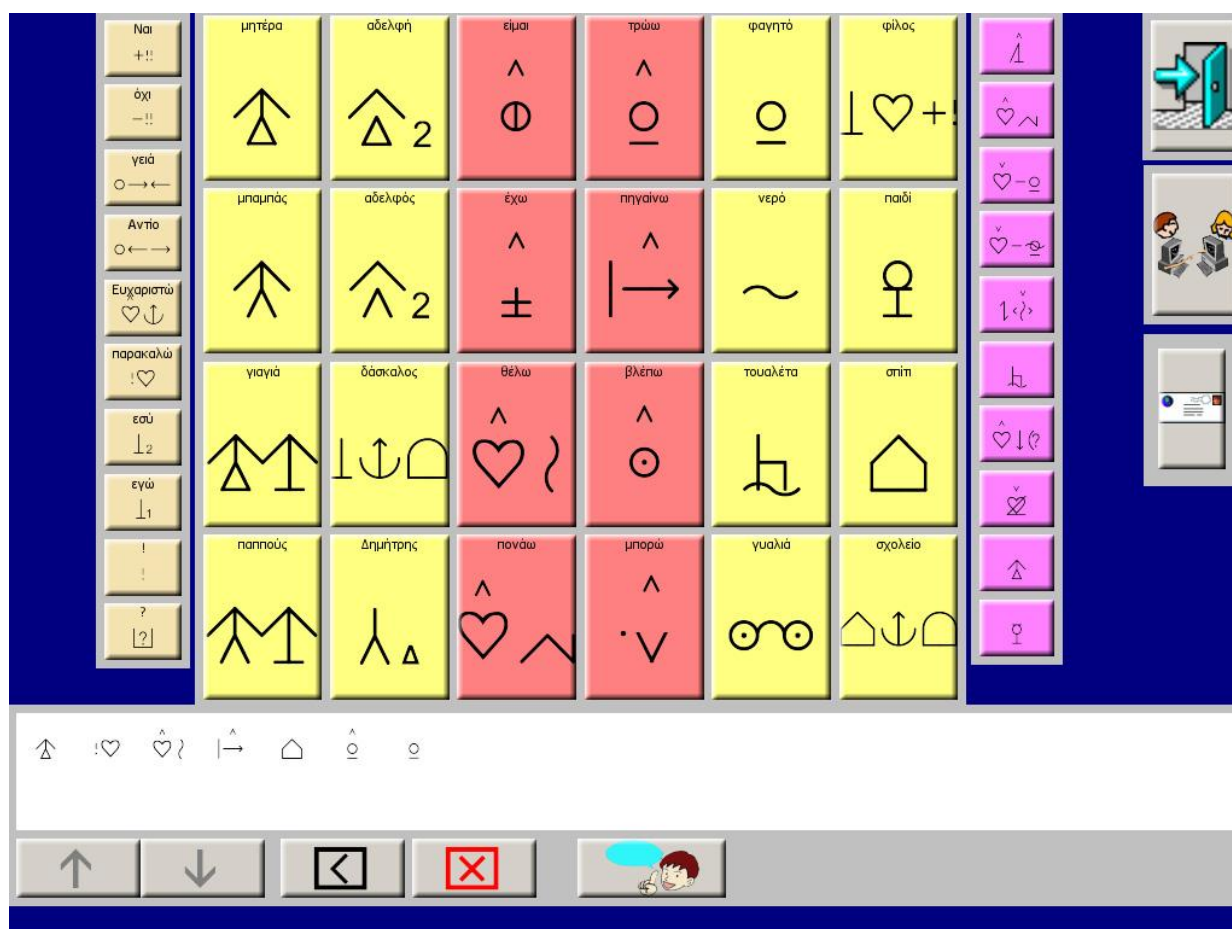
Χρήστης	ΠΔ	ΓΚ	ΑΤ	ΛΧ
<b>Διάγνωση</b>	Σπαστική τετραπληγία με αθέτωση	Ψυχοκινητική καθυστέρηση που συνοδεύεται από έντονη υποτονία	Ισχαιμική εγκεφαλοπάθεια	Σπαστική τετραπληγία
<b>Φύλο</b>	Άρρεν	Άρρεν	Θήλυ	Θήλυ
<b>Ηλικία</b>	6	13	11	8
<b>Κινητική αναπηρία (άνω άκρα)</b>	Σοβαρή: μπορεί να χρησιμοποιήσει μόνο το αριστερό του χέρι με μεγάλη δυσκολία	Ελαφρά: Μπορεί να χρησιμοποιήσει και τα δύο χέρια με δυσκολία	Πολύ σοβαρή: μπορεί να ελέγξει μόνο κινήσεις του κεφαλιού με μεγάλη δυσκολία	Μέτρια: μπορεί να χρησιμοποιήσει το δεξί χέρι
<b>Νοητική αναπηρία</b>	Πολύ ελαφρά	Σοβαρή	Πολύ Σοβαρή	Ελαφρά
<b>Παραγωγή ομιλίας</b>	Ανύπαρκτη	Ακατάληπτη	Ανύπαρκτη	Κατανοητή, αλλά με πολύ χαμηλή ένταση
<b>Τρόπος επικοινωνίας</b>	Επίμονο βλέμμα σε αντικείμενα και άναρθροι ήχοι για ναι/όχι	Κατάδειξη αντικειμένων, χρήση καρτών συμβόλων	Βλέμμα σε κάρτες συμβόλων για ναι, όχι, πονάω, αλλαγή στάσης	Λόγος
<b>Γλώσσα ΕΕΕ</b>	PCS με πιθανότητα μετάπτωσης στην Ελληνική	BLISS	ΜΑΚΑΤΟΝ	Ελληνικά
<b>Συσκευή εισόδου</b>	Πέντε διακόπτες χειριού	Οθόνη αφής	Διακόπτης φυσήματος	Μονός διακόπτης χειριού
<b>Μέθοδος εισόδου</b>	Κατευθυνόμενη σάρωση	Απευθείας επιλογή	Αυτόματη σάρωση	Αυτόματη σάρωση
<b>Συστατικά εισόδου</b>	Πίνακας επιλογής συμβόλων 8x8, Μπάρα διαλόγου, Μπάρα έκτακτης ανάγκης	Πίνακας επιλογής συμβόλων 6x4, Μπάρα διαλόγου, Μπάρα έκτακτης ανάγκης	Πίνακας επιλογής συμβόλων 3x2, Μπάρα διαλόγου, Μπάρα έκτακτης ανάγκης	Ελληνικό εικονικό πληκτρολόγιο QUERTY, πίνακας επιλογής λέξεων 8x8, Μπάρα έκτακτης ανάγκης
<b>Ενδιάμεσα συστατικά</b>	Επεξεργαστής συμβόλων, Ηλεκτρονική συζήτηση, Ηλεκτρονική αλληλογραφία, Συντακτικός αναλυτής	Επεξεργαστής συμβόλων, Ηλεκτρονική συζήτηση, Ηλεκτρονική αλληλογραφία, Συντακτικός αναλυτής	Επεξεργαστής συμβόλων, Συντακτικός αναλυτής	Επεξεργαστής κειμένου
<b>Συστατικά εξόδου</b>	Σύνθεση ομιλίας, Μήνυμα ηλεκτρονικής αλληλογραφίας, μήνυμα ηλεκτρονικής συζήτησης	Σύνθεση ομιλίας, Μήνυμα ηλεκτρονικής αλληλογραφίας, μήνυμα ηλεκτρονικής συζήτησης	Σύνθεση ομιλίας	Σύνθεση ομιλίας, Εκτύπωση κειμένου

Το Σχήμα 78 φαίνεται το βοήθημα επικοινωνίας με συμβολική γλώσσα PCS και κατευθυνόμενη σάρωση μέσω πέντε διακοπών για το χρήστη ΠΔ, στο Σχήμα 79 το βοήθημα επικοινωνίας με συμβολική γλώσσα Bliss και απευθείας επιλογή μέσω οθόνης αφής για το χρήστη ΓΚ, στο Σχήμα 80 το βοήθημα επικοινωνίας με συμβολική γλώσσα MAKATON και αυτόματη σάρωση μέσω ενός διακόπτη για το χρήστη ΑΤ και στο Σχήμα 81 το βοήθημα επικοινωνίας με Ελληνική φυσική γλώσσα και αυτόματη σάρωση μέσω ενός διακόπτη για το χρήστη ΛΧ.

Οι θεραπευτές των χρηστών δήλωσαν και στις τέσσερις περιπτώσεις, λίγη πρόοδος είχε γίνει τα προηγούμενα χρόνια με τη χρήση των παραδοσιακών μεθόδων και η εξέλιξη των επικοινωνιακών δεξιοτήτων των παιδιών είχε φτάσει σε αδιέξοδο. Μετά από τρεις μήνες χρήσης των βοηθημάτων επικοινωνίας της ΙΘΑΚΗΣ, ο θεραπευτής κάθε ανάπηρου χρήστη συμπλήρωσε ένα ερωτηματολόγιο που εστίαζε στους ακόλουθους τομείς: επικοινωνία [170], γνωστικές δεξιότητες [171], συμπεριφορά [172], κοινωνική ενσωμάτωση [173] και εγκατάσταση, αναβάθμιση, συντήρηση και εμπορική αξία [174]. Το τελευταίο μέρος του ερωτηματολογίου στόχευε στη διερεύνηση του πως ο κύκλος ζωής της ΙΘΑΚΗΣ επηρεάζει τους τελικούς χρήστες, τους θεραπευτές τους και τις οικογένειες (βλέπε το Ερωτηματολόγιο στο Παράρτημα ΙΙΙ). Έγιναν προσπάθειες να εμπλακούν όλοι στις διαδικασίες επιλογής, εγκατάστασης, αποσφαλμάτωσης και τροποποίησης και ζητήθηκαν τα σχόλιά τους για όλες αυτές τις φάσεις.



Σχήμα 78: Βοήθημα επικοινωνίας με συμβολική γλώσσα PCS και κατευθυνόμενη σάρωση μέσω πέντε διακοπών (χρήστης ΠΔ)



Σχήμα 79: Βοήθημα επικοινωνίας με συμβολική γλώσσα Bliss και απευθείας επιλογή μέσω οθόνης αφής (χρήστης ΓΚ)

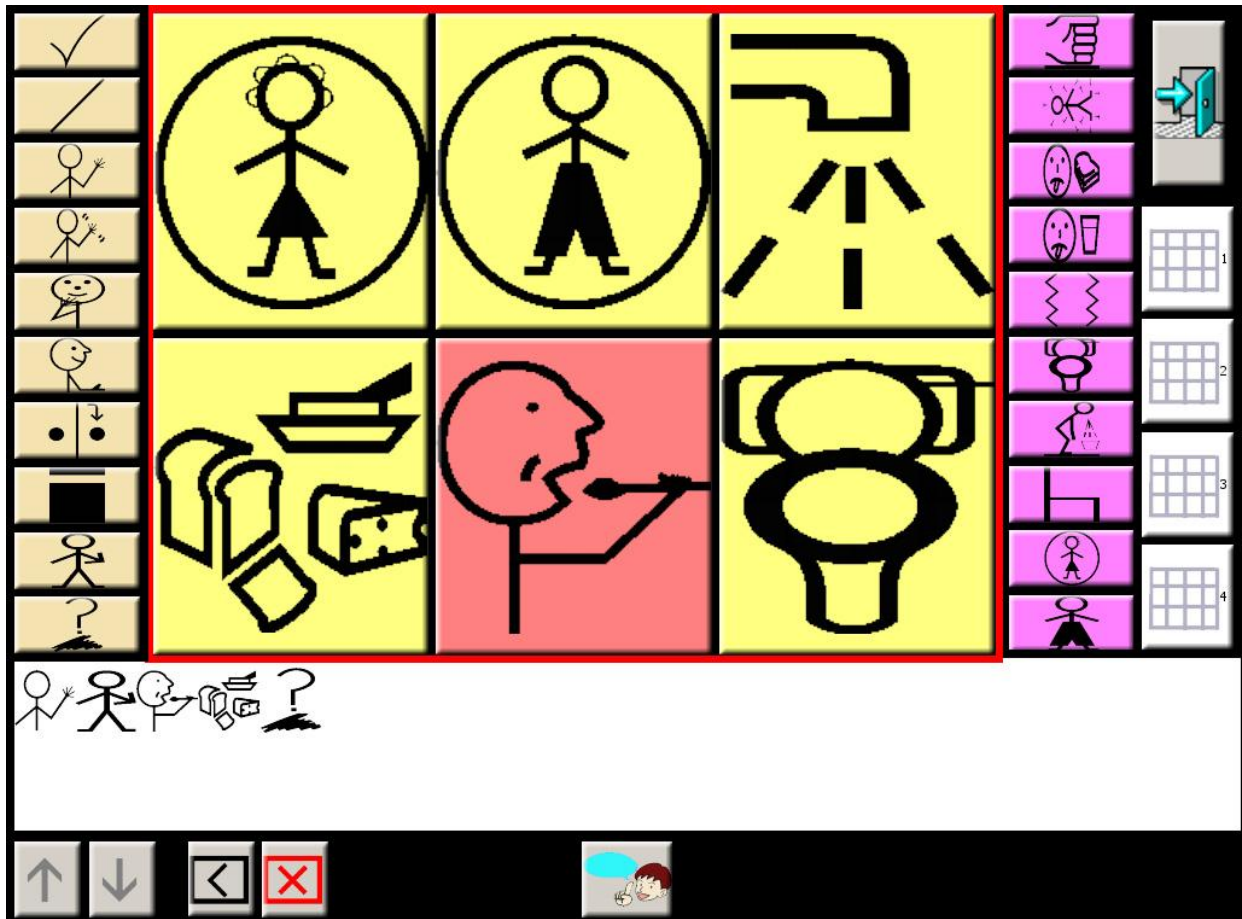
### 8.1. Αξιολόγηση από τους χρήστες

Κύριος στόχος των βοηθημάτων επικοινωνίας της ΙΘΑΚΗΣ υπήρξε η κάλυψη των επικοινωνιακών αναγκών των χρηστών και γενικότερα η εκτίμηση και ο προσδιορισμός των αλλαγών που επέφερε σε αυτούς ή όχι η χρήση του συστήματος. Φυσικά, για να είναι ένα σύστημα ΕΕΕ επιτυχημένο, πρέπει να είναι επίσης εύχρηστο και τα πιθανά αποτελέσματα να είναι ήδη εμφανή σε σύντομο χρονικό διάστημα. Η ευχρηστία, που έχει άμεση σχέση με την αποτελεσματικότητα, δεν αφορά μόνο τους χρήστες, αλλά και όλα τα άλλα εμπλεκόμενα μέρη, όπως τους θεραπευτές των χρηστών, το οικογενειακό τους περιβάλλον καθώς και το ευρύτερο περιβάλλον του χρήστη, όπως τους συνομηλίκους του.

Για να γίνει η εκτίμηση των παραπάνω, και με τη βοήθεια βιβλιογραφικής μελέτης και της άμεσης εμπειρίας από πραγματικά περιβάλλοντα, οργανώθηκε ένα ερωτηματολόγιο πολλαπλών επιλογών αλλά και ελεύθερης συμπλήρωσης, που προσπαθεί να καλύψει όλο το φάσμα των πιθανών θετικών ή μη αλλαγών στις ικανότητες του χρήστη, την συμπεριφορά του και γενικότερα τη διαβίωσή του [174]. Το ερωτηματολόγιο είναι διαθέσιμο στο Παράρτημα ΙΙΙ και συμπληρώθηκε από τους θεραπευτές των επιλεγμένων χρηστών μετά από 3 μήνες χρήσης των βοηθημάτων.

Οι ερωτήσεις αφορούν τους εξής τομείς:

- A) Την επικοινωνία του χρήστη (γλωσσική ικανότητα, τρόπους έκφρασης κ.λπ.)
- B) Τη γενικότερη γνωστική του ανάπτυξη (μνήμη, γνώση, μεταγνώση, σκέψη)
- Γ) Τη συμπεριφορά
- Δ) Την κοινωνική του ένταξη
- Ε) Τις δυνατότητες βελτίωσης του συστήματος και εμπορικής του διάθεσης



Σχήμα 80: Βοήθημα επικοινωνίας με συμβολική γλώσσα MAKATON και αυτόματη σάρωση μέσω ενός διακόπτη (χρήστης AT)

Η απάντηση στις ερωτήσεις δεν ήταν αναγκαστικό να είναι μία. Στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, και εάν η επιθυμητή απάντηση δεν περιλαμβάνεται, αυτή μπορεί να συμπληρωθεί στο κενό που έχει προβλεφθεί για το σκοπό αυτό. Επίσης, σε όλες σχεδόν τις ερωτήσεις έχει προβλεφθεί χώρος για σχόλια ή παρατηρήσεις ή προσθήκες σε σχέση με την ερώτηση. Το άτομο που συμπληρώνει το ερωτηματολόγιο ενθαρρύνεται να μην διστάζει να διατυπώσει οτιδήποτε θεωρεί σημαντικό να σημειωθεί.

### 8.1.1. Επικοινωνία

Στο τμήμα αυτό του ερωτηματολογίου επιχειρείται εκτίμηση των αλλαγών που επήλθαν στις επικοινωνιακές ικανότητες του χρήστη με τη χρήση του συστήματος και κατά πόσο καλύφθηκαν οι βασικές επικοινωνιακές του ανάγκες.





Σχήμα 81: Βοήθημα επικοινωνίας με Ελληνική φυσική γλώσσα και αυτόματη σάρωση μέσω ενός διακόπτη (χρήστης ΛΧ)

Οι ερωτήσεις ομαδοποιούνται ως εξής:

1. Ερωτήσεις γενικής εκτίμησης της κάλυψης των αναγκών όλων των εμπλεκόμενων μερών. Τα μέρη αυτά είναι φυσικά ο ίδιος ο χρήστης, ο θεραπευτής του, το οικογενειακό περιβάλλον, άτομα συνομήλικα επίσης με επικοινωνιακά προβλήματα, και άτομα συνομήλικα χωρίς επικοινωνιακά προβλήματα, καθώς και εκτιμήσεις από όλα αυτά τα εμπλεκόμενα μέρη για την αποτελεσματικότητα του συστήματος και τις επιδράσεις του [175].
2. Ερωτήσεις σχετικά με το πόσο η επικοινωνία που επιτυγχάνεται με τη χρήση του συστήματος προσεγγίζει τον συνηθισμένο τρόπο επικοινωνίας, για παράδειγμα, αν συνοπάρχουν κινήσεις του σώματος [173] και άλλοι τρόποι μη λεκτικής επικοινωνίας, εάν εκφράζονται εκτός από βασικές ανάγκες και συναισθήματα, αν οι συνομιλίες παρουσιάζονται φυσικές, γίνονται με ευχέρεια και είναι κατανοητές [171], εάν ακολουθεί η επικοινωνία τους κανόνες διαλόγου, εάν μπορεί να επιτευχθεί επικοινωνία παράλληλα με περισσότερα από ένα άτομα, κ.λπ., [174]. Επίσης, γίνονται ερωτήσεις σχετικά με το πόσο επηρεάστηκε η ικανότητα ή επιθυμία του χρήστη για παραγωγή ομιλίας.
3. Ερωτήσεις σχετικά με το είδος της επικοινωνίας και τυχόν δυσκολίες. Για παράδειγμα, αν χρησιμοποιείται το συμβολικό σύστημα για κάθε επικοινωνία ή μόνο όταν δεν υπάρχει εναλλακτική (π.χ., το βλέμμα πάνω σε ένα αντικείμενο σε αντίθεση με επιλογή του συμβόλου του συγκεκριμένου αντικειμένου). Άλλες

ερωτήσεις έχουν ως σκοπό το να διαπιστωθεί εάν και με ποιο τρόπο μπόρεσε ο χρήστης να περάσει από το στάδιο της μη λεκτικής έκφρασης ενός πράγματος (π.χ., επιθυμίας) στο στάδιο της ταυτόχρονης χρήσης πολλών μέσων επικοινωνίας και διαφορετικών προθέσεων (π.χ., μη λεκτική έκφραση της επιθυμίας να τραβήξει την προσοχή και στη συνέχεια χρήση του συστήματος για να εκφράσει μια επιθυμία). Το σύστημα κατασκευάστηκε μεν πρωταρχικά για άμεση πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνία του χρήστη όπως όλα τα συστήματα ΕΕΕ αλλά όχι μόνο για αυτό, καθώς παρέχει δυνατότητες για δημιουργία κειμένου (λέξεων ή συμβόλων) και σε περιπτώσεις αποθήκευσης του κειμένου, ακόμα και εκτύπωσής του. Στο τμήμα αυτό του ερωτηματολογίου περιλαμβάνονται ερωτήσεις σχετικά με το πόσο χρησιμοποιήθηκε το σύστημα προς αυτή την κατεύθυνση και εάν ναι, τις πιθανές θετικές επιδράσεις.

4. Ερωτήσεις σχετικά με τυχόν μεταβολές στην δεκτική και την εκφραστική ικανότητα λόγου του χρήστη που φυσικά έχουν άμεση σχέση με τις αλληλεπιδράσεις με άλλα άτομα καθώς θεωρείται δεδομένο ότι για την ανάπτυξη της γλώσσας είναι απαραίτητη όχι μόνο η δεκτική επικοινωνία αλλά και η εκφραστική. Μελετάται επίσης το πόσο περιοριστικό εκφραστικά είναι το λεξιλόγιο συμβόλων για ορισμένους χρήστες ή με ποιές τεχνικές αυτό μπορεί να αυξηθεί. Άλλες ερωτήσεις αφορούν το είδος των εκφράσεων (έκφραση απλών αναγκών ή και σύνθετων επιθυμιών, απλή μετάδοση μηνυμάτων ή πλήρης επικοινωνία, συντακτική πολυπλοκότητα) καθώς και τις μεταβολές στην ταχύτητα επικοινωνίας ή τον ρυθμό δημιουργίας λαθών.
5. Ερωτήσεις σχετικά με την επίδραση του συστήματος στην ικανότητα ανάγνωσης. Βασική προϋπόθεση για την ανάπτυξη της ανάγνωσης από ένα άτομο, είναι η ικανότητα αντιστοίχισης μιας τυπωμένης λέξης με την ομιλούμενη λέξη στη μητρική γλώσσα του ατόμου. Φυσικά, πρώτο στάδιο στη διαδικασία αυτή είναι η ικανότητα αναγνώρισης και συσχέτισης τυπωμένων συμβόλων με τις αντίστοιχες έννοιες (print awareness), την ικανότητα αντίληψης της φύσης των τυπωμένων συμβόλων και μηνυμάτων και το πώς αυτά χρησιμοποιούνται, για παράδειγμα, ότι κάθε τυπωμένη εικόνα (είτε γράμμα είτε σύμβολο) αναπαριστά μια έννοια, ή ότι υπάρχει συγκεκριμένη κατεύθυνση ανάγνωσης, και ότι είναι διαφορετικά μεταξύ τους και αντιστοιχούν σε διαφορετικούς ήχους, φωνήματα, κ.λπ. Αναζητείται λοιπόν μέσω του ερωτηματολογίου απάντηση στο κατά πόσο τα συμβολικά συστήματα που χρησιμοποιήθηκαν, αναπτύσσουν την ικανότητα αυτή, και άρα μακροπρόθεσμα θα μπορούσαν να οδηγήσουν στην ανάπτυξη της ικανότητας ανάγνωσης, ή οι χρήστες κάνουν χρήση καθαρά οπτικής μνήμης και όχι συσχετισμών των συμβόλων με ήχους και έννοιες, την ανάλυση συμβόλων σε επιμέρους στοιχεία ή σύνθεση νέων συμβόλων από άλλα, σε αναλογία με τα γράμματα που δημιουργούν συλλαβές και στην συνέχεια συνθέτουν λέξεις. Πολύ συχνά επίσης, είναι η ανικανότητα παραγωγής λόγου που προκαλεί προβλήματα στην ανάπτυξη της ανάγνωσης και της γραφής, κατεξοχήν σε χρήστες συστημάτων ΕΕΕ] και για τον λόγο αυτό γίνεται προσπάθεια προσδιορισμού του κατά πόσο η χρήση συνθετικής ομιλίας μπορεί να είναι βοηθητική σε αυτό τον τομέα.

### 8.1.2. Γνωστικές ικανότητες

Στο τμήμα αυτό η ομαδοποίηση των ερωτήσεων έγινε ως εξής:

1. Ερωτήσεις γενικής εκτίμησης.

2. Ερωτήσεις σχετικά με τις απαιτήσεις σε μνήμη για τη χρήση του συστήματος ή την εκμάθηση του συμβολικού συστήματος, σε σύγκριση με παραδοσιακές μεθόδους επικοινωνίας. Επίσης, κατά πόσο το σύστημα περιορίζει προβλήματα που ίσως σχετίζονται με την μνήμη (όπως την παραγωγή τηλεγραφικού λόγου) και πόσο διευκολύνει την αυτοματοποίηση των κινήσεων και της χρήσης του. Εκτός από τις απαιτήσεις του συστήματος, γίνεται προσπάθεια να προσδιοριστούν τυχόν μεταβολές στις ικανότητες επεξεργασίας των εξωτερικών ερεθισμάτων, τη βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη μνήμη, το είδος οργάνωσης των πληροφοριών, τις διαδικασίες επανάκτησης τους, κ.λπ.
3. Ερωτήσεις σχετικά με τη γνώση. Η γενική γνώση του κόσμου είναι περιορισμένη στους χρήστες συστημάτων ΕΕΕ καθώς περιορισμένες είναι οι εμπειρίες τους, η δυνατότητα αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον ή άλλα άτομα, ο πειραματισμός και οι συνεχείς νέες προκλήσεις. Ερευνάται λοιπόν εάν η χρήση του συστήματος ενθάρρυνε νέες συμπεριφορές και εμπειρίες, την αντίληψη διαδικασιών και ακολουθιών, της σχέσης αίτιου και αποτελέσματος, της ικανότητας πρόβλεψης. Η κατηγοριοποίηση και οργάνωση επίσης των πληροφοριών φαίνεται να συμβαίνει με διαφορετικό τρόπο από ότι στα φυσιολογικά αναπτυσσόμενα παιδιά που στηρίζονται στο λόγο, και μελετώνται μεταβολές και σε αυτό τον τομέα.
4. Ερωτήσεις σχετικά με τη μεταγνώση (την ικανότητα δηλαδή του ατόμου να ερμηνεύει το ίδιο και να αξιολογεί τις επιδόσεις του), το πόσο μεταβολές σε αυτήν επηρέασαν την ικανότητα του χρήστη για την επίλυση προβλημάτων. Για παράδειγμα, αν και πώς το σύστημα προσφέρει δυνατότητες πειραματισμού, ευκαιρίες πραγματοποίησης λαθών και διόρθωσής τους χωρίς άγχος.

### **8.1.3. Συμπεριφορά**

Ως γνωστόν, ο λόγος και η επικοινωνία δεν είναι μόνο ένα μέσο μετάδοσης και ανταλλαγής ιδεών. Στην πραγματικότητα αυτός είναι ένας ρόλος που αποκτά κατά δευτερεύοντα λόγο. Πρώτη και βασική χρήση του λόγου είναι η ικανότητα επίδρασης στο περιβάλλον και στις ενέργειες άλλων ατόμων. Μελέτες αρχικά από τον Premack με μη ομιλούντες οργανισμούς όπως οι χιμπαντζήδες, υπέδειξαν ότι μέσω συμβολικών συστημάτων μπορεί να επιτευχθεί η λειτουργία αυτή, κι αν ακόμα οι διεργασίες δεν είναι διεργασίες μάθησης αλλά μίμησης, ή αν άλλοτε η όλη αντίληψη είναι ολιστική (gestalt) χωρίς αντίληψη ανάλυσης και σύνθεσης στοιχείων από επιμέρους στοιχεία. Μελετάται λοιπόν ο τρόπος που το συμβολικό σύστημα χρησιμοποιήθηκε.

Η ικανότητα ελέγχου του περιβάλλοντος σημαίνει δυνατότητα έκφρασης και κάλυψης αναγκών με τρόπους κοινωνικά αποδεκτούς, με προφανείς και άμεσες επιδράσεις στην ψυχολογία του ατόμου και στην συμπεριφορά του. Γίνονται επίσης ερωτήσεις σχετικά με το πόσο η δυνατότητα συμμετοχής και η ικανότητα επικοινωνίας επηρέασαν την αυτοεκτίμησή του και τον τρόπο που βλέπει τον εαυτό του ή κατά πόσο η έλλειψη άγχους για την παραγωγή ομιλίας βελτιώνει την ψυχολογική του κατάσταση.

### **8.1.4. Κοινωνική ένταξη**

Στο τμήμα αυτό περικλείονται ερωτήσεις σχετικά με το κατά πόσο η χρήση του συστήματος παρείχε αυξημένες δυνατότητες στο χρήστη να συμμετέχει σε περισσότερες και ποικίλες καταστάσεις, να αλληλεπιδρά με συνομηλίκους του, να δημιουργεί φιλίες και σχέσεις με άτομα του ευρύτερου περιβάλλοντος, πέρα από τους γονείς και τον θεραπευτή, και αν παρουσιάστηκε αλλαγή στον τρόπο αντιμετώπισης



του χρήστη από άλλους με βάση αλλαγές στην ικανότητά του για επικοινωνία και τη δυνατότητα συμμετοχής.

### 8.1.5. Εξέλιξη και βελτίωση

Σκοπός του ερωτηματολογίου είναι να προσδιοριστεί το κατά πόσο επιτεύχθηκαν οι στόχοι του βοηθήματος όσον αφορά την κάλυψη των επικοινωνιακών αναγκών των χρηστών. Στο τμήμα αυτό υπάρχουν και περισσότερο συγκεκριμένες ερωτήσεις, όπως σχετικά με απρόβλεπτες αντιδράσεις και αποτελέσματα, τη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας, την ευκολία εφαρμογής, χρήσης και εκμάθησης, τις αδυναμίες του συστήματος, την ικανότητα προσαρμογής του συστήματος σε νέα δεδομένα και την επεκτασιμότητά του, τις ανάγκες φορητότητας. Και σε αυτό το τμήμα ερωτήσεων όπως και σε άλλα, γίνεται προσπάθεια να προσδιοριστούν οι λόγοι επιτυχίας ή όχι του συστήματος και πώς αυτοί συσχετίζονται με τον ρυθμό εξάσκησης στο σύστημα, το ίδιο το συμβολικό σύστημα, ή την χρήση του υπολογιστή ως μέσου.

## 8.2. Αποτελέσματα

### 8.2.1. Γενικά

Αν και η περίοδος επίδειξης και δοκιμών ήταν σχετικά μικρή - 3 μήνες - η μελέτη και η ανάλυση των απαντήσεων που δόθηκαν από τους θεραπευτές οδήγησαν στις ακόλουθες παρατηρήσεις:

- **Χρησιμότητα:** Στις περιπτώσεις ελαφριάς ή σοβαρής νοητικής υστέρησης και σε προσχολικό επίπεδο ή ανικανότητα ανάπτυξης της ανάγνωσης και της γραφής, τα συμβολικά συστήματα διαπροσωπικής επικοινωνίας αποδείχτηκαν μοναδικός και αποτελεσματικός τρόπος επικοινωνίας με λόγο. Σε όλες τις περιπτώσεις αποδείχθηκε η χρησιμότητά τους ως επικοινωνιακά μέσα.
- **Συμβολικά συστήματα:** Η χρήση των συμβολικών ή μη συστημάτων μέσω υπολογιστή, σε όλες τις περιπτώσεις προκάλεσε θετικές αντιδράσεις και αποδοχή. Οι λόγοι ήταν κατά κύριο λόγο η δυνατότητα παραγωγής άμεσα συνθετικής ομιλίας και η ικανότητα διόρθωσης των λαθών. Επιπλέον η ίδια η χρήση υπολογιστή ενθάρρυνε τους χρήστες και τους οικείους τους ως προς την αναγνώριση περισσότερων ικανοτήτων αλλά και βελτίωσε την ψυχολογική τους κατάσταση.
- **Λεξιλόγιο:** Στο τέλος της περιόδου δοκιμής το λεξιλόγιο των χρηστών εμπλουτίστηκε κατά: 990% για το χρήστη ΠΔ, 50% για το χρήστη ΓΚ και 400% για τη χρήστη ΑΤ (Πίνακας 26). Ακόμα, τα μηνύματα των χρηστών ήταν πολύ πιο ξεκάθαρα, αφού το σύστημα μιλούσε γι' αυτούς. Οι θεραπευτές παρείχαν θετική ανατροφοδότηση, ειδικά όταν σύγκριναν τα αποτελέσματα των συστημάτων ΕΕΕ με αυτά των παραδοσιακών μεθόδων και ειδικά βλέποντας την πρόοδο στο λεξιλόγιο των χρηστών. Αυτή η πρόοδος έδειξε ότι, για τις περιπτώσεις των αναπηριών λόγου σε συνδυασμό με ελαφρά και σοβαρά νοητικά προβλήματα που εξετάστηκαν και για τις συγκεκριμένες ηλικίες (6 έως 13 ετών), τα συμβολικά συστήματα διαπροσωπικής επικοινωνίας σε συνδυασμό με τη συνθετική φωνή είναι αποτελεσματικά εργαλεία εκμάθησης εννοιών.
- **Χρόνος εκμάθησης:** για τους χρήστες συμβόλων ο χρόνος της εκπαίδευσης ήταν πολύ σημαντικός. Και οι τρεις μήνες των δοκιμών θεωρήθηκαν ως χρόνος

εκπαίδευσης και η πρόοδος που έγινε ήταν απευθείας συνδεδεμένη με τον αθροιστικό χρόνο που κάθε χρήστης πέρασε με το βοήθημα επικοινωνίας του. Οι χρήστες είχαν προηγουμένως ένα αρχικό λεξιλόγιο συμβόλων που χειρίζονταν μέσω χάρτινων καρτών, αλλά δεν είχαν ποτέ εξοικειωθεί με την αλληλεπίδραση με ηλεκτρονικό υπολογιστή ή με την έξοδο συνθετικής ομιλίας που αντιστοιχεί στις έννοιες που χρησιμοποιούσαν ως σύμβολα στο παρελθόν. Από την πρώτη εβδομάδα χρήσης του συστήματος οι χρήστες συνήθισαν τη νέα μορφή των συμβόλων που γνώριζαν ήδη και άρχισαν να μαθαίνουν νέα.

Πίνακας 26: Έννοιες/σύμβολα που έμαθαν οι χρήστες κατά τις δοκιμές

Χρήστης	ΠΔ	ΓΚ	ΑΤ	ΛΧ
Αρχικό λεξιλόγιο	10 σύμβολα PCS	~100 σύμβολα BLISS	3 σύμβολα MAKATON	Πλούσιο (Ελληνικά)
Μήνας 1	+16 σύμβολα	+9 σύμβολα	+2 σύμβολα	
Μήνας 2	+31 σύμβολα	+15 σύμβολα	+4 σύμβολα	
Μήνας 3	+42 σύμβολα	+26 σύμβολα	+6 σύμβολα	
Σύνολο	<b>+89 σύμβολα</b>	<b>+50 σύμβολα</b>	<b>+12 σύμβολα</b>	<b>Καμία προφανής αλλαγή</b>

- **Συσκευή:** Οι απαντήσεις των θεραπειών και των μελών των οικογενειών στις ερωτήσεις ανοιχτού τύπου έδειξαν ότι η χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή ως συσκευής επικοινωνίας ήταν καλοδεχούμενη και θετική σε όλες τις περιπτώσεις. Οι εκπαιδευτές των συμμετεχόντων αξιολόγησαν τη δυνατότητα της παραγωγής συνθετικής ομιλίας και της διόρθωσης σφαλμάτων στα υπό σύνθεση μηνύματα ως τις πιο σημαντικές. Επιπροσθέτως, το ίδιο το σύστημα ηλεκτρονικού υπολογιστή ΕΕΕ κινητοποίησε τους χρήστες, τους θεραπευτές τους διευκολυντές και τις οικογένειες να αναπτύξουν πρόσθετες επικοινωνιακές δεξιότητες και ταυτόχρονα βελτιώθηκε η διάθεσή τους.
- **Ανατροφοδότηση:** Φάνηκε καθαρά η σημαντικότητα της άμεσης συμμετοχής των θεραπειών, των διευκολυντών και των οικογενειών στη διαμόρφωση των διεπαφών χρήστη, καθώς σε αρκετές περιπτώσεις έδωσαν έμπνευση αλλά και πολύτιμες οδηγίες στους προγραμματιστές [6]. Αυτή η ανατροφοδότηση βοήθησε τους προγραμματιστές να καταλάβουν καλύτερα τις ανάγκες των χρηστών. Κατά τη διάρκεια της περιόδου δοκιμών έγιναν τροποποιήσεις στα λεξιλόγια των χρηστών, όπως επίσης και σε χαρακτηριστικά όπως χρώματα, μεγέθη, λεζάντες στα σύμβολα, θέσεις των συστατικών, κ.λπ. Αυτές οι συχνές αλλαγές δεν είχαν αρνητική επιρροή στους χρήστες, αντίθετα μάλιστα ανανέωσαν το ενδιαφέρον τους για τη συσκευή ΕΕΕ, διατηρώντας ταυτόχρονα την προσοχή τους και την ελκυστικότητα της συσκευής για αυτούς.

Η χρήστης ΛΧ, η οποία ήδη χρησιμοποιούσε ένα πλούσιο λεξιλόγιο στη φυσική Ελληνική γλώσσα πριν από τη χρήση του βοηθήματος επικοινωνίας, έδειξε ευχαρίστηση αρχειοθετώντας τα τυπωμένα έγγραφα που δημιουργούσε με το νέο βοήθημα και της άρεσε το γεγονός ότι τα γραπτά της θα έμεναν τυπωμένα στο

χαρτί ώστε να μπορεί να τα δείξει στο μέλλον στους φίλους, τους δασκάλους και την οικογένειά της.

Στη συνέχεια ακολουθούν αναλυτικά τα συμπεράσματα για τις αλλαγές ή μη που επέφερε η χρήση των βοηθημάτων ως προς τους τομείς που διερευνήθηκαν.

### **8.2.2. Επικοινωνία**

Σε όλες τις περιπτώσεις παρατηρήθηκε βελτίωση της αντιμετώπισης του συστήματος από το χρήστη με την πάροδο του χρόνου, κυρίως λόγω εξοικείωσης με αυτό και αναγνώρισης πλεονεκτημάτων. Μόνο στην περίπτωση του χρήστη ΑΤ, με πολύ βαριά νοητικά και κινητικά προβλήματα, δεν έγιναν τέτοιες διαπιστώσεις, χωρίς αυτό να αποκλείει μια βελτίωση σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα χρήσης του συστήματος από αυτό που μελετήθηκε.

Οι θεραπευτές εμφανίζονται όλοι ικανοποιημένοι με το σύστημα, αλλά δεν μπόρεσαν σε όλες τις περιπτώσεις να ανταποκριθούν πλήρως στις ανάγκες ρυθμίσεων ανάλογα με τις ικανότητες των χρηστών χωρίς τεχνική βοήθεια. Όπως διαπιστώνεται τα προβλήματα που εντοπίζονται μπορούν να λυθούν με επιτόπου ρυθμίσεις, καθόσον οι διεπαφές μπορούν δυναμικά και άμεσα να αλλάζουν. Στην περίπτωση του χρήστη ΠΔ με ελαφρά νοητικά προβλήματα αλλά σοβαρότατα κινητικά, η θεραπεύτρια θεωρεί ότι το σύστημα μπορεί να του προσφέρει ένα ανεκτίμητο μέσο για να υπερνικήσει τη στασιμότητα στη ζωή του που του επιβάλλει το έντονο κινητικό του πρόβλημα. Με την πάροδο του χρόνου, και για όλες τις περιπτώσεις, οι θεραπευτές αντιμετώπισαν όλο και περισσότερο θετικά το σύστημα λόγω εξοικείωσης, φανερών θετικών αποτελεσμάτων και της θετικής ανταπόκρισης των χρηστών (ειδικά στην περίπτωση του χρήστη ΠΔ).

Το συγγενικό και άμεσο περιβάλλον παρουσιάζεται ικανοποιημένο έως και ευχαριστημένο σε όλες τις περιπτώσεις. Η θετική αντίδραση των οικείων άλλοτε επικεντρώνεται στην κάλυψη των επικοινωνιακών αναγκών του χρήστη (χρήστες ΠΔ, ΑΤ) και άλλοτε στη γενικότερα στην επιτυχή χρήση ενός πολύπλοκου συστήματος όπως τα βοηθήματα, όπου εμπλέκεται η χρήση συσκευών (όπως των συσκευών εισόδου εξόδου), η εκμάθηση και χρήση συμβολικών συστημάτων και διαδικασιών του συστήματος (π.χ., επιλογή συμβόλων από επικοινωνιακούς πίνακες), η χρήση και κατανόηση του υπολογιστή. Όπως και με τα προαναφερθέντα εμπλεκόμενα μέρη και για τους ίδιους λόγους, η αντιμετώπιση του συστήματος βελτιώθηκε με το χρόνο και από το άμεσο περιβάλλον των χρηστών. Δεν υπάρχουν στοιχεία για διαφορετική αντιμετώπιση του συστήματος από διαφορετικά μέλη της οικογένειας.

Δυστυχώς λόγω του περιορισμένου χρόνου, δεν εφαρμόστηκαν τα βοηθήματα για την επίτευξη διαπροσωπικής επικοινωνίας μεταξύ ατόμων με επικοινωνιακά προβλήματα. Για την επίτευξη διαπροσωπικής επικοινωνίας με άτομα πέρα του άμεσου οικογενειακού περιβάλλοντος, τα βοηθήματα εφαρμόστηκαν μόνο στις περιπτώσεις του χρήστη ΛΧ (ελαφρά νοητικά και κινητικά προβλήματα) και ΓΚ (βαριά νοητικά ελαφρά κινητικά προβλήματα). Στις δύο αυτές περιπτώσεις οι συνομιλητές υπήρξαν ικανοποιημένοι, υπογραμμίζοντας όμως επίσης την ανάγκη βελτίωσης, και η αντιμετώπισή τους επίσης βελτιώθηκε με την πάροδο του χρόνου.

### **Προσέγγιση του συνήθους τρόπου επικοινωνίας**

Ο περιορισμένος χρόνος εφαρμογής καθώς και η έντονη διαφορετικότητα των περιπτώσεων, δεν μπόρεσαν να οδηγήσουν σε σαφή συμπεράσματα ως προς την

επίδραση του συστήματος στην χρήση μη λεκτικών τρόπων επικοινωνίας, στον συνδυασμό της χρήσης αυτών και του συστήματος και στην χρήση κοινώς αποδεκτών εκφράσεων και κανόνων του διαλόγου. Στους χρήστες που χρησιμοποιούσαν έντονα μη λεκτική επικοινωνία, δεν παρουσιάστηκαν αλλαγές, στους χρήστες που ήταν περισσότερο παθητικοί επίσης. Συμπεράσματα όμως είναι πρόωρο να εξαχθούν καθώς οι χρήστες επικεντρώνονται προς το παρόν κατεξοχήν στην προσπάθεια χρήσης του συστήματος και άρα η επικοινωνία ακόμα δεν είναι πλήρως αυθόρμητη και άνετη εκ των πραγμάτων. Η παρουσία πάντως έτοιμων εκφράσεων διαλόγου ή εκφράσεων έκτακτης ανάγκης, θεωρείται αναγκαία και ικανοποιείται από τις διεπαφές των πιλοτικών βοηθημάτων. Για τους δύο χρήστες με τα ελαφρά νοητικά προβλήματα, οι μη λεκτικές εκφράσεις και κινήσεις γίνονταν πιο σαφείς με την παράλληλη χρήση του συστήματος. Η χρήση μη λεκτικών τρόπων επικοινωνίας είναι σημαντική για την επίτευξη επικοινωνίας που να πλησιάζει την συνήθη, καθώς όλοι χρησιμοποιούμε μη λεκτική επικοινωνία παράλληλα με τον λόγο.

Από τους χρήστες με βαριά νοητικά προβλήματα, το σύστημα χρησιμοποιήθηκε για απλή μετάδοση μηνυμάτων (δήλωση επιθυμίας ή ενόχλησης). Αυτό οφείλεται κυρίως στην σωματική και νοητική κατάσταση των χρηστών που δημιουργούν μεγάλες απαιτήσεις χρόνου και προσπάθειας σε αυτούς ειδικά σε μικρό χρόνο εφαρμογής. Αντίθετα, από τους χρήστες με ελαφρά νοητικά προβλήματα, το σύστημα χρησιμοποιήθηκε για σύνθετη επικοινωνία, έκφραση όχι μόνο επιθυμιών και αναγκών αλλά και συναισθημάτων και ιδεών και οι τυχόν μεταβολές στη χρήση είχαν άμεση σχέση με την ιδιοσυγκρασία των χρηστών και τους συνομιλητές που είχαν κάθε φορά, όπως δηλαδή συμβαίνει και στις συνήθεις συνομιλίες.

Σε αυτούς τους χρήστες επίσης, παρατηρήθηκε αύξηση της επιθυμίας τους να αναπτύξουν και την ομιλία, προφανώς γιατί έχουν αυξημένες επικοινωνιακές ανάγκες σε σχέση με τους άλλους χρήστες, και το σύστημα τους έδειξε εφικτούς για αυτούς τρόπους για τις να ικανοποιήσουν.

### **Είδος επικοινωνίας**

Στην επικοινωνία πρόσωπο με πρόσωπο με άτομα χωρίς επικοινωνιακά προβλήματα προτιμήθηκε κυρίως συνδυασμός της χρήσης του συνθέτη ομιλίας και την άμεσης υπόδειξης των συμβόλων. Σε όλες τις περιπτώσεις εκτός της βαριάς περίπτωσης του χρήστη ΑΤ, οι χρήστες δεν περιορίστηκαν στην επιλογή μιας έννοιας κάθε φορά και στη συνέχεια της απόδοσής της μεμονωμένα, π.χ., από τον συνθέτη ομιλίας, αλλά προτιμούσαν τον συνδυασμό λέξεων σε απλές ή περισσότερο σύνθετες φράσεις. Η διαπίστωση αυτή φανερώνει ότι όχι μόνο οι ελαφρές νοητικές περιπτώσεις θέλησαν να προσεγγίσουν στο μέγιστο τον συνήθη λόγο, αλλά και στις βαρύτερες περιπτώσεις φανερώνεται η επιθυμία και ικανότητα με περισσότερη εξάσκηση, σχηματισμού κανονικών φράσεων και αντίληψης του λόγου.

Δυστυχώς, ο περιορισμένος χρόνος εφαρμογής, δεν επέτρεψε την εφαρμογή την εξαγωγή σαφών συμπερασμάτων από την εφαρμογή του συστήματος για εξ αποστάσεως επικοινωνία μέσω των υπηρεσιών «συζήτησης» (chat) και ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail).

Το σύστημα χρησιμοποιήθηκε όχι μόνο για διαπροσωπική επικοινωνία, ειδικά από το χρήστη ΛΧ με ελαφρά νοητικά και κινητικά προβλήματα με ικανότητα ανάγνωσης, αλλά και για τη συγγραφή κειμένου, όπως δηλαδή μια συνήθης χρήση υπολογιστή ή γραφομηχανής.

### **Μεταβολές στην δεκτική και εκφραστική ικανότητα λόγου**

Πριν από την εφαρμογή του συστήματος, κανείς από τους χρήστες δεν είχε χρησιμοποιήσει ξανά επικοινωνιακό βοήθημα, ή συμβολικό σύστημα επικοινωνίας.

Η εκφραστική ικανότητα του χρήστη ΛΧ με ικανότητα ανάγνωσης και γραφής, όπως και του χρήστη ΑΤ που είναι η βαρύτερη περίπτωση, δεν επηρεάστηκε σημαντικά στον περιορισμένο χρόνο εφαρμογής. Αντίθετα, ο χρήστης ΓΚ, με έντονα νοητικά προβλήματα και που έως τώρα δεν είχε δείξει ικανότητες ανάγνωσης και αναγνώρισης λέξεων, μπόρεσε να μάθει το συμβολικό σύστημα BLISS με άμεση επίδραση στην εκφραστική του ικανότητα.

Σε όλες τις περιπτώσεις παρατηρήθηκε συνεχής αύξηση στο ρυθμό επιλογής των συμβόλων λόγω της εξάσκησης έστω κι αν ο χρόνος ήταν περιορισμένος, δίνοντας ενδείξεις ότι η χρήση του συστήματος μπορεί να γίνει μηχανική. Μάλιστα έχει γίνει ήδη αρκετά μηχανική στις περιπτώσεις των δύο χρηστών με ελαφρά κινητικά προβλήματα και προβλέπεται βελτίωση με την εξάσκηση. Φαίνεται λοιπόν ότι στο θέμα της μηχανικής χρήσης, το σύστημα ανταποκρίνεται όσο είναι επιτρεπτό από τις φυσικές ικανότητες του κάθε χρήστη και την επιτυχή επιλογή των συσκευών πρόσβασης. Η γενική εκτίμηση των θεραπειών είναι ότι ένα χρονικό διάστημα τριών μηνών, συνεχούς και εντατικής εξάσκησης θα μπορούσε να είναι αρκετό για να γίνει η χρήση του συστήματος μηχανική, και άρα οι χρήστες να επικεντρώνονται περισσότερο στο μήνυμα και την επικοινωνία, κι όχι στην χρήση του ίδιου του συστήματος.

Η φιλοσοφία όμως της ύπαρξης του συμβολικού συστήματος σε επικοινωνιακό πίνακα, η αντίληψη των συσκευών εισόδου ως μέσα πρόσβασης, η ανάδραση από το σύστημα (π.χ., σύνθεση ομιλίας) έγιναν κατανοητά και αντιληπτά από όλες τις περιπτώσεις χρηστών από την αρχή της εφαρμογής του συστήματος.

Με την πάροδο του χρόνου, ο ρυθμός λαθών επιλογής εννοιών από τους χρήστες κατεξοχήν μειώθηκε ή έμεινε στάσιμος, σε καμιά όμως περίπτωση δεν αυξήθηκε, το οποίο αποδεικνύει ότι οι χρήστες δεν έχασαν το ενδιαφέρον τους για τη χρήση του συστήματος ούτε το ενδιαφέρον τους για την εκμάθηση των συμβόλων και την επίτευξη της όποιας επικοινωνίας.

Σε όλες τις περιπτώσεις θεωρήθηκε καθοριστική η ύπαρξη του συνθέτη ομιλίας στην εκμάθηση των συμβόλων, καθώς οι χρήστες μπορούσαν να συνδέσουν άμεσα το σύμβολο με την έννοια (κανείς δεν παρουσιάζει σημαντικό πρόβλημα στην δεκτική ικανότητα του λόγου, δηλαδή στο να κατανοούν την ομιλία των άλλων). Η εκμάθηση νέων συμβόλων έγινε και με παραδοσιακούς τρόπους (καρτέλες στο σπίτι από χαρτί) αλλά και μέσω των δυνατοτήτων που προσφέρει το σύστημα για εναλλαγή των πινάκων επιλογής συμβόλων, αύξηση του πλήθους των συμβόλων ή εναλλαγή εννοιολογικών κατηγοριών, κ.λπ.

Εκτός από το χρήστη ΓΚ, με σοβαρά νοητικά και ελαφρά κινητικά προβλήματα, οι υπόλοιποι χρήστες σπάνια επικοινωνούσαν αυθόρμητα πριν την εφαρμογή του συστήματος αλλά απαντούσαν μόνο αν τους απευθύνονταν ερωτήσεις. Η εφαρμογή του συστήματος, αν και σε περιορισμένο χρόνο, έδειξε σαφή βελτίωση της πρόθεσης για έναρξη επικοινωνίας από τους χρήστες και αύξηση της επιθυμίας για χρήση του συστήματος για επικοινωνία. Στη διάρκεια όμως της εξάσκησης ως τώρα, δεν φάνηκαν σαφείς ενδείξεις ότι οι χρήστες αντιμετωπίζουν το σύστημα ως το πρωταρχικό τους μέσο επικοινωνίας αλλά ως ένα βοήθημα, κι αυτό είναι κατεξοχήν αποτέλεσμα του μικρού χρόνου εφαρμογής και της έλλειψης δυνατότητας μεταφοράς του συστήματος μαζί με το χρήστη εκτός του Κέντρου Αποκατάστασης.

Η σαφής θετική μεταβολή όσον αφορά την εκφραστική ικανότητα των χρηστών παρουσιάστηκε στον σχηματισμό φράσεων. Όλοι οι χρήστες πλην του χρήστη ΛΧ που σχημάτιζε ήδη σύνθετες προτάσεις, σχηματίζουν πολυπλοκότερες και ορθότερες συντακτικά προτάσεις από ότι πριν την εφαρμογή του συστήματος. Κάθε χρήστης βελτιώθηκε τουλάχιστον κατά ένα γλωσσολογικό επίπεδο από την προηγούμενή του κατάσταση. Ο χρήστης ΑΤ δεν σχημάτιζε φράσεις κανενός τύπου και σχηματίζει πλέον φράσεις μια λέξης, ο χρήστης ΠΔ ενώ επικοινωνούσε μόνο με μονολεκτικές φράσεις σχηματίζει ήδη προτάσεις δύο και τριών λέξεων και ο χρήστης ΓΚ που σχημάτιζε προτάσεις το πολύ τριών λέξεων τώρα σχηματίζει προτάσεις το λιγότερο τώσων και επιπλέον πολύ πιο ορθά δομημένες. Όλοι οι χρήστες που δεν ανέπτυσσαν ήδη σύνθετες προτάσεις, πέρασαν τουλάχιστον στο επόμενο γλωσσολογικό στάδιο ανάπτυξης της γλώσσας, άλλοι με μεγαλύτερους και άλλοι με μικρότερους ρυθμούς βελτίωσης.

### **Ικανότητα ανάγνωσης**

Για τους δύο χρήστες με σοβαρά νοητικά προβλήματα, θεωρείται σίγουρο ότι παρουσιάζουν εγγενή ανικανότητα ανάπτυξης της ανάγνωσης άσχετα από τη χρήση βοηθημάτων. Για το χρήστη ΠΔ όμως με ελαφρά νοητικά προβλήματα, υπάρχουν ενδείξεις ότι είναι ικανός να αναπτύξει την ικανότητα ανάγνωσης και ότι η συνδυασμένη χρήση του συμβολικού συστήματος και του υπολογιστή μπορούν να βοηθήσουν πολύ σε αυτό. Στο χρήστη ΠΔ καθώς και στο χρήστη ΛΧ (που είχε ήδη αναπτύξει την ικανότητα ανάγνωσης), η ύπαρξη του κειμενογράφου και η δυνατότητα δημιουργίας σύνθετων φράσεων βελτίωσε την αντίληψη τους της γραφής γενικά, και της γραφής στοιχείων προς μια δεδομένη κατεύθυνση και σε σειρά. Όλοι επίσης οι χρήστες πλην της βαριάς περίπτωσης του χρήστη ΑΤ, με τη βοήθεια του συστήματος και των συμβόλων, μπόρεσαν περισσότερο ή λιγότερο να αντιληφθούν τις έννοιες όχι μόνο ως μεμονωμένες οντότητες, αλλά κι ως συνθέσεις απλούστερων. Επίσης, μπόρεσαν να βελτιώσουν την κατανόηση της σχέσεις συμβόλων και τυπωμένων εικόνων με τις αντίστοιχες έννοιες. Τα παραπάνω στοιχεία είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη των ικανοτήτων που επιτρέπουν την ανάγνωση (διάκριση των λέξεων και των γραμμάτων, αντίληψη της σύνθεσης λέξεων από γράμματα ή φράσεων από λέξεις, κατεύθυνση γραφής, αντιστοίχιση γραμμάτων με ήχους).

### **8.2.3. Γνωστικές ικανότητες**

#### **Γενική εκτίμηση**

Ο χρόνος εφαρμογής δεν φαίνεται να υπήρξε αρκετός για μια γενική εκτίμηση της βελτίωσης ή όχι των γνωστικών ικανοτήτων των χρηστών. Υπάρχουν όμως θετικές ενδείξεις και σαφείς ενδείξεις βελτίωσης της αντίληψής τους ως προς την ακολουθία διαδικασιών, την μνήμη και τη μεταγνώση. Ακολουθούν περισσότερο αναλυτικά τα σχετικά συμπεράσματα

#### **Μνήμη**

Στους δύο χρήστες με ελαφρά κινητικά προβλήματα, η βελτίωση της εκφραστικής τους ικανότητας και η μετάβαση από απλές φράσεις σε περισσότερο πολύπλοκες και ορθότερες, ή από εκφράσεις τηλεγραφικού τύπου σε πλήρεις, φαίνεται να είναι απόρροια όχι μόνο της γλωσσικής τους βελτίωσης αλλά και των λιγότερων απαιτήσεων σε μνήμη που προσφέρει η χρήση του υπολογιστικού συστήματος (για παράδειγμα, το ότι τα σύμβολα ή τα γράμματα παραμένουν στην οθόνη και επιλέγονται άμεσα, και δεν ανακτώνται εξ' ολοκλήρου από τη μνήμη του ατόμου).

Μάλιστα στην περίπτωση του χρήστη ΓΚ που παρουσίαζε μεγάλη αδυναμία προσωρινής μνήμης, φαίνεται ότι η εξάσκηση με το σύστημα στην δημιουργία σύνθετων φράσεων έχει βελτιώσει την ικανότητά του αυτή.

### **Γνώση**

Ο σχεδιασμός των βοηθημάτων έγινε με στόχο να είναι όσο το δυνατόν λιγότερο πολύπλοκα και να μην απαιτούν ιδιαίτερη προσπάθεια από το χρήστη. Παρ' όλα αυτά, όπως κάθε σύστημα, για την λειτουργία του και την επιτυχή χρήση του, απαιτεί ορισμένες δεδομένες ακολουθίες ενεργειών. Η εφαρμογή του συστήματος και τελικά παρά τα προβλήματα η επιτυχής χρήση και κατανόησή του από όλους τους χρήστες, τους οδήγησε στην κατανόηση και επιτυχή εκτέλεση συγκεκριμένων διαδικασιών, κανόνων και ακολουθιών προς ένα σκοπό και όχι με μηχανικό τρόπο. Άλλωστε και μόνο η γνωριμία και επιτυχής χρήση ενός υπολογιστικού συστήματος, διαδικασία που παραμένει δύσκολη και δυσνόητη για τα περισσότερα στρώματα του πληθυσμού ακόμα και σήμερα, θεωρείται πολύ ενθαρρυντική εξέλιξη. Η κατανόηση και χρήση υπολογιστή που άρχισε με την εφαρμογή των βοηθημάτων οδήγησε στη συνέχεια στη χρήση του υπολογιστή και για άλλα προγράμματα εκπαιδευτικού χαρακτήρα, αύξησης των γνωστικών ικανοτήτων, της οπτικής μνήμης, του συντονισμού, της γλωσσικής κατανόησης, ειδικά στους δύο χρήστες με τα πιο εξελιγμένα γραφικά συστήματα (γραφή και BLISS).

Σε όλες επίσης τις περιπτώσεις (εκτός της βαριάς όπου ακόμα τα στοιχεία είναι πρόωρο να εξαχθούν) φαίνεται ότι η χρήση του συμβολικού συστήματος, η επιλογή των συμβόλων, η εκφώνησή τους, κ.λπ., βελτίωσε την ικανότητα των χρηστών για ανάκτηση της γνώσης και της μνήμης. Υπάρχουν επίσης σαφείς ενδείξεις ότι η δυνατότητα σχηματισμού φράσεων, η κατανόηση της σύνθεσης στοιχείων από μικρότερα, κ.λπ., βελτίωσε την γενικότερη ικανότητα των χρηστών για την αντίληψη και δημιουργία σχέσεων και συσχετίσεων.

### **Μεταγνώση**

Η εξάσκηση των χρηστών στα βοηθήματα, καθώς έγινε από ειδικούς θεραπευτές, είχε τα βέλτιστα αποτελέσματα όσον αφορά τη μεταγνώση και τους χρήστες, το πως δηλαδή οι ίδιοι ερμηνεύουν και αξιολογούν τις επιδόσεις τους. Η πολύ σωστή ακολουθία που εφαρμόστηκε για την αντιμετώπιση των λαθών, όχι δηλαδή με άμεση διορθωτική παρέμβαση ή αδιαφορία, αλλά πολλαπλές προσπάθειες ως την επιτυχία ή την παρέμβαση, διευκολύνθηκε από την παρουσία του υπολογιστικού συστήματος. Η ικανότητα άμεσης ανάδρασης (π.χ., άκουσμα της έννοιας άρα άμεση αντίληψη του λάθους από το χρήστη χωρίς την ανάγκη επέμβασης τρίτου), και η ικανότητα άμεσης διόρθωσης από τον ίδιο το χρήστη, παρείχαν την ευκαιρία για άμεση άλλα όχι επιφορτισμένη αντίληψη και διόρθωση των λαθών. Η δυνατότητα αντίληψης, κατανόησης και διόρθωσης των λαθών από τον ίδιο το χρήστη, αποτελεί βασική αρχή για την ανάπτυξη της μεταγνώσης. Η επίσης σωστή αντιμετώπιση της επιτυχίας από τους θεραπευτές και τους οικείους όχι με υπερβολή και ενθουσιασμό αλλά επικρότηση και ενθάρρυνση για περαιτέρω προσπάθεια συνέβαλλε επίσης, στη βελτίωση της αντίληψης του ίδιου του ατόμου για τις ικανότητες του και τις αδυναμίες του. Επιπλέον, το σύστημα παρείχε πλέον την δυνατότητα άμεσης επικοινωνίας του χρήστη με τους γύρω του είτε απλά μέσω του συμβολικού συστήματος είτε του συνθέτη ομιλίας και των άλλων υπηρεσιών του βοηθήματος. Αυτή η συνεχής και άμεση επικοινωνία είναι επίσης βασική προϋπόθεση για την συνειδητοποίηση του ατόμου. Όλοι οι θεραπευτές πιστεύουν ότι προσαρμογές στα ίδια τα βοηθήματα μπορούν να τα μετατρέψουν σε

πολύ χρήσιμα εργαλεία για την αύξηση της γενικότερης γνώσης του κόσμου από το χρήστη (π.χ., ενσωμάτωση κειμένων σε συμβολικές γλώσσες, ασκήσεις).

#### **8.2.4. Συμπεριφορά - κοινωνική ένταξη**

Χωρίς εξαίρεση, όλοι οι χρήστες εμφανίζονταν ιδιαίτερα χαρούμενοι κατά τη χρήση των βοηθημάτων και ιδιαίτερα περήφανοι που επετύγχαναν τη χρήση τους παρά τα λάθη που έκαναν και χαρούμενοι που αντιλαμβάνονταν τον υπολογιστή να αντιδρά σύμφωνα με δικές τους πράξεις και επιλογές (π.χ., να ακούγεται η φράση που έγραφαν ή το σύμβολο που επέλεγαν, άρα να επηρεάζουν με πράξεις τους το περιβάλλον).

Μια από τις βασικές βελτιώσεις στην κοινωνική συμπεριφορά των χρηστών που προσφέρει το σύστημα είναι η δυνατότητα έκφρασης προτιμήσεων, ενοχλήσεων ή αναγκών με τρόπους κοινωνικά αποδεκτούς, κι όχι μόνο αποδεκτούς από τους οικείους. Φυσικά, η ουσία είναι πάντοτε η μετάδοση του μηνύματος, όσον αφορά τις επικοινωνιακές ανάγκες. Όσον αφορά όμως την κοινωνική ένταξη του χρήστη και την προσωπική του ηρεμία (καθώς δεν αντιμετωπίζονται οι τρόποι του ως αλλόκοτοι από τους γύρω του), οι κοινωνικά αποδεκτοί τρόποι συμπεριφοράς είναι απαραίτητοι.

Η επιτυχής χρήση του συστήματος καθώς και η επίτευξη επικοινωνίας με άλλους κατά κανόνα βελτίωσαν την αυτοεκτίμηση των χρηστών αλλά και την αντίληψη του άμεσου περιβάλλοντος για τις ικανότητες του. Δεν παρατηρήθηκε όμως ιδιαίτερη αλλαγή στην επιθυμία των χρηστών για επικοινωνία με τρίτους, ίσως βέβαια επειδή δεν δόθηκαν πολλές ευκαιρίες για κάτι τέτοιο λόγω της μη φορητότητας των συστημάτων. Η βελτίωση της αντίληψης της οικογένειας έγινε όχι μόνο αναφορικά με το μέσο επικοινωνίας, αλλά και αναφορικά με την επιτυχία του χρήστη να χειριστεί και να κατανοήσει το όλο σύστημα προς ένα δεδομένο σκοπό.

#### **8.2.5. Εξέλιξη και βελτίωση**

Η γενική εκτίμηση είναι ότι το προϊόν της ΙΘΑΚΗΣ, όπως παρουσιάζεται με τα τέσσερα ενδεικτικά πιλοτικά βοηθήματα, μπορεί να είναι και προϊόν μαζικής παραγωγής. Προς το παρόν θεωρείται ότι η χρήση και η συντήρηση του συστήματος απαιτεί την συμμετοχή ειδικού. Το κόστος επίσης θεωρείται φυσιολογικό εάν υπάρχει κάλυψη μέρους του από τα ασφαλιστικά ταμεία.

Ο ανοιχτός σχεδιασμός των διεπαφών όπως πραγματοποιήθηκε, θεωρείται αρκετός για μακροχρόνια χρήση των συστημάτων άλλοτε απλώς με μεταβολές και εμπλουτισμό του λεξιλογίου των επικοινωνιακών πινάκων, κι άλλοτε με προσθήκη περισσότερο σύνθετων συστατικών ή ελκυστικών στοιχείων όπως ήχων επιβράβευσης, ή δυνατότητα αποθήκευσης και εκτύπωσης όλων των κειμένων. Η τελευταία δυνατότητα βοηθάει και στην γλωσσική ανάπτυξη του χρήστη και στην συναισθηματική του αναπτήρωση, καθώς το «προϊόν» (π.χ., κείμενο) παίρνει χειροπιαστή και μόνιμη μορφή που μπορεί ο χρήστης να επιδεικνύει.

Εν κατακλείδι, όλα τα εμπλεκόμενα μέρη, επιθυμούν την συνέχιση της εξάσκησης και εφαρμογής του συστήματος καθώς όλες οι ενδείξεις είναι ενθαρρυντικές και τα πρώτα αποτελέσματα παρά τις αντιξοότητες, θετικά και ελπιδοφόρα.



### **8.3. Συζήτηση**

Όλες οι παρατηρήσεις ήταν σε συμφωνία με παρόμοιες μελέτες [176] [177]. Βέβαια, ο σκοπός της παρούσας διατριβής δεν ήταν η μεθοδική αξιολόγηση των εφαρμογών ΕΕΕ, καθώς το βάρος είναι στο πλαίσιο και όχι στην εφαρμογή που παράγεται από αυτό. Αυτό που δεν παρέχουν οι άλλες παρόμοιες δουλειές είναι η εμπλοκή του ανθρώπινου περιβάλλοντος των τελικών χρηστών σε διαδικασίες και εγχειρήματα παραγωγής ανοιχτού κώδικα για την εξέλιξη των δεδομένων προϊόντων. Οι χρήστες, οι θεραπευτές, οι διευκολυντές και οι οικογένειες δοκίμαζαν συνεχώς, βοηθούσαν στην αποσφαλμάτωση και σχολίαζαν τεχνικές λεπτομέρειες ανάλογα με το επίπεδο γνώσεων και τις δεξιότητές τους. Χρησιμοποιήθηκαν λίστες ηλεκτρονικής αλληλογραφίας για την διάδοση της πληροφόρησης και της τρέχουσας κατάστασης της ανάπτυξης και για την πληροφόρηση για το πώς αξιοποιούνταν τα σχόλια των εμπλεκόμενων και πώς επηρέαζαν την εξέλιξη του κάθε συστατικού. Οι χρήστες πληροφορούνταν από τους βοηθούς και τους θεραπευτές τους σχετικά με αυτές τις διαδικασίες και ήταν μάλιστα σε θέση να εντοπίσουν τις αλλαγές που γίνονταν στη διεπαφή χρήστη τους. Όπως και σε άλλες περιπτώσεις συνεργατικής σχεδίασης, όλοι οι άνθρωποι που συμμετείχαν ανέφεραν ότι απόλαυσαν την εμπλοκή τους στη διαδικασία ανάπτυξης. Αυτή η συμμετοχή δε θα ήταν εφικτή σε μια εφαρμογή που θα υλοποιούσε μια εταιρία λογισμικού με το κλασσικό εμπορικό μοντέλο ανάπτυξης σε κλειστό κώδικα.

Αν και η καθημερινή τους εκπαίδευση στο σχολείο ήταν διασκεδαστική και ευχάριστη για τους χρήστες, δεν μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν το σύστημα την υπόλοιπη ημέρα στο σπίτι. Το μειονέκτημα ήταν ότι τα βοηθήματα επικοινωνίας ήταν εγκατεστημένα σε υπολογιστές γραφείου στο σχολείο και όχι στο σπίτι. Πάντως, όπως δήλωσαν κατηγορηματικά οι εκπαιδευτές το σύστημα ΕΕΕ ήταν ένα πολύτιμο εργαλείο μάθησης.

Το αναμενόμενο κόστος του ηλεκτρονικού υπολογιστή και των ειδικών συσκευών εισόδου, δεδομένου του λογισμικού ΕΕΕ ανοιχτού κώδικα, θεωρήθηκε κανονικό για αυτά που προσέφερε το σύστημα. Ακόμα, και αν προστεθεί κάποιο κόστος για την περίληψη εμπορικών συστατικών στο σύστημα, όπως, για παράδειγμα, ενός εμπορικού συστήματος μετατροπής κειμένου σε ομιλία, και αυτό θεωρήθηκε αποδεκτό.



## 9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το πρόβλημα που πραγματεύτηκε η παρούσα διατριβή αφορά την αγορά προϊόντων λογισμικού Επauξητικής και Εναλλακτικής Επικοινωνίας (ΕΕΕ). Συγκεκριμένα, με τον παραδοσιακό τρόπο που σχεδιάζονταν, αναπτύσσονταν και διακινούνταν οι εφαρμογές τέτοιου είδους υπήρχαν προβλήματα και ελλείψεις σε όλον τον κύκλο ζωής τους. Το σημαντικότερο από αυτά ήταν το υψηλό κόστος που προέκυπτε από το συνδυασμό της μικρής αγοράς και του υψηλού βαθμού εξειδίκευσης που απαιτούνταν για την κατασκευή βοηθημάτων επικοινωνίας. Ο υψηλός βαθμός εξειδίκευσης προκύπτει από την απαίτηση τα βοηθήματα να καλύπτουν μια μεγάλη γκάμα αναγκών των χρηστών και μάλιστα αναγκών μεταβαλλόμενων με το χρόνο, καθώς ένας τέτοιος χρήστης συνήθως βελτιώνει τις επιδόσεις του με το χρόνο χρησιμοποιώντας ΕΕΕ, στην ευνοϊκή περίπτωση, ή αντίθετα στην δυσμενή περίπτωση η κατάστασή του επιδεινώνεται λόγω εκφυλιστικών ασθενειών. Ένας άλλος παράγοντας που αύξησε το κόστος είναι οι διαφορετικές λειτουργίες που πρέπει ένα τέτοιο βοήθημα επικοινωνίας να υποστηρίζει, όπως, για παράδειγμα, διαφορετικά για κάθε χρήστη συμβολικά συστήματα επικοινωνίας, ή διαφορετικές φυσικές γλώσσες, διαφορετικές φωνές και γλώσσες σύνθεσης ομιλίας, διαφορετικές τεχνικές σάρωσης, κ.τ.λ. Όλες αυτές οι λειτουργίες συνήθως αναπτύσσονταν εκ του μηδενός από κάθε κατασκευαστή, ο οποίος χρειαζόταν έτσι εξειδίκευση σε πολλούς διαφορετικούς τομείς της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή. Άλλα προβλήματα ήταν η αδυναμία παραμετροποίησης τέτοιων εφαρμογών και η δυσκολία προσθαφαίρεσης λειτουργιών, αλλά και η δυσκίνητη διαδικασία συντήρησης ή βελτίωσής τους λόγω της μονολιθικότητας του τρόπου προγραμματισμού τους και του περιορισμού τους σε πολύ συγκεκριμένες ανάγκες χρηστών κάθε φορά. Εκτός αυτών, ήταν πολύ σύνθηες πολλές λειτουργίες να μην υποστηρίζονται καν, ιδιαίτερα όσον αφορά τις φυσικές γλώσσες και ειδικά τις μη διαδεδομένες, για τις οποίες δεν υπήρχαν εκδόσεις τέτοιων προϊόντων. Ακόμα ένα πρόβλημα σχετιζόμενο με τις γλώσσες ήταν η εγγενής δυσκολία χειρισμού κυρίως όσον αφορά στη παραγωγή φυσικής ομιλίας των κλιτών γλωσσών, αλλά και στην ανάγκη αυτόματης μετάφρασης μεταξύ όλων των συμβολικών και φυσικών γλωσσών.

Ως λύση τέτοιων προβλημάτων, παρουσιάστηκε η ολοκληρωμένη προσέγγιση του πλαισίου ΙΘΑΚΗ για την ανάπτυξη εφαρμογών ΕΕΕ που βασίζονται σε υπολογιστή. Η ΙΘΑΚΗ αποτελείται από ένα πλαίσιο ανοιχτού κώδικα, βασισμένο σε συστατικά, το οποίο έχει ως στόχο την απλοποίηση της ολοκλήρωσης συστατικών από διάφορους κατασκευαστές σε προϊόντα ΕΕΕ χαμηλού κόστους και την μεγιστοποίηση της συναρμολογησιμότητας και επαναχρησιμοποίησης κώδικα [141]. Η ΙΘΑΚΗ προτείνει μοντέλα για την παροχή υποστηρικτικής τεχνολογίας ΕΕΕ, τόσο στο τεχνικό επίπεδο (ανάπτυξη με βάση τα συστατικά), όσο και από επιχειρησιακής και διαχειριστικής πλευράς (ανοιχτός κώδικας, συνδυασμός ελεύθερου και εμπορικού λογισμικού). Επίσης, προτείνει μια υπάρχουσα συμπαγή πλατφόρμα υλοποίησης για αυτά τα μοντέλα.

Ακολουθώντας την προσέγγιση της Σχεδίαση για Όλους οι προγραμματιστές μπορούν να κατασκευάσουν αξιόπιστα συστατικά εφαρμογών, προσαρμόσιμα σε διαφορετικές ανάγκες χρηστών. Έτσι, ακόμη κι αν ένα συστατικό δεν είναι σχεδιασμένο για όλους – και αυτό συνήθως συμβαίνει όταν έχουμε να κάνουμε με συστατικά ειδικών αποστολών– μπορεί εύκολα να αντικατασταθεί από κάποιο άλλο που ικανοποιεί τις ανάγκες του χρήστη σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον εφαρμογής.

Το μεικτό μοντέλο που περιλαμβάνει ένα πλαίσιο ανοιχτού κώδικα, το οποίο λειτουργεί σε ένα ιδιόκτητο λειτουργικό σύστημα ευρείας χρήσης και σε έναν επίσης συνηθισμένο ηλεκτρονικό υπολογιστή ευρείας χρήσης, αλλάζει τον κύκλο ζωής των προϊόντων ΕΕΕ. Επιτρέπει σε συστατικά ανοιχτού κώδικα, κλειστού κώδικα, δωρεάν και εμπορικών να ανταγωνίζονται για μια θέση στην τελική εφαρμογή. Η κοινοτική εθελοντική εργασία στα πλαίσια ενός εγχειρήματος ανοιχτού κώδικα θα μπορούσε να είναι μέρος της λύσης για τα υψηλά κόστη των προϊόντων ΕΕΕ. Με αυτόν τον τρόπο το κόστος της αποσφαλμάτωσης ή ακόμα και της τροποποίησης συστατικών λογισμικού επίσης παραμένει χαμηλό, κάνοντας έτσι τόσο τη διαδικασία ανάπτυξης όσο και την τελική εφαρμογή πιο βιώσιμες [178]. Ακόμα, οι ερευνητές ΕΕΕ έχουν την ευκαιρία να δοκιμάσουν εύκολα τις καινοτόμες ιδέες και την τεχνολογία τους σε ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανοιχτού κώδικα, βασισμένο στα συστατικά χωρίς να χρειάζεται να αναπτύξουν πρόσθετες υποδομές.

Ο κύκλος ζωής που προτείνει η ΙΘΑΚΗ μπορεί να πάρει σάρκα και οστά μόνο όταν όλοι οι εμπλεκόμενοι υιοθετήσουν το πλαίσιο ή κάποιο παρόμοιο. Αυτό θα μπορούσε να επιτευχθεί με συντονισμένες κοινές προσπάθειες από εταιρίες, ιδρύματα, οργανισμούς χρηματοδότησης και άτομα που χρησιμοποιούν ΕΕΕ. Ένα σημαντικό στοιχείο για την επιτυχία αυτού του κύκλου ζωής είναι η συνεχής ροή πληροφοριών ανατροφοδότησης από όλους τους εμπλεκόμενους και σε όλα τα στάδια προς όλες τις κατευθύνσεις. Οι τροποποιημένες διαδικασίες παραγωγής και συντήρησης που περιγράφηκαν πρέπει να συνδυαστούν με ένα επιχειρησιακό μοντέλο και ένα κεντρικό σύστημα διαχείρισης ώστε να είναι πλήρεις. Προτείνεται ένα υβριδικό μοντέλο διαχείρισης - ανοιχτού κώδικα / εμπορικό - που σημαίνει ότι ένας οργανισμός, κερδοσκοπικός ή μη, πρέπει να συντονίζει τις διαδικασίες ανάπτυξης και διανομής. Αναμένεται ότι η υιοθέτηση μιας τέτοια προσέγγισης από τη βιομηχανία και την κοινότητα ΕΕΕ θα οδηγήσει σε οικονομικά προϊόντα ΕΕΕ και θα βελτιώσει την ποιότητα και την ποικιλία τους.

Η ευελιξία του μοντέλου που χρησιμοποιήθηκε διαφάνηκε κατά την εφαρμογή του πλαισίου: με τη χρήση πολλαπλών συνδυασμών συστατικών ανοιχτού κώδικα, συμβατών με την ΙΘΑΚΗ που υλοποιούν διάφορες λειτουργίες και διεπαφές χρήστη, συναρμολογήθηκαν τέσσερις διαφορετικές εφαρμογές διαπροσωπικής επικοινωνίας. Οι εφαρμογές αυτές χρησιμοποιούν διαφορετικές ρυθμίσεις προσβασιμότητας, όπως επίσης και διαφορετικές συσκευές εισόδου/εξόδου και τεχνικές αλληλεπίδρασης. Η επίδειξη των τεσσάρων συστημάτων και τα σχόλια των χρηστών και των βοηθών τους έδειξαν ότι η αλληλεπίδραση με την ΕΕΕ που βασίζεται σε ηλεκτρονικό υπολογιστή είναι πάντα ένας νέος και ενδιαφέρον τρόπος μάθησης και επικοινωνίας. Ακόμα και όταν οι πιο παραδοσιακές μέθοδοι εκπαίδευσης είχαν φτάσει στα όριά τους, με τα συστήματα ΕΕΕ σημειώθηκε πρόοδος για τους χρήστες. Η συμπερίληψη των χρηστών και των εκπαιδευτών τους στις διαδικασίες ανάπτυξης, δοκιμής, αποσφαλμάτωσης και εξέλιξης θεωρήθηκε πολύτιμη και αποτελεσματική.

Η αξιολόγηση των προγραμματιστών έδειξε ότι η δυναμική συνεισφορά του πλαισίου στο πεδίο της ΕΕΕ θεωρείται πολύ σημαντική. Η εκτεταμένη επαναχρησιμοποίηση κώδικα, όπως επίσης και η καλή λειτουργικότητα του πλαισίου εκτιμήθηκαν ιδιαίτερα. Το να επιτευχθεί μια κρίσιμη μάζα βασικών συστατικών και λειτουργιών και να προσελκυθεί αρκετό ενδιαφέρον και περισσότεροι πόροι για την ανάπτυξη είναι μια πρόκληση για όλες τις πρωτοβουλίες ανοιχτού κώδικα και γι' αυτό η επιτυχία της διάδοσής αυτών των εγχειρημάτων είναι κρίσιμη. Το επόμενο μελλοντικό βήμα διάδοσης του δικού μας εγχειρήματος ανοιχτού κώδικα είναι η καταχώρηση της ΙΘΑΚΗΣ στους ιστότοπους OATSoft και Project:Possibility που ειδικεύονται σε

εφαρμογές ανοιχτού κώδικα Υποστηρικτικών Τεχνολογιών και του SourceForge<sup>20</sup>, του μεγαλύτερου κέντρου απόθεσης και παρακολούθησης εγχειρημάτων ανάπτυξης ανοιχτού κώδικα (βλέπε ενότητα 4.5).

Άλλα μελλοντικά σχέδια για περιβάλλον λογισμικού ανοιχτού κώδικα για την ανάπτυξη εφαρμογών ΕΕΕ της ΙΘΑΚΗΣ είναι η μετατροπή του σε μορφή ανεξάρτητη από την πλατφόρμα εκτέλεσης, ώστε τουλάχιστο το αποτέλεσμα, η εφαρμογή ΕΕΕ, να μπορεί να εκτελείται και σε περιβάλλοντα εκτός Microsoft Windows (π.χ., Linux ή MacOS), αλλά ακόμα και σε μορφή εφαρμογής Web. Επίσης, η προσαρμογή του ώστε να μπορεί να παράγει οικογένειες βοηθημάτων ΕΕΕ για φορητές συσκευές όπως smart phones ή Android tablets είναι μια ενδιαφέρουσα μελλοντική κατεύθυνση. Τέλος, για τα ήδη υλοποιημένα συστατικά και συνθέσεις βοηθημάτων, με τους κατάλληλους πόρους μπορούν να πλησιάσουν περισσότερο στις απαραίτητες προδιαγραφές καλών καταναλωτικών προϊόντων λογισμικού, για παράδειγμα για ευκολότερη εγκατάσταση ή δυνατότητα τεχνικής υποστήριξης, κάτι που απαιτεί επίσης ένα τελικό φινίρισμα των έτοιμων εφαρμογών ΕΕΕ ώστε να ξεφύγουν από το ερευνητικό και πειραματικό στάδιο και να μπορούν να χρησιμοποιηθούν ευρέως, και ελεύθερα από όλους τους ενδιαφερόμενους.

---

<sup>20</sup> [sourceforge.net](http://sourceforge.net)



## ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ

Αγγλικός όρος	Ελληνικός όρος	Περιγραφή όρου
Adaptable	Προσαρμόσιμο	Ένα σύστημα που ο χρήστης μπορεί να το προσαρμόζει στις ανάγκες του [12]
Adaptive	Προσαρμοστικό	Ένα σύστημα που προσαρμόζεται αυτόματα στις ανάγκες του χρήστη [12]
Agent	Διαμεσολαβητής	Ένα τμήμα λογισμικού που δρα για λογαριασμό ενός χρήστη ή ενός προγράμματος με βάση μιας συμφωνίας διαμεσολάβησης [134]
Agnosia	Αγνωσία	Ανικανότητα αναγνώρισης γνωστών ερεθισμάτων
Alternative communication	Εναλλακτική επικοινωνία	Μέθοδοι επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται από πρόσωπα χωρίς καμιά φωνητική δυνατότητα
Amyotrophic Lateral Sclerosis	Αμυοτροφική Πλευρική Σκλήρυνση	Εξελικτική (εκφυλιστική) διαταραχή ταχείας κατάπτωσης που προκαλεί σοβαρά κινητικά προβλήματα. Είναι και γνωστή ως «Ασθένεια του Lou Gehrig» [65], [66]
Aphasia	Αφασία	Διαταραχή του λόγου (ακόμα και του ήδη κατακτημένου) που επηρεάζει όλες τις λειτουργίες του, την κατανόηση, την παραγωγή, τη γραφή, την ανάγνωση, το σχηματισμό χειρονομιών, ή συνδυασμό αυτών και σε διάφορους βαθμούς [71], [70]
Apheme	Αφημία	Παλαιότερη ονομασία της αφασίας
Apraxia	Απραξία	Αδυναμία ελέγχου εκούσιων κινήσεων [179]
Auditory scanning	Ακουστική σάρωση	Επιλογή μιας λέξης με ένα χτύπημα ή νεύμα, από λίστα λέξεων που εκφωνούνται από κάποιον βοηθό
Augmentative and Alternative Communication	Επauξητική και Εναλλακτική Επικοινωνία	Οι μέθοδοι επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται για να συμπληρώσουν ή να αντικαταστήσουν το λόγο ή τη γραφή για άτομα με αναπηρία παραγωγή στην ή την κατανόηση της ομιλούμενης ή της γραπτής γλώσσας
Augmentative communication	Επauξητική επικοινωνία	Η χρήση βοηθημάτων ή τεχνικών που ενισχύουν ή συμπληρώνουν τις υπάρχουσες φωνητικές ή προφορικές δεξιότητες
Autism	Αυτισμός	Νευρολογική αναπτυξιακή διαταραχή που χαρακτηρίζεται από προβλήματα κοινωνικής αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας [73] [74]
Blissymbols (Blissymbolics)	Blissymbols (Blissymbolics)	Ένα τεχνητό, καλά ορισμένο σύστημα που έχει αναπτυχθεί από τον Charles Bliss σαν ένα παγκόσμιο

Αγγλικός όρος	Ελληνικός όρος	Περιγραφή όρου
		γλωσσικό σύστημα. Περιλαμβάνει γραμματική και σύνταξη και έχει χρησιμοποιηθεί σαν γραφικό σύστημα ΕΕΕ σε περισσότερες από 35 χώρες τα τελευταία 20 χρόνια [155], [158]
Body language	Γλώσσα του σώματος	Το συγκεκριμένο νόημα που μεταδίδουν οι κινήσεις του σώματος ενός ατόμου
Brain stem stroke	Εγκεφαλικό επεισόδιο στα στελέχη του εγκεφάλου	Επηρεάζει το στέλεχος του εγκεφάλου το οποίο ελέγχει όλες τις βασικές δραστηριότητες του κεντρικού νευρικού συστήματος: συνείδηση, αρτηριακή πίεση και αναπνοή
Broca's aphasia	Αφασία τύπου Broca	Εκφραστική αφασία που προκαλείται από βλάβη ή αναπτυξιακό πρόβλημα στις πρόσθιες περιοχές του εγκεφάλου, συμπεριλαμβανομένης (αλλά όχι μόνο) της αριστερής οπίσθιας κατώτερης μετωπιαίας εγκεφαλικής έλικας, που είναι γνωστή και ως περιοχή του Broca
Cerebral hemispheres	Εγκεφαλικά ημισφαίρια	Τα δύο εξειδικευμένα μέρη στα οποία χωρίζεται ο εγκέφαλος από ένα μέσο προσθοπίσθιο επίπεδο. Το αριστερό ημισφαίριο είναι εξειδικευμένο στην ομιλία, τη γραφή, τη γλώσσα και τους υπολογισμούς. Το δεξιό ημισφαίριο είναι υπεύθυνο για την αντίληψη του χώρου, την αναγνώριση οπτικών σχεδίων, την ακοή και τις απτικές αισθήσεις
Cerebral palsy	Εγκεφαλική παράλυση	Εγκεφαλική παράλυση (αλλιώς και νόσος του Little) ονομάζεται η αναπτυξιακή διαταραχή του νευροκινητικού συστήματος, εξαιτίας μιας μη εξελικτικής ανωμαλίας του εγκεφάλου
Client-server	Πελάτης-εξυπηρετητής	Μοντέλο στην πληροφορική που αναφέρεται σε μια κατανομημένη εφαρμογή που διαμερίζει τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν καθώς και το φόρτο των εργασιών μεταξύ των παροχέων πόρων ή υπηρεσιών, τους εξυπηρετητές και τους αιτούντες, δηλαδή τους πελάτες.
Communication	Επικοινωνία	Επικοινωνία συμβαίνει όταν ένας οργανισμός (ο πομπός) που μπορεί να είναι άνθρωπος, ζώο ή κάθε άλλο είδος οργανισμού κωδικοποιεί τις πληροφορίες σε ένα σήμα το οποίο μεταβιβάζει σε έναν άλλο οργανισμό (το δέκτη) ο οποίος αποκωδικοποιεί το σήμα και είναι σε θέση να αποκριθεί κατάλληλα
Communication aid	Βοήθημα επικοινωνίας	Ειδική συσκευή που διευκολύνει την ΕΕΕ
Component	Συστατικό	Ένα πακέτο λογισμικού, μια Διαδικτυακή υπηρεσία ή ένα άρθρωμα που περιλαμβάνει ένα σύνολο σχετιζόμενων συναρτήσεων ή δεδομένων [15]



Αγγλικός όρος	Ελληνικός όρος	Περιγραφή όρου
Concept	Έννοια	Μονάδα γνώσης που δημιουργείται στο νου από ένα μοναδικό συνδυασμό χαρακτηριστικών. Ο ορισμός έχει διεθνώς τυποποιηθεί με το πρότυπο ISO 1087-1:2000
Congenital disorder	Εκ γενετής, σύμφυτη διαταραχή	Κάθε διαταραχή που συμβαίνει κατά τη γέννηση ίσως σαν αποτέλεσμα ενός προβλήματος κατά την προγεννητική ή περιγεννητική ή μεταγεννητική περίοδο ή μια κληρονομική ιδιότητα. Είναι αντίθετη από την αναπτυξιακή διαταραχή
Congenital rubella	Συγγενής ερυθρά	Η προσβολή του εμβρύου από τον ιό της ερυθράς μετά από λοίμωξη της μητέρας στην κύηση
Course Management System	Σύστημα Διαχείρισης Μαθημάτων	Διαδικτυακή εφαρμογή που παρέχει ένα σύνολο διαδικασιών για τη διαχείριση των μαθημάτων σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον. Επιτρέπει σε μαθητές και διδάσκοντες να αλληλεπιδρούν και να μοιράζονται δεδομένα, ελέγχει την πρόσβαση σε δεδομένα με βάση ρόλους χρηστών, παρέχει δυνατότητες ανάθεσης εργασιών, βαθμολογίας, εξετάσεων μέσω Διαδικτύου, κ.λπ. [167]
Dementia	Άνοια	Απώλεια των διανοητικών ικανοτήτων, η οποία συνήθως είναι αμετάκλητη. Συχνά συνοδεύεται από δραματική μεταβολή της προσωπικότητας. Η άνοια προκαλείται από βλάβες του εγκεφάλου, όπως το αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, η αθηροσκλήρωση και η νόσος του Alzheimer. Εμφανίζεται συχνότερα σε ηλικιωμένα άτομα. Διάφορες μορφές άνοιας προσβάλλουν το 15% περίπου των ατόμων άνω των 65 ετών, ενώ εμφανίζονται σε πολύ υψηλότερα ποσοστά σε άτομα άνω των 85 ετών
Developmental aphasia	Αναπτυξιακή ή παιδική αφασία	(Αλλιώς Ειδική Βλάβη του Λόγου) παρουσιάζεται πρόβλημα και στην κατανόηση και στην παραγωγή του λόγου. Παρουσιάζεται στο 5% των παιδιών προσχολικής ηλικίας, αλλά με την πάροδο του χρόνου, το ποσοστό μειώνεται στο 0,1%. Αποτελεί είδος υστέρησης στην κατανόηση και έκφραση του λόγου χωρίς εμφανή αίτια, και συνήθως είναι κληρονομική
Developmental disorder	Αναπτυξιακή διαταραχή	Κάθε διαταραχή που συμβαίνει μετά η γέννηση και εξελίσσεται καθώς αναπτύσσεται το παιδί. Είναι αντίθετη από την σύμφυτη διαταραχή
Developmental language apraxia	Αναπτυξιακή γλωσσική απραξία	Δυσκολία στη μίμηση των ήχων αλλά και στη μίμηση των απαιτούμενων κινήσεων των φωνητικών οργάνων για την παραγωγή του λόγου, χωρίς αυτά να παρουσιάζουν παραμόρφωση ή ανωμαλία. Αδυναμία στην παραγωγή ηχητικών ακολουθιών, και κατά συνέπεια παραγωγή τηλεγραφικού λόγου. Λάθη στην προσωδία, τον τόνο και την άρθρωση

Αγγλικός όρος	Ελληνικός όρος	Περιγραφή όρου
Disability	Ανικανότητα	Ο περιορισμός δραστηριότητας ή οι δυσκολίες που ένα άτομο μπορεί να έχει στην εκτέλεση των δραστηριοτήτων
Dysarthria	Δυσαρθρία	Μια κινητική διαταραχή του λόγου που προέρχεται από νευρολογικό τραύμα των κινητικών συστατικών του συστήματος παραγωγής ομιλίας και χαρακτηρίζεται από φτωχή άρθρωση των φωνημάτων [72]
Dyslexia	Δυσλεξία	Διαταραχή της μάθησης η οποία αφορά την ικανότητα ανάγνωσης (και γραφής) και η οποία δεν συνδέεται με διανοητική καθυστέρηση ούτε εμφανή φυσικά αίτια. Η συχνότητά της είναι διπλάσια στα αγόρια σε σχέση με τα κορίτσια, και οι επιστήμονες πιστεύουν ότι η δυσλεξία είναι κληρονομική
e-Accessibility	Ηλεκτρονική Προσβασιμότητα	Ο τρόπος να ξεπεραστούν τα τεχνικά εμπόδια και τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα άτομα με αναπηρία και άλλοι όταν προσπαθούν να συμμετάσχουν επί ίσοις όροις στην κοινωνία της πληροφορίας
Echolalia	Ηχολαλία	Φαινόμενο που παρουσιάζεται στο αυτιστικό σύνδρομο όπου το άτομο μπορεί να επαναλάβει ολόκληρες φράσεις που ειπώθηκαν κάποτε χωρίς να αντιλαμβάνεται διόλου το τι αυτό που λένε σημαίνει ή ότι αποτελείται από επιμέρους τμήματα
Expressive aphasia	Εκφραστική αφασία	Στην εκφραστική αφασία, το άτομο αδυνατεί να σχηματίσει λόγο συνεχή, αλλά λόγος του είναι πολύ αργός (συλλαβή συλλαβή) με μεγάλες διακοπές, προτάσεις σύντομες και παραγόμενος με εμφανή δυσκολία με πολλές συγκεκριμένες λέξεις να επαναλαμβάνονται και συνήθως τηλεγραφικός
Facilitator	Διευκολυντής	Το πρόσωπο που είναι βοηθός, ή ειδικός εκπαιδευτικός, ή θεραπευτής και γενικά διευκολύνει ένα ΑμεΑ
Fingerspelling	Δακτυλικός συλλαβισμός	Μέθοδος επικοινωνίας, μέσω σχηματισμού των γραμμάτων με τα δάχτυλα
Function	Λειτουργία	Ένα τμήμα κώδικα μέσα σε ένα μεγαλύτερο πρόγραμμα που εκτελεί μια συγκεκριμένη λειτουργία και είναι σχετικά ανεξάρτητο από τον υπόλοιπο κώδικα
Gestalt	Μορφή	Ο ολιστικός τρόπος που φαίνεται να αντιλαμβάνονται τα ερεθίσματα τα άτομα με αυτισμό
Gesture	Νεύμα	Κίνηση του κεφαλιού ή των ματιών ή των άκρων με συμβολική ή εικονικό χαρακτήρα. Διαφέρει από τη νοηματική στο ότι δεν είναι τόσο συστηματική και δεν καλύπτει τόσο μεγάλο εύρος σημαινόντων, αποτελείται

Αγγλικός όρος	Ελληνικός όρος	Περιγραφή όρου
		από μικρό αριθμό κινήσεων που χρησιμοποιούνται κατά ad hoc τρόπο για να εκφράσουν ένα μικρό μέρος εννοιών
Global aphasia	Ολική αφασία	Η ολική αφασία συγκεντρώνει τα συμπτώματα και της εκφραστικής και της δεκτικής αφασίας και είναι η πιο βαριά μορφή αφασίας, και συνήθως το άτομο δεν επανέρχεται, γι' αυτό και ονομάζεται «αμετάκλητο αφασικό σύνδρομο». Τόσο η ικανότητα κατανόησης του λόγου, όσο και η ικανότητα έκφρασης είναι ελαχιστοποιημένες [71].
Graphic system	Γραφικό σύστημα	Είναι ένα σύνολο από σύμβολα ειδικά σχεδιασμένα να συνεργάζονται για επίτευξη μέγιστης επικοινωνίας. Τα συστήματα συμβόλων περιλαμβάνουν κανόνες ή μία λογική για την ανάπτυξη συμβόλων που δεν έχουν ακόμα αναπαρασταθεί στο σύστημα. Οι κανόνες αυτοί μπορεί να είναι εσωτερικοί του συστήματος ή μπορεί να είναι μέρος της γλώσσας η οποία είναι κωδικοποιημένη από το σύστημα συμβόλων. Τέτοια διακριτή οργανωτική μορφή (σύστημα) δεν εμφανίζεται στις ομιλούμενες γλώσσες.
Handicap	Μειονεξία	Είναι κάθε κώλυμα ή ελάττωμα που προκύπτει από μια βλάβη ή ανικανότητα και εμποδίζει ή αποκλείει κάποιον στο να ανταποκριθεί στους φυσιολογικούς για τον ίδιο ρόλους, ανάλογα με το κοινωνικό και μορφωτικό του επίπεδο ή την ηλικία και το φύλο του
Impairment	Βλάβη	Κάθε έλλειψη ή ανωμαλία μιας σωματικής, ανατομικής ή ψυχολογικής λειτουργίας ή συστήματος του ατόμου. Ο ορισμός αυτός είναι ευρύτερος της έννοιας της διαταραχής καθώς εσωκλείει και τις περιπτώσεις απώλειας οργάνων ή μελών που υπήρξαν προηγουμένως φυσιολογικά
Interface	Διεπαφή	Ένα εργαλείο ή έννοια που αναφέρεται σε ένα σημείο αλληλεπίδρασης μεταξύ συστατικών και εφαρμόζεται τόσο στο επίπεδο του εξοπλισμού όσο και του λογισμικού
International Classification of Diseases and Related Health Problems	Διεθνής Στατιστική Ταξινόμηση των Ασθενειών και των Σχετικών Προβλημάτων Υγείας	Το ICD είναι η τυποποιημένη διεθνής διαγνωστική ταξινόμηση του ΠΟΥ για όλη τη γενική επιδημιολογία, για σκοπούς διαχείρισης της υγείας και για κλινική χρήση [48]
International Classification of Functioning, Disability, and	Ταξινόμηση της Λειτουργικότητας της Αναπηρίας	Το ICF του ΠΟΥ παρέχει μια ενοποιημένη και τυποποιημένη γλώσσα, καθώς και ένα πλαίσιο για την περιγραφή της υγείας και των σχετικών με την υγεία

Αγγλικός όρος	Ελληνικός όρος	Περιγραφή όρου
Health	και της Υγείας	καταστάσεων [47]
International Classification of Impairments, Disabilities, and Handicaps	Διεθνής Ταξινόμηση των Βλαβών, Ανικανοτήτων και Μειονεξιών	Ο προκάτοχος του ICF του ΠΟΥ, Το ICIDH είναι μια ταξινόμηση των «ανικανοτήτων», η οποία ομαδοποιεί συστηματικά τις επιπτώσεις που σχετίζονται με καταστάσεις υγείας (π.χ., ασθένειες, διαταραχές ή τραυματισμούς) [49]
Interpersonal communication	Διαπροσωπική επικοινωνία	Η επικοινωνία μεταξύ δύο ή περισσότερων προσώπων (ανθρώπων)
Language	Γλώσσα	κάθε κώδικας αποδεκτός από ένα κοινωνικό σύνολο, κάθε σύστημα κατά σύμβαση, που παριστάνει ιδέες, μέσω της χρήσης αυθαίρετων συμβόλων και κανόνων που διέπουν τους συνδυασμούς των συμβόλων αυτών
MAKATON	MAKATON	Σύστημα συμβόλων που κατασκεύασε η Margaret Walker το 1977 για ενήλικες που είναι κωφοί και παρουσιάζουν σοβαρές δυσκολίες μάθησης. Χρησιμοποιείται ακόμη σε θεραπευτικά προγράμματα για αφασικούς που παρουσιάζουν δυσκολίες ανεύρεσης λέξεων
Meaning	Έννοια	Η σημασία (μιας λέξης)
Modular	Αρθρωτό	Ένα σύστημα του οποίου τα συστατικά μπορούν να διαχωριστούν και να ανασυνδυαστούν [80], [81]
Multilingual	Πολυγλωσσικό	Σύστημα που διαθέτει διεπαφή χρήστη σε πολλές γλώσσες ή φωνητική διεπαφή που αλλάζει γλώσσες αλλάζοντας συνθέτη ομιλίας ή φωνή [14]
Multiple sclerosis	Σκλήρυνση κατά πλάκας	Εμφανίζεται συνήθως σε νεαρή ηλικία γύρω στα 20, και κατά μέσο όρο ο ασθενής ζει περίπου 35 χρόνια μετά την εμφάνισή της. Οφείλεται σε σταδιακή καταστροφή της μυελίνης από άγνωστη αιτία
Muscular dystrophy	Μυϊκή δυστροφία	Κληρονομική διαταραχή, ένα είδος γενετικής μετάλλαξης, που πλήττει τους άρρενες. Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται στα 2-6 χρόνια, με δυσκολία στις κινήσεις. Στα 14 χρόνια οι ασθενείς έχουν ήδη ανάγκη χρήσης αναπηρικής καρέκλας, και πολλά μυϊκά προβλήματα ακόμα και στην αναπνοή. Στην αρχή τα επικοινωνιακά προβλήματα επικεντρώνονται στην αδυναμία γραφής, αργότερα όμως που η μυϊκή δύναμη έχει δραματικά εξασθενήσει, χάνεται και η ικανότητα χρήσης των οργάνων παραγωγής ομιλίας [64]
Non orthographic language	Μη ορθογραφική γλώσσα	Α γλώσσα της οποίας οι λέξεις δεν ακολουθούν κανόνες φωνηματικής γραφής. Συνήθως αναφέρεται σε ένα σύνολο γραφικών συμβόλων ή και σε γραφικό σύστημα επικοινωνίας

Αγγλικός όρος	Ελληνικός όρος	Περιγραφή όρου
Notion	Έννοια	Ότι συλλαμβάνει ο άνθρωπος με τη νόησή του, το σύνολο των κύριων γνωρισμάτων του πλήθους ομοειδών αφηρημένων ή συγκεκριμένων αντικειμένων και η παράσταση που σχηματίζεται στο νου του ανθρώπου από αυτά. Μία έννοια κωδικοποιείται συμβατικά σε ένα σύστημα επικοινωνίας (σαν σημασία) ώστε να δηλώνει το ίδιο για όλους όσους χρησιμοποιούν το σύστημα
Object oriented	Αντικειμενο-στραφής	Ένας τρόπος προγραμματισμού για τη σχεδίαση εφαρμογών με τη χρήση αντικειμένων, δηλαδή δομών δεδομένων που αποτελούνται από πεδία δεδομένων και μεθόδους, μαζί με τις αλληλεπιδράσεις τους.
Onomatopoeia	Ονοματοποιία	Σχηματισμός λέξεων με απομίμηση του φυσικού ήχου του πράγματος στο οποίο αναφέρονται, π.χ., γαύγισμα
Open Source Software	Λογισμικό Ανοιχτού Κώδικα	Λογισμικό Η/Υ διαθέσιμο σε μορφή πηγαίου κώδικα, ο οποίος, μαζί με ορισμένα άλλα δικαιώματα που συνήθως ανήκουν στους ιδιοκτήτες των δικαιωμάτων δημιουργού, τώρα διατίθενται με μια άδεια ελεύθερου λογισμικού που επιτρέπει στους χρήστες να μελετήσουν, να αλλάξουν, να βελτιώσουν και κάποιες φορές να διανείμουν το λογισμικό
Orthographic language	Ορθογραφική γλώσσα	Η γλώσσα της οποίας οι λέξεις ακολουθούν συγκεκριμένους κανόνες φωνηματικής γραφής
Palm writing	Γράψιμο στην παλάμη	Σύστημα επικοινωνίας για άτομα με πολλαπλές αισθητηριακές βλάβες. Με κίνηση του δείκτη πάνω στην παλάμη του ακροατή, γράφονται νοητικά τα γράμματα
Parkinson's disease	Νόσος του Parkinson	Εκφυλιστικό σύνδρομο, που αποτελείται από πολλά κινητικά συμπτώματα, με κυριότερο τον τρόπο εν ώρα ακινησίας, προβληματικά αντανακλαστικά, μείωση των κινήσεων, κ.λπ. Οφείλεται σε προβλήματα στα βασικά γάγγλια και το στέλεχος του εγκεφάλου και πρόσφατες μελέτες ως προς τη δράση διαφόρων χημικών στον οργανισμό, υποδεικνύουν ότι ίσως η νόσος οφείλεται σε περιβαλλοντικά αίτια. Εμφανίζεται σε μεγάλες ηλικίες και γι' αυτό συνήθως αργεί η διάγνωση γιατί τα πρώτα συμπτώματα αποδίδονται από τους ασθενείς στην γήρανση.
Parole	Λόγος	Σύστημα επικοινωνίας και έκφρασης μεταξύ των ανθρώπων που χρησιμοποιεί τους φθόγγους, φωνούμενος λόγος
Parsing	Λεκτική ανάλυση	Συντακτική ανάλυση
Phonation	Φώνηση	Αναφέρεται κύρια στην ταλάντωση των φωνητικών χορδών, αλλά μπορεί να περιλάβει όλους τους τρόπους

Αγγλικός όρος	Ελληνικός όρος	Περιγραφή όρου
		με τους οποίους λειτουργεί ο φάρυγγας σαν πηγή ήχων
Phonographism	Φωνογραφισμός	Επανάληψη ολόκληρης συνομιλίας ή μονολόγου επανακριβώς, φαινόμενο που παρουσιάζεται στο αυτιστικό σύνδρομο
Polyglot	Πολύγλωσσο	Σύστημα που διαθέτει διεπαφή χρήστη και προσφέρει όλες τις λειτουργίες του σε πολλές γλώσσες ή φωνητική διεπαφή που αλλάζει γλώσσες χρησιμοποιώντας τον ίδιο συνθέτη ομιλίας ή φωνή [14]
Receptive aphasia	Δεκτική αφασία	Παρουσιάζεται μεγάλο πρόβλημα στην κατανόηση του λόγου. Ο παραγόμενος λόγος επίσης εμφανίζεται μεν με ευφράδεια, υπερβολική πολλές φορές, όμως παρουσιάζονται ακατανόητες φράσεις, χρήση περιφραστικών εκφράσεων, όπως και προβλήματα στην επιλογή λέξεων και στην ανάκτησή τους από τη μνήμη
Retinitis pigmentosa	Μελαγχρωστική αμφιβληστροειδοπάθεια	Ένα από τα πρώιμα συμπτώματα της μελαγχρωστικής αμφιβληστροειδοπάθειας είναι η δυσκολία της όρασης κατά τη νυχτερινή κυκλοφορία του ασθενή ή σε ελλειπώς φωτισμένα μέρη. Αργότερα παρατηρείται μια σταδιακή, αργή απώλεια της περιφερειακής όρασης, φτάνοντας στο αποτέλεσμα της «όρασης τούνελ» σε αρκετές περιπτώσεις.
Rett's syndrome	Σύνδρομο Rett	Εξελικτική κατάσταση νευρολογικής φύσεως που προσβάλλει μόνο τις γυναίκες. Τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται από τον 6ο ως τον 18ο μήνα, ενώ έως τότε η ανάπτυξη φαίνεται φυσιολογική
Scanning	Σάρωση	Τεχνική έμμεσης αλληλεπίδρασης χρήστη-υπολογιστή με την οποία εστιάζονται (αυτόματα ή ημιαυτόματα) διαδοχικά οι ενεργές περιοχές της εφαρμογής στην οθόνη και ο χρήστης επιλέγει την εστιασμένη περιοχή μέσω ενός ή περισσότερων διακοπών (τους οποίους ενεργοποιεί με κάποιο μέρος του σώματός του ή ακόμη και με φύσημα) ή χωρίς επαφή με οπτικό τρόπο ή φωνή
Semiotics (semiology)	Σημειωτική (σημειολογία)	Η επιστήμη που μελετά τη φύση και τη λειτουργία των σημείων στους κόλπους της κοινωνικής ζωής. Η μελέτη όλων των πιθανών συστημάτων συμβόλων ή σημάτων και ο ρόλος που αυτά διαδραματίζουν στον τρόπο που δημιουργούμε και αντιλαμβανόμαστε τις έννοιες
Sensors	Αισθητήρες	Όπως το αυτί, το μάτι, η γλώσσα, η μύτη, το δέρμα
Sign	1) Σημείο επικοινωνιακό/ γλωσσικό 2) Νοηματική	1) Ο συνδυασμός μιας έννοιας και των μορφών αναπαράστασής της. Αισθητό αντικείμενο ή γεγονός που επιτρέπει να αναγνωρίσουμε κάτι μη άμεσα αισθητό με πρόθεση την επικοινωνία και ανάγεται σε κοινωνική σύμβαση. Περιλαμβάνει τα χειροκίνητα

Αγγλικός όρος	Ελληνικός όρος	Περιγραφή όρου
		σημεία και τα γραφικά σημεία. Αποτελείται από το σημαίνον και το σημαινόμενο. Διακρίνουμε σημεία ακουστικά, απεικονιστικά, απτικά, γλωσσικά, γραφικά, εικονικά, κινησικά, νευματικά, οπτικά, οσμητικά, συμβατικά, τυπικά, φυσικά, φωνητικά, κ.ά.  2) η τυποποιημένη κίνηση του κεφαλιού, των χεριών ή των ματιών μέσω των οπτικών μπορούν και επικοινωνούν οι άνθρωποι χωρίς να μιλούν όπως νοηματική γλώσσα
Sign language	Νοηματική γλώσσα	Η τυποποιημένη, συστηματική νοηματική κίνηση των χεριών και του προσώπου με την οποία επικοινωνούν οι κωφοί και που μπορεί να αποδώσει τα σημαινόμενα που μπορούν να δηλωθούν με την ομιλία. Υπάρχουν πολλές νοηματικές γλώσσες, όπως: ASL, BSL, κ.λπ. Διαφέρει από τα απλά νεύματα ή τις χειρονομίες
Signified	Σημαινόμενο	Το στοιχείο, η πληροφορία που υποδηλώνεται από το σημαίνον, και που αποτελεί την ενυπάρχουσα έννοια ή το περιεχόμενο ενός επικοινωνιακού/ γλωσσικού σημείου
Signifier	Σημαίνον	Το αισθητό μέρος του (επικοινωνιακού/ γλωσσικού) σημείου που παραπέμπει στο σημαινόμενο, η μορφή (ακουστική, απεικονιστική, κινητική, κ.λπ.) με την οποία δηλώνεται μία πληροφορία σε ένα σημειακό σύστημα επικοινωνίας (π.χ., το ! δηλώνει "κίνδυνο" στο σύστημα σημάτων τροχαίας κίνησης)
Spinal cord injury	Βλάβη του Νωτιαίου Μυελού	Ειδικά αν συμβαίνει στο λαιμό, οι ασθενείς παρουσιάζουν κυρίως προβλήματα στη γραφή και σπανιότερα, προβλήματα και στην ομιλία. Η ασθένεια εξελίσσεται σε διάφορα στάδια, αρχίζοντας από το περισσότερο σοβαρό που είναι το τραυματικό σοκ. Το στάδιο αυτό θεωρείται ότι ολοκληρώνεται όταν επανέλθουν τα αντανακλαστικά
Stimuli	Ερεθίσματα, διεγέρσεις	Γεγονότα που μπορούν να ανιχνευθούν από τους αισθητηριακούς υποδοχείς
Strong Cognition Hypothesis	Υπόθεση περί της Ισχυρής Γνώσης	Η θεωρία του Piaget κατά την οποία η γνώση είναι αναγκαία και αρκετή για την ανάπτυξη της γλώσσας
Symbol	Σύμβολο	Αναφέρεται σε μία αναπαράσταση ενός αναφερόμενου αντικειμένου ή μιας έννοιας
Traumatic brain injury	Τραυματική εγκεφαλική βλάβη	Άλλοτε προκαλεί προσωρινές και άλλοτε μόνιμες βλάβες. Τα κινητικά προβλήματα που προκαλεί (ανώμαλος μυϊκός τόνος, ανώμαλα αντανακλαστικά, κ.λπ.), συνήθως συνοδεύονται από προβλήματα αντίληψης ή κατανόησης του λόγου, όμως τα

Αγγλικός όρος	Ελληνικός όρος	Περιγραφή όρου
		προβλήματα αυτά αμβλύνονται με τον καιρό και με εντατική θεραπεία, και στο 90% των περιπτώσεων το άτομο θεραπεύεται πλήρως. Είναι διαταραχή επίκτητη και αίτια της είναι κατά κανόνα τροχαία ατυχήματα, βίαιες συμπλοκές, πτώσεις, ατυχήματα κατά την άθληση, κ.λπ., [62]
World Health Organization	Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας	<a href="http://www.who.int/">http://www.who.int/</a>



## ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ - ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ - ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

ALS	Amyotrophic Lateral Sclerosis
API	Application Programming Interface
ASL	American Sign Language
ATIC	Access to Interpersonal Communication
BCF	Blissymbolics Communication Foundation
BCI	Blissymbolics Communication Institute
BSD	Berkeley Software Distribution
BSL	British Sign Language
CAD	Computer-Aided Design
CBD	Component-Based Development
CCF	Concept Coding Framework
CMS	Course Management System
CMU	Carnegie Mellon University
COM	Component Object Model
COM+	Η εξέλιξη του COM και του MTS
COST	European Cooperation in Science and Technology
DBMS	Database Management System
DLL	Dynamic Link Library
FSF	Free Software Foundation
GNU	Αναδρομικό ακρωνύμιο για το GNU is Not Unix
GPL	General Public License
HIV	Human Immunodeficiency Virus
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
ICD	International Classification of Diseases
ICF	International Classification of Functioning, Disability, and Health

ICIDH	International Classification of Impairments, Disabilities, and Handicaps
IDL	Interface Definition Language
ISAAC	International Society for Augmentative and Alternative Communication
LGPL	Lesser General Public License
MTS	Microsoft Transaction Server
NCI	Non Communicative Items
NCSA	National Center for Supercomputing Applications
OCR	Optical Character Recognition
ODBC	Open Database Connectivity
OLE	Object Linking and Embedding
OSI	Open Source Initiative
OSS	Open Source Software
PCS	Picture Communication Symbols
TbTG	Telegraphic-BLISS-to-Greek
VOCA	Voice Output Communication Aid
W3C	World Wide Web Consortium
WAI	Web Accessibility Initiative
WHA	World Health Assembly
WHO	World Health Organization
XML	eXtensible Markup Language
AAC	Augmentative and Alternative Communication
ΑμεΑ	Άτομο(α) με Αναπηρία
ΕΕΕ	Επαυξητική και Εναλλακτική Επικοινωνία
ΕΚΠΑ	Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
ΠΟΥ	Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας
PIC	Picture Ideogram Communication
UNC	Universal Naming Convention

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΕΣ ΚΑΙ ΚΩΔΙΚΑΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

### Αρχείο ρυθμίσεων (*Settings.ini*)

Το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ εμπλουτίστηκε με ένα αρχείο ρυθμίσεων γενικής χρήσης με το όνομα *Settings.ini*. Το αρχείο αυτό χρησιμεύει για την αποθήκευση χρήσιμων δεδομένων για τα στοιχεία και τις ιδιότητες του χρήστη του βοηθήματος διαπροσωπικής επικοινωνίας, αλλά και δεδομένων απαραίτητων για τη λειτουργία των επιμέρους συστατικών που αποτελούν την ολοκληρωμένη εφαρμογή.

Η ανάγκη για την προσθήκη αυτού του αρχείου στο πλαίσιο ΙΘΑΚΗ προέκυψε από το γεγονός ότι σε ολοκληρωμένες εφαρμογές, οι οποίες αποτελούνταν από πολλά συστατικά υπήρχε η ανάγκη αποθήκευσης πληροφοριών σε κάποιο αρχείο για το κάθε συστατικό ξεχωριστά. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την παρουσία στο δίσκο του τελικού χρήστη και συγκεκριμένα στον κατάλογο της εφαρμογής *C:\Program Files\Communicator*, πολλών αρχείων ρυθμίσεων που αυξάνουν την πολυπλοκότητα και μειώνουν την απόδοση και την ευκολία ελέγχου και αποσφαλμάτωσης.

Το αρχείο ρυθμίσεων γενικής χρήσης χρησιμοποιείται για την αποθήκευση δεδομένων όπως:

- οι θέσεις των παραθύρων των διεπαφών χρήσης των επιμέρους συστατικών
- τα μεγέθη των παραθύρων των διεπαφών χρήσης των επιμέρους συστατικών
- η υποστήριξη ή μη τεχνικής σάρωσης
- το είδος της σάρωσης που υποστηρίζεται από την εφαρμογή
- η γλώσσα του χρήστη
- το λεξιλόγιο του χρήστη
- οι φιλικοί συνομιλητές του χρήστη
- το ονοματεπώνυμο του χρήστη
- το ψευδώνυμο του χρήστη (για τις εφαρμογές ηλεκτρονικής κουβέντας και ηλεκτρονικής αλληλογραφίας)
- η δικτυακή διεύθυνση του μηχανήματος του χρήστη και στοιχεία απαραίτητα για τη σύνδεσή του με τους εξυπηρετητές ηλεκτρονικής κουβέντας και ηλεκτρονικής αλληλογραφίας
- το μεσοδιάστημα της σάρωσης
- το χρώμα υποβάθρου
- το χρώμα προσκηνίου (εστίαση σάρωσης)
- οι κλάσεις των διεπαφών χρήσης των συστατικών που υποστηρίζουν σάρωση

Τα δεδομένα στο αρχείο ρυθμίσεων αποθηκεύονται με τη μορφή κειμένου και την εξής διαμόρφωση:

```
[Όνομα Ενότητας #1]  
Όνομα Πεδίου #1 = Τιμή Πεδίου #1  
Όνομα Πεδίου #2 = Τιμή Πεδίου #2  
Όνομα Πεδίου #3 = Τιμή Πεδίου #3
```

.  
. .

```
[Όνομα Ενότητας #2]  
Όνομα Πεδίου #1 = Τιμή Πεδίου #1  
Όνομα Πεδίου #2 = Τιμή Πεδίου #2  
Όνομα Πεδίου #3 = Τιμή Πεδίου #3
```

.  
. .

Το Όνομα Ενότητας μπορεί να είναι οποιαδήποτε αλφαριθμητική σειρά που αντιπροσωπεύει την γενική ονομασία ενός συνόλου ομαδοποιημένων δεδομένων. Το Όνομα Πεδίου είναι το όνομα του συγκεκριμένου δεδομένου και η Τιμή Πεδίου είναι η τιμή του. Για παράδειγμα το συστατικό τεχνικών σάρωσης που είναι ενσωματωμένο στο πλαίσιο ΙΘΑΚΗ έχει τα εξής δεδομένα μέσα στο αρχείο ρυθμίσεων:

```
[Scanner]  
TimeInterval=1000  
FgColor=255  
BgColor=0  
DirectedScanning=1
```

Ομαδοποιούνται λοιπόν δεδομένα με το κριτήριο ότι όλα αποτελούν στοιχεία ρυθμίσεων του ίδιου συστατικού με το όνομα *Scanner*. Τα δεδομένα αυτά είναι με τη σειρά που εμφανίζονται το μεσοδιάστημα της σάρωσης, το χρώμα υποβάθρου, το χρώμα προσκηνίου και το είδος της σάρωσης (1 = κατευθυνόμενη σάρωση, 2 = αυτόματη σάρωση).

Προτείνεται η χρήση του αρχείου αυτού από όλα τα συστατικά που ενσωματώνονται στο βοήθημα επικοινωνίας, ώστε να υπάρχει ένα κεντρικό σημείο αναφοράς από όπου θα μπορούν να αντλούνται δεδομένα, αλλά και να αποφεύγεται η συσσώρευση μεγάλου αριθμού αρχείων ρυθμίσεων στον δίσκο του χρήστη. Συγκεκριμένα θα πρέπει να αναφέρεται στις προδιαγραφές του κάθε συστατικού ποιο όνομα ενότητας ή ποια ονόματα ενοτήτων χρησιμοποιούνται, καθώς και ποια ονόματα πεδίων και με ποιες προεπιλεγμένες τιμές (αν υπάρχουν). Συνίσταται η χρήση μιας ενότητας για την αποθήκευση όλων των δεδομένων κάθε συστατικού για να μην υπάρχουν διενέξεις στα ονόματα των ενοτήτων. Όσον αφορά τα ονόματα των μεταβλητών, αυτά αφήνονται ελεύθερα μια και δεν υπάρχει ο κίνδυνος της διένεξης λόγω ίδιου ονόματος μεταβλητών μια και αυτές θα ανήκουν σε διαφορετικές ενότητες.

**Πίνακας 1:** «Κοινά» δεδομένα του αρχείου ρυθμίσεων

Όνομα Ενότητας	Περιγραφή	Όνομα Πεδίου	Περιγραφή
General	Γενικές πληροφορίες για το χρήστη και την εφαρμογή του βοηθήματος επικοινωνίας	SupportsScanning	Πληροφορία για το αν η εφαρμογή υποστηρίζει τεχνικές σάρωσης ή όχι. Παίρνει την τιμή 1 αν υποστηρίζεται η σάρωση και την τιμή 0 αν όχι
		Name	Το όνομα του χρήστη
		Surname	Το επώνυμο του χρήστη
		Nickname	Το ψευδώνυμο του χρήστη
		Photo	Η διαδρομή στο δίσκο για το αρχείο εικόνας που περιέχει τη φωτογραφία του χρήστη
		UserLang	Η γλώσσα του χρήστη
		CountryLang	Η γλώσσα της χώρας του χρήστη.
Scanner	Δεδομένα ρυθμίσεων που αφορούν τις τεχνικές σάρωσης	TimeInterval	Το μεσοδιάστημα για τη σάρωση σε msec
		FgColor	Το χρώμα υποβάθρου σε τύπο δεδομένων long
		BgColor	Το χρώμα προσκηνίου σε τύπο δεδομένων long
		DirectedScanning	Τύπος σάρωσης (0 για αυτόματη, 1 για κατευθυνόμενη)
VKOdysseas	Δεδομένα ρυθμίσεων που αφορούν το παράθυρο του πλήκτρου τερματισμού της εφαρμογής	Top	Απόσταση του παραθύρου από την κορυφή της οθόνης
		Left	Απόσταση του παραθύρου από το αριστερό άκρο της οθόνης
		Height	Ύψος του παραθύρου
		Width	Πλάτος του παραθύρου
About	Δεδομένα ρυθμίσεων που αφορούν το παράθυρο του πλήκτρου εμφάνισης πληροφοριών για την εφαρμογή	Top	Απόσταση του παραθύρου από την κορυφή της οθόνης
		Left	Απόσταση του παραθύρου από το αριστερό άκρο της οθόνης
		Height	Ύψος του παραθύρου
		Width	Πλάτος του παραθύρου

Σημειώνεται ότι η ενότητα γενικής χρήσης [General], όπως και οι ενότητες που χρησιμοποιούνται από συστατικά ενσωματωμένα στο πλαίσιο ΙΘΑΚΗ, και τα πεδία τους μπορούν να χρησιμοποιούνται ελεύθερα από οποιαδήποτε συστατικά χρειάζονται τις τιμές τους για την προσαρμογή της λειτουργίας τους. Αυτά τα «κοινής χρήσης» δεδομένα παρατίθενται στον παραπάνω Πίνακα 1.

Θα πρέπει να τονιστεί ότι δεν είναι πάντα σίγουρο ότι όλα αυτά τα δεδομένα θα είναι διαθέσιμα. Αυτό σημαίνει ότι οι προγραμματιστές που ίσως χρησιμοποιούν αυτά τα δεδομένα θα πρέπει πρώτα με τον κώδικά τους να ελέγχουν αν όντως αυτά υπάρχουν μέσα στο αρχείο `Settings.ini`.

## Λογισμικό διαχείρισης αρχείου ρυθμίσεων (IniEditor.dll)

Στο πλαίσιο ΙΘΑΚΗ [4], [5] προστέθηκε σε μορφή μιας ξεχωριστής βιβλιοθήκης dll κώδικας για τη διαχείριση αρχείου ρυθμίσεων. Με τη χρήση της βιβλιοθήκης ο προγραμματιστής έχει τη δυνατότητα δημιουργίας ενός αρχείου ρυθμίσεων, πρόσθεσης και αφαίρεσης ενότητων και πεδίων, καθώς και ανάγνωσης των τιμών των πεδίων που επιθυμεί. Το όνομα του αρχείου βιβλιοθήκης είναι `IniEditor.dll` και περιέχει τις εξής ρουτίνες και ιδιότητες που είναι διαθέσιμες στους προγραμματιστές:

### Property `IniFileName () As String`

Η ρύθμιση αυτής της ιδιότητας είναι πάντα το πρώτο βήμα μετά τη δήλωση και τη δημιουργία του αντικειμένου του `IniEditor` για να ξεκινήσει οποιαδήποτε διαχείριση του αρχείου ρυθμίσεων. Είναι η ιδιότητα του αντικειμένου που το πληροφορεί για τη διαδρομή του δίσκου για το αρχείο ρυθμίσεων. Πριν λοιπόν από οποιαδήποτε χρήση των ρουτινών διαχείρισης θα πρέπει να προηγηθεί ο κώδικας που φαίνεται στο παράδειγμα που ακολουθεί.

*Παράδειγμα:*

```
Dim iniObj As Object
Set iniObj = CreateObject ("IniEditor.clsIniEditor")
iniObj.IniFileName = App.Path & "\Testing.ini"
```

**Κώδικας 1:** Αρχικοποίηση για τη χρήση του `IniEditor`

όπου `Testing.ini` είναι το όνομα του αρχείου ρυθμίσεων (στην περίπτωση μας το `Settings.ini`).

### Sub `ProfileSaveItem(lpSectionName As String, lpKeyName As String, lpValue As String)`

Χρησιμοποιείται για την εγγραφή ενός πεδίου στο αρχείο ρυθμίσεων ή για την τροποποίηση της τιμής ενός ήδη υπάρχοντος πεδίου. Απαιτεί ως ορίσματα το όνομα της Ενότητας (`lpSectionName`), το όνομα του Πεδίου (`lpKeyName`) και την Τιμή του πεδίου (`lpValue`). Αν δε βρεθεί το αρχείο, η ενότητα ή το πεδίο, η ρουτίνα τα δημιουργεί.

*Παράδειγμα:*

```
iniObj.ProfileSaveItem "Section#1", "Item#1", "Value#1"
```

**Κώδικας 2:** Χρήση της ρουτίνας ProfileSaveItem

### **Function ProfileGetItem(lpSectionName As String, lpKeyName As String, defaultValue As String) As String**

Επιστρέφει την τιμή ενός πεδίου ως αλφαριθμητική σειρά. Απαιτεί ως ορίσματα το όνομα της Ενότητας (lpSectionName), το όνομα του Πεδίου (lpKeyName) και την προκαθορισμένη Τιμή του πεδίου (defaultValue). Και τα τρία ορίσματα πρέπει να δίνονται ως αλφαριθμητικές σειρές. Αν δε βρεθεί το αρχείο, η ενότητα ή το πεδίο, η ρουτίνα επιστρέφει την προκαθορισμένη τιμή (defaultValue).

*Παράδειγμα:*

```
Dim itemValue As String  
itemValue = iniObj.ProfileGetItem("Section#1", "Item#1", "Default Value")
```

**Κώδικας 3:** Χρήση της ρουτίνας ProfileGetItem

### **Sub ProfileDeleteItem(lpSectionName As String, lpKeyName As String)**

Χρησιμοποιείται για τη διαγραφή ενός πεδίου. Το πεδίο και η τιμή του χάνονται για πάντα. Πρέπει να δοθεί ως όρισμα το όνομα της Ενότητας (lpSectionName) και το όνομα του Πεδίου (lpKeyName) σε μορφή αλφαριθμητικής σειράς. Αν κάποιο από τα δύο δεν υπάρχει, η ρουτίνα απλά δεν κάνει τίποτα. Αν δεν υπάρχει το αρχείο στο οποίο αναφέρεται ο κώδικας, η ρουτίνα το δημιουργεί (άδειο).

*Παράδειγμα:*

```
iniObj.ProfileDeleteItem "Section#1", "Item#1"
```

**Κώδικας 4:** Χρήση της ρουτίνας ProfileDeleteItem

### **Function ProfileGetSection(lpSectionName As String) As String**

Επιστρέφει τα περιεχόμενα μιας ενότητας ως αλφαριθμητική σειρά. Απαιτεί ως όρισμα το όνομα της Ενότητας (lpSectionName) ως αλφαριθμητική σειρά. Αν δε βρεθεί η ενότητα ή το αρχείο, η ρουτίνα επιστρέφει μια κενή αλφαριθμητική σειρά. Τα πεδία της ενότητας διαχωρίζονται με χαρακτήρα αλλαγής γραμμής.

*Παράδειγμα:*

```
Dim sectionValue As String  
sectionValue = iniObj.ProfileGetSection("Section#1")
```

**Κώδικας 5:** Χρήση της ρουτίνας ProfileGetSection

### **Sub ProfileDeleteSection(lpSectionName As String, inifile As String)**

Χρησιμοποιείται για τη διαγραφή μιας Ενότητας. Η Ενότητα και τα Πεδία της χάνονται για πάντα. Πρέπει να δοθεί ως όρισμα το όνομα της Ενότητας (lpSectionName) σε μορφή αλφαριθμητικής σειράς. Αν η ενότητα δεν υπάρχει, η ρουτίνα απλά δεν κάνει

τίποτα. Αν δεν υπάρχει το αρχείο στο οποίο αναφέρεται ο κώδικας, η ρουτίνα το δημιουργεί (άδειο).

*Παράδειγμα:*

```
iniObj.ProfileDeleteSection "Section#1"
```

**Κώδικας 6:** Χρήση της ρουτίνας ProfileDeleteSection

## Λογισμικό ανάλυσης αλφαριθμητικών σειρών (StringUtil.dll)

Η συγκεκριμένη βιβλιοθήκη που προστέθηκε στο πλαίσιο ΙΘΑΚΗ [4], [5] συμπληρώνει τη λειτουργικότητα της προηγούμενης (IniEditor.dll) όσον αφορά την ανάλυση (parsing) αλφαριθμητικών σειρών. Συγκεκριμένα χρησιμοποιείται για να μας δίνει όλα τα πεδία μιας ενότητας μαζί με τις τιμές τους. Στην IniEditor.dll απαιτείται να ξέρει ο προγραμματιστής το όνομα του πεδίου και της ενότητας στην οποία ανήκει για να πάρει ή να θέσει την τιμή του. Η StringUtil.dll καλύπτει την περίπτωση όπου δεν είναι γνωστός ο αριθμός των πεδίων που περιέχει μια ενότητα, αλλά θέλουμε τις τιμές όλων αυτών των πεδίων. Το λογισμικό αυτό εκτελεί λειτουργίες ανάλυσης βασιζόμενο σε μερικές ιδιότητες και μία ρουτίνα. Αναλυτικότερα:

### Property Let StringToParse(value As String)

Η ιδιότητα αυτή δίνεται ως είσοδος από τον προγραμματιστή. Είναι στην ουσία ολόκληρη η αλφαριθμητική σειρά που πρόκειται να αναλυθεί και μπορεί να αποτελείται από πολλαπλά πεδία και τιμές ή αντίστοιχα γραμμές κειμένου. Προτείνεται η συνεργασία με τη βιβλιοθήκη IniEditor.dll για να πάρει ο προγραμματιστής την αλφαριθμητική σειρά που θέλει να αναλύσει μέσα από το αρχείο ρυθμίσεων. Συνήθως αυτή η αλφαριθμητική σειρά είναι τα περιεχόμενα μιας ολόκληρης Ενότητας.

### Property Let TokenChar(value As String)

Βασική ιδιότητα για το είδος της ανάλυσης που θέλουμε είναι ένας χαρακτήρας κλειδί (η σκυτάλη). Αυτός ο χαρακτήρας καθορίζει το διαχωρισμό των πεδίων μεταξύ τους σε πρώτη φάση και το διαχωρισμό των πεδίων από τις τιμές τους στη δεύτερη. Στην ουσία χρησιμοποιείται αυτός ο χαρακτήρας ως ένας δείκτης μέσα στην αρχική αλφαριθμητική σειρά για να λαμβάνει το πρόγραμμα «σημάδια» που απαιτούνται για την ανάλυση (parsing) και στην ουσία το διαχωρισμό των στοιχείων της. Σύμφωνα με τον ορισμό και τη μορφή του αρχείου ρυθμίσεων που δόθηκε προηγουμένως, χαρακτήρες κλειδιά για την ανάλυση είναι ο χαρακτήρας αλλαγής γραμμής, ο οποίος δηλώνεται ως `char(0)` στην τιμή `value` της ιδιότητας `TokenChar` και διαχωρίζει μεταξύ τους τα πεδία της ενότητας και ο χαρακτήρας «=» που διαχωρίζει ένα πεδίο από την τιμή του.

### Property Get HasMoreTokens() As Boolean

Η ιδιότητα αυτή βγαίνει ως έξοδος από τη βιβλιοθήκη και πληροφορεί το πρόγραμμα και το βρόχο της ανάλυσης (όπως αυτός φαίνεται στο παράδειγμα παρακάτω, για το αν η αρχική αλφαριθμητική σειρά έχει μέσα της ακόμα τον χαρακτήρα κλειδί (τη σκυτάλη). Στην πραγματικότητα αυτό που κάνει το λογισμικό που περιγράφουμε είναι ψάχνει τους χαρακτήρες κλειδιά μέσα στην αρχική αλφαριθμητική σειρά και να τους χρησιμοποιεί ως σημεία διαχωρισμού των πεδίων και των τιμών. Η ιδιότητα αυτή καθορίζει τότε θα σταματήσει το πρόγραμμα να ψάχνει για πρόσθετα σημεία



διαχωρισμού (όταν τελειώσουν οι χαρακτήρες κλειδιά, δηλαδή όταν γίνει αυτή η ιδιότητα 0).

#### Function GetToken() As String

Η μοναδική ρουτίνα τη βιβλιοθήκης επιστρέφει το τμήμα της αρχικής αλφαριθμητικής σειράς που βρίσκεται μεταξύ δύο χαρακτήρων κλειδιών. Πιο συγκεκριμένα, όπως φαίνεται και στο παρακάτω παράδειγμα, χρησιμοποιούνται δύο χαρακτήρες κλειδιά (το chr(0) και το =) και δύο αντικείμενα StringUtil.clsStringUtil (η μοναδική κλάση της βιβλιοθήκης). Το πρώτο αντικείμενο strLines αναλύει μια ολόκληρη ενότητα του αρχείου ρυθμίσεων και μέσω της GetToken επιστρέφει κάθε φορά μια γραμμή κειμένου από τη συγκεκριμένη ενότητα (δηλαδή το κείμενο πριν από το χαρακτήρα αλλαγής γραμμής). Το δεύτερο αντικείμενο strKeys αναλύει την έξοδο του strLines και επιστρέφει κάθε φορά το κείμενο που βρίσκεται πριν από το «=» κάθε γραμμής, δηλαδή τα ονόματα των πεδίων. Τελικά, ο παρακάτω κώδικας μας γεμίζει μια λίστα με τα ονόματα των πεδίων της ενότητας «ScannableKeyboards».

*Παράδειγμα:*

```
Dim strLines As Object
Dim strKeys As Object

Set strLines = CreateObject("StringUtil.clsStringUtil")
Set strKeys = CreateObject("StringUtil.clsStringUtil")

    strSections.StringToParse                               =
iniObj.ProfileGetSection("ScannableKeyboards")

    While strLines.HasMoreTokens
        strLines.TokenChar = Chr(0)
        strKeys.TokenChar = "="
        strKeys.StringToParse = strLines.GetToken
        frmObj.List.AddItem strKeys.GetToken
    Wend
```

**Κώδικας 7:** Παράδειγμα χρήσης της StringUtil

## Λογισμικό ανάκτησης του Class ID (ClassIDUtil.dll)

Η βιβλιοθήκη αυτή ενσωματώθηκε στο πλαίσιο ΙΘΑΚΗ [4], [5] εξαιτίας της πολύ συχνής ανάγκης για όλα τα συστατικά να γνωρίζουν το Class ID τους. Όπως έχει ήδη αναφερθεί το Class ID είναι μια αλφαριθμητική σειρά που χαρακτηρίζει μοναδικά την κάθε κλάση που εντάσσεται στα Component Services στην εφαρμογή ΑΙΝΕΙΑΣ, αλλά και όλες τις κλάσεις γενικότερα. Αυτή η βιβλιοθήκη μας προσφέρει μία και μοναδική ρουτίνα η οποία δέχεται σαν είσοδο το όνομα της κλάσης της οποίας θέλουμε το Class ID και επιστρέφει το Class ID.

#### Function GetClassID(value As String) As String

Δίνοντας ως είσοδο στη μεταβλητή value το όνομα της κλάσης με τη μορφή, για παράδειγμα `VKOdysseas.Publisher`, η ρουτίνα επιστρέφει το Class ID της με τη μορφή για παράδειγμα `{38727D9A-E5F2-47BE-8003-94F35CA01A7A}`.

**Παράδειγμα:**

```
Dim PubID As String
Dim objCLSID As New ClassIDUtil.clsClassID
PubID = objCLSID.GetClassID("VKOdysseas.Publisher")
```

**Κώδικας 8:** Παράδειγμα χρήσης της `ClassIDUtil`

## Η προγραμματιστική διεπαφή ελέγχου (Interface.Configuration)

Όπως έχει ήδη αναλυθεί υπάρχουν τέσσερις διεπαφές για την επικοινωνία των συστατικών που αποτελούν τις ολοκληρωμένες εφαρμογές που βασίζονται στο πλαίσιο ΙΘΑΚΗ [4], [5]. Οι διεπαφές αυτές (`Character`, `Word`, `Sentence`, `Document`) που βρίσκονται μέσα στη βιβλιοθήκη `Interface.dll` χρησιμοποιούνται για την κυκλοφορία και μεταφορά των δεδομένων του χρήστη και μπορεί κάποιος να τις διαχειριστεί μέσω των κλάσεων Έκδοσης και Συνδρομής που διαθέτουν τα διάφορα συστατικά και μέσα από την κονσόλα των `Component Services`.

Εκτός όμως τα δεδομένα του χρήστη, κατά την υλοποίηση βοηθημάτων διαπροσωπικής επικοινωνίας παρατηρήθηκε η ανάγκη για μεταφορά μηνυμάτων ελέγχου στα διάφορα συστατικά είτε από το κεντρικό πρόγραμμα (`Communicator.exe`) είτε από συστατικό σε συστατικό. Για παράδειγμα υπήρξαν περιπτώσεις στις οποίες μόνο μια συγκεκριμένη διεπαφή χρήσης ενός συστατικού θα έπρεπε να είναι εμφανής στην οθόνη του χρήστη, και η αλληλεπίδρασή του με αυτή τη διεπαφή χρήσης να καθορίζει την επόμενη κατάσταση λειτουργίας της ολοκληρωμένης εφαρμογής. Αυτό σημαίνει ότι όλες οι υπόλοιπες διεπαφές χρήσης των άλλων συστατικών θα έπρεπε να κρυφτούν από το χρήστη και να μείνει μόνο η κρίσιμη για τη συνέχιση της εφαρμογής διεπαφή χρήσης ώστε να δώσει ο χρήστης αναγκαστικά την απαιτούμενη είσοδο (input) στην εφαρμογή. Χρειάστηκε λοιπόν με κάποιο τρόπο να ενημερωθούν όλα τα συστατικά ότι πρέπει να κρύψουν τις διεπαφές χρήσης τους. Η λύση ήταν μια πρόσθετη προγραμματιστική διεπαφή για την κυκλοφορία και μεταφορά μηνυμάτων ελέγχου όπως για παράδειγμα το μήνυμα «Hide all» για την απόκρυψη των παραθύρων. Η προγραμματιστική διεπαφή ονομάστηκε `Configuration` και ενσωματώθηκε στη βιβλιοθήκη των βασικών προγραμματιστικών διεπαφών του πλαισίου ΙΘΑΚΗ `Interface.dll`.

Στη συνέχεια παρατίθεται ο απλός κώδικας του ορισμού αυτής της προγραμματιστικής διεπαφής, όπου φαίνεται ότι, όπως και στις υπόλοιπες υπάρχει δυνατότητα αποστολής αλφαριθμητικών σειρών που αποτελούν τα μηνύματα ελέγχου μέσω του ορίσματος `Data`, αλλά και της ταυτότητας του Εκδότη, του αποστολέα δηλαδή των δεδομένων για λόγους συγχρονισμού και φιλτραρίσματος μέσω του ορίσματος `PubID`.

```
Public Sub Configure(ByVal Data As String, ByVal PubID As String)
End Sub
```

**Κώδικας 9:** Δήλωση της `Configuration` στο `Interface.dll`

Για να επιτευχθεί ο σκοπός της διεπαφής αυτής θα πρέπει βέβαια να την «ακούν» όλα τα συστατικά του βοηθήματος διαπροσωπικής επικοινωνίας και φυσικά να είναι γνωστό το πρωτόκολλο επικοινωνίας σε αυτή τη διεπαφή. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να καθοριστούν τα τυπικά μηνύματα ελέγχου που θα εκδίδονται στη διεπαφή, ώστε να έχουν τη δυνατότητα οι προγραμματιστές των συστατικών να εκμεταλλεύονται ή όχι την παραλαβή των μηνυμάτων αυτών.

Το κεντρικό πρόγραμμα εκκίνησης του βοηθήματος επικοινωνίας βοηθά στο να έχουν όλα τα συστατικά μια Συνδρομή στη διεπαφή μηνυμάτων ελέγχου. Αυτό επιτυγχάνεται με την αυτόματη καταχώριση κάθε κλάσης Scannable και Activate αντίστοιχα για λειτουργία με σάρωση και χωρίς σάρωση, αλλά και όλων των κλάσεων Hidden για λειτουργία χωρίς διεπαφή χρήσης στη λίστα των Συνδρομητών στη διεπαφή Interface.Configuration. Παρατίθεται και το τμήμα του κώδικα του Communicator.exe για τις Συνδρομές αυτές:

```
'Ορίζω αντικείμενο oComs που θα πάρει τη λίστα των Components του Communicator
Dim oComs As COMAdminCatalogCollection
'Ορίζω αντικείμενο oCom που αντιπροσωπεύει ένα Component
Dim oCom As COMAdminCatalogObject
'Μεταβλητές για Class IDs συγκεκριμένων Components
Dim strConfiguration As String
'Ορίζω πίνακα από Objects που θα σηκώσει τα scannable αντικείμενα
Dim Component As Collection
'Αρχικοποίηση πίνακα scannable αντικειμένων
Set Component = New Collection
'Μεταβλητή που θα παίρνει τα στοιχεία αυτού του πίνακα
Dim comp As Object
'Ορίζω πίνακα από Objects που θα σηκώσει τα hidden αντικείμενα
Dim ComponentH As Collection
'Αρχικοποίηση πίνακα hidden αντικειμένων
Set ComponentH = New Collection

'Υποστήριξη σάρωσης

'Σηκώνω όλες τις scannable κλάσεις
For Each oCom In oComs
If Mid(Right(oCom.Name, 12), 1, 9) = "Scannable" Or Right(oCom.Name, 10) = ".Scannable" Then
    Component.Add Item:=CreateObject(oCom.Name)
End If
Next

'Δημιουργία transient subscriptions
```

```
For Each comp In Component
    CreateTransientSubscription strConfiguration, comp
Next

'Σηκώνω και τα Hidden Components
For Each oCom In oComs
If Right(oCom.Name, 7) = ".Hidden" Then
    ComponentH.Add Item:=CreateObject(oCom.Name)
End If
Next

'Φτιάχνω subscriptions σε όλα τα Components για να μένουν ζωντανά.
For Each comp In ComponentH
    CreateTransientSubscription strConfiguration, comp
Next

'Λειτουργία χωρίς σάρωση

'Παίρνω τα αναγκαία CLSID για να μπορέσω να κάνω CreateTransientSubscription
For Each oCom In oComs
If oCom.Name = "Interface.Configuration" Then
    strConfiguration = oCom.Value("CLSID")
    Exit For
End If
Next

'Σηκώνω όλα τα user interfaces
For Each oCom In oComs
If Right(oCom.Name, 9) = ".Activate" Or Right(oCom.Name, 7) = ".Hidden" Then
    Component.Add Item:=CreateObject(oCom.Name)
End If
Next

'Φτιάχνω subscriptions σε όλα τα Components για να μένουν ζωντανά.
For Each comp In Component
    CreateTransientSubscription strConfiguration, comp
Next
```

**Κώδικας 10:** Κώδικας δημιουργίας προσωρινών συνδρομών όλων των συστατικών στην Configuration

Η ρουτίνα `CreateTransientSubscription` που εμφανίζεται σε διάφορα σημεία στον παραπάνω κώδικα είναι επίσης μια νέα ρουτίνα ενσωματωμένη στο εκτελέσιμο της εφαρμογής, η οποία παίρνοντας ως είσοδο το Class ID της προγραμματιστικής διεπαφής όπου θα γίνει μια συνδρομή και το αντικείμενο της κλάσης που θα γίνει συνδρομητής φτιάχνει μια transient (προσωρινή) συνδρομή στα Component Services, η οποία διαρκεί για όσο χρόνο η εφαρμογή λειτουργεί.

Τέλος, αν και το πρωτόκολλο μηνυμάτων ελέγχου από τη φύση του θα πρέπει να εξελίσσεται και να ενημερώνεται διαρκώς με νέα μηνύματα ελέγχου που θα πρέπει να δημοσιεύονται, σύμφωνα με τις μεταβαλλόμενες ανάγκες των εφαρμογών διαπροσωπικής επικοινωνίας και των συστατικών τους, παραθέτουμε στον παρακάτω πίνακα τα πρώτα μηνύματα ελέγχου που χρησιμοποιούνται ήδη.

**Πίνακας 2:** Τυποποιημένα μηνύματα της διεπαφής `Configuration`

Μήνυμα	Περιγραφή
<b>End Communicator</b>	Είναι το μήνυμα τερματισμού ολόκληρης της εφαρμογής. Όλα τα συστατικά θα πρέπει να προγραμματιστούν έτσι ώστε να τερματίζουν άμεσα τη λειτουργία τους, ελευθερώνοντας με το σωστό τρόπο όλους τους πόρους που έχουν δεσμεύσει, όταν λαμβάνουν αυτό το μήνυμα από τη διεπαφή των μηνυμάτων ρυθμίσεων. Το μήνυμα αποστέλλεται από το συστατικό <code>VKOdysseas</code> όταν πιέζεται το πλήκτρο τερματισμού.
<b>Resize</b>	Η αποστολή αυτού του μηνύματος αποστέλλεται στη διεπαφή <code>Configuration</code> από το εκτελέσιμο πρόγραμμα της εφαρμογής όταν ανιχνεύεται η πίεση του πλήκτρου F11 από τον πωλητή (και συναρμολογητή) των βοηθημάτων διαπροσωπικής επικοινωνίας. Όταν τα συστατικά που διαθέτουν διεπαφές χρήσης λαμβάνουν αυτό το μήνυμα θα πρέπει να μετατρέπουν την κανονική κατάσταση λειτουργία της ενεργής κάθε φορά διεπαφής χρήσης τους σε κατάσταση μεταβολής της θέσης και του μεγέθους του παραθύρου.
<b>Invisible</b>	Ο ρόλος του συγκεκριμένου μηνύματος είναι να ειδοποιεί όλα τα συστατικά ότι θα πρέπει να «κρύψουν» τα παράθυρα των διεπαφών χρήσης τους από την οθόνη του χρήστη. Οι προγραμματιστές θα πρέπει να υπακούουν σε αυτό το μήνυμα για την ομαλή και εύχρηστη λειτουργία των βοηθημάτων διαπροσωπικής επικοινωνίας. Ένα συστατικό θα πρέπει λοιπόν να εξαφανίζει τη διεπαφή χρήσης του όταν λαμβάνει αυτό το μήνυμα. Σε βοηθήματα που υποστηρίζουν την ενσωματωμένη τεχνική σάρωσης της ΙΘΑΚΗΣ, μέρος αυτής της διαδικασίας είναι και η ενημέρωση του συστατικού ελέγχου της σάρωσης για το κρύψιμο του παραθύρου μέσω της μεθόδου <code>VKRemoveMe</code> της κλάσης γεγονόςτος (Event Class) <code>VKEventClass.clsVKEventClass</code> . Το μήνυμα μπορούν να στείλουν όλα τα συστατικά που απαιτούν την απόκρυψη όλων των άλλων για τη λειτουργία τους.
<b>Visible</b>	Την ακριβώς αντίθετη λειτουργικότητα από το προηγούμενο έχει αυτό το μήνυμα. Τα συστατικά που με την παραλαβή του προηγούμενου μηνύματος έκρυψαν τα παράθυρά τους θα πρέπει να τα

	επανεμφανίσουν με την παραλαβή αυτού του μηνύματος. Σε βοηθήματα που υποστηρίζουν την ενσωματωμένη τεχνική σάρωσης της ΙΘΑΚΗΣ, μετά την εμφάνιση του παραθύρου θα πρέπει να ενημερωθεί και το συστατικό ελέγχου της σάρωσης ότι επανήλθε η διεπαφή χρήσης μέσω της μεθόδου <code>VKInit</code> του Event Class <code>VKEventClass.clsVKEventClass</code> . Το μήνυμα μπορούν να στείλουν όλα τα συστατικά που αποστέλλουν και το προηγούμενο.
<b>Labels On</b>	Πολλά συστατικά των βοηθημάτων διαπροσωπικής επικοινωνίας αναφέρονται σε άτομα που επικοινωνούν μέσω μιας γλώσσας που βασίζεται σε εικόνες ή σύμβολα. Για παράδειγμα οι Πίνακες Επιλογής Συμβόλων είναι συστατικά των οποίων η διεπαφή χρήσης είναι απλά κάποια πλήκτρα με σύμβολα επάνω τους, τα οποία όταν πιέζονται θα πρέπει να εκφωνείται για παράδειγμα η αντίστοιχη έννοια. Το παρόν μήνυμα χρησιμεύει για την αξιοποίηση της δυνατότητας που μπορεί να έχουν τέτοια συστατικά να εμφανίζουν εκτός από τα σύμβολα, και την έννοια που αντιστοιχεί σε κάθε σύμβολο με τη μορφή ετικέτας. Το μήνυμα αποστέλλεται από το κεντρικό εκτελέσιμο πρόγραμμα του βοηθήματος ( <code>Communicator.exe</code> ) με την πίεση των πλήκτρων CTRL+L.
<b>Labels Off</b>	Ενώ με το προηγούμενο μήνυμα οι ετικέτες (λεζάντες) των συμβόλων εμφανίζονται, με αυτό εδώ θα πρέπει να απενεργοποιούνται. Η εμφάνιση ή όχι των ετικετών έχει κάποιες φορές ιδιαίτερη σημασία κατά την εκμάθηση των συμβολικών συστημάτων επικοινωνίας ή κατά τη μετάβαση από αυτά σε φυσική γλώσσα. Το μήνυμα αποστέλλεται από το κεντρικό εκτελέσιμο πρόγραμμα του βοηθήματος ( <code>Communicator.exe</code> ) με την πίεση των πλήκτρων CTRL+L.
<b>Mute On</b>	Το μήνυμα αυτό ειδοποιεί τα συστατικά που παράγουν ήχο και κυρίως συστατικά σύνθεσης ομιλίας ή εκφώνησης να σταματήσουν τη λειτουργία τους. Υπάρχουν περιπτώσεις και καταστάσεις λειτουργίας των βοηθημάτων επικοινωνίας, όπου ο χρήστης δεν επιθυμεί την παραγωγή ήχου. Δυνατότητα αποστολής αυτού του μηνύματος θα πρέπει να έχουν όλα τα συστατικά των οποίων η λειτουργία μπορεί να απαιτήσει τέτοιες καταστάσεις λειτουργίας.
<b>Mute Off</b>	Χρησιμοποιείται για την ειδοποίηση των συστατικών που έχουν «σιγήσει» να αποκαταστήσουν την κανονική λειτουργία τους με την παραγωγή ήχου. Τα συστατικά που αποστέλλουν το προηγούμενο μήνυμα θα μπορούν να στέλνουν και το παρόν, εφόσον δεν απαιτούν πια τη σιγή.

## Οι κλάσεις των συστατικών (Activate, Scannable, Hidden)

Για να είναι τα συστατικά των βοηθημάτων διαπροσωπικής επικοινωνίας συμβατά με το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ και μεταξύ τους, θα πρέπει να υλοποιούν τρεις κλάσεις και να δίνουν σε εξωτερικά προγράμματα τη δυνατότητα δημιουργίας αυτών και των αντικειμένων τους. Κάθε μία από αυτές τις κλάσεις έχει και διαφορετική λειτουργικότητα

και υπάρχει για διαφορετικό σκοπό. Κάθε συστατικό είναι επιθυμητό να διαθέτει τις δύο πρώτες κλάσεις, πράγμα που σημαίνει ότι υποστηρίζει λειτουργία με ή χωρίς τεχνικές σάρωσης αλλά μπορεί να διαθέτει μόνο μία από τις δύο, που σημαίνει ότι θα λειτουργεί σε μία από τις δύο καταστάσεις.

```
'Ορίζω αντικείμενο oComs που θα πάρει τη λίστα των Components του Communicator
Dim oComs As COMAdminCatalogCollection
'Ορίζω αντικείμενο oCom που αντιπροσωπεύει ένα Component
Dim oCom As COMAdminCatalogObject
'Ορίζω πίνακα από Objects που θα σηκώσει τα scannable αντικείμενα
Dim Component As Collection
'Αρχικοποίηση πίνακα scannable αντικειμένων
Set Component = New Collection
'Μεταβλητή που θα παίρνει τα στοιχεία αυτού του πίνακα
Dim comp As Object
'Ορίζω πίνακα από Objects που θα σηκώσει τα hidden αντικείμενα
Dim ComponentH As Collection
'Αρχικοποίηση πίνακα hidden αντικειμένων
Set ComponentH = New Collection

'Υποστήριξη σάρωσης

'Σηκώνω όλες τις scannable κλάσεις
For Each oCom In oComs
If Mid(Right(oCom.Name, 12), 1, 9) = "Scannable" Or Right(oCom.Name, 10) = ".Scannable" Then
    Component.Add Item:=CreateObject(oCom.Name)
End If
Next

'Σηκώνω και τα Hidden Components
For Each oCom In oComs
If Right(oCom.Name, 7) = ".Hidden" Then
    ComponentH.Add Item:=CreateObject(oCom.Name)
End If
Next

'Λειτουργία χωρίς σάρωση

'Σηκώνω όλα τα user interfaces
For Each oCom In oComs
```

```
If Right (oCom.Name, 9) = ".Activate" Or Right (oCom.Name, 7) = ".Hidden" Then  
    Component.Add Item:=CreateObject (oCom.Name)  
End If  
Next
```

**Κώδικας 11:** Κώδικας δημιουργίας στιγμιοτύπων των αντικείμενων που ορίζουν οι κλάσεις Scannable, Activate και Hidden.

Η τρίτη κλάση απευθύνεται σε συστατικά ή αντικείμενα τα οποία δε διαθέτουν διεπαφή χρήσης, λειτουργούν στο παρασκήνιο και δεν έχει νόημα να ελέγχεται αν υποστηρίζουν ή όχι σάρωση.

Τον κεντρικό έλεγχο για το ποιές κλάσεις των συστατικών θα ενεργοποιούνται σε κάθε βοήθημα τον έχει το κεντρικό εκτελέσιμο πρόγραμμα (Communicator.exe) το οποίο δημιουργεί τα αντικείμενα με τον κώδικα που δίνεται παρακάτω. Φαίνεται ότι κατά τη λειτουργία με υποστήριξη σάρωσης «σηκώνονται» οι κλάσεις Scannable και Hidden των συστατικών, ενώ σε λειτουργία χωρίς υποστήριξη σάρωσης «σηκώνονται» οι κλάσεις Activate και Hidden.

### **Activate**

Η κλάση Activate είναι η πρώτη που τυποποιήθηκε στην πορεία της ανάπτυξης του πλαισίου ΙΘΑΚΗ. Η λειτουργία και οι προδιαγραφές της όμως, έχουν αλλάξει από την πρώτη περιγραφή της [4], [5] και ο κύριος λόγος είναι η ενσωμάτωση του συστατικού σάρωσης στο πλαίσιο, που επέφερε πρόσθετες απαιτήσεις στα πρωτόκολλα επικοινωνίας μεταξύ των συστατικών και στις διαφορετικές κλάσεις που πρέπει αυτά να υλοποιούν.

Η κλάση αυτή χρησιμοποιείται για να δημιουργούνται τα αντικείμενα των συστατικών του βοηθήματος διαπροσωπικής επικοινωνίας τα οποία διαθέτουν μία διεπαφή χρήσης που δεν υποστηρίζει τεχνικές σάρωσης. Αυτό δε σημαίνει ότι και το συστατικό δεν θα υποστηρίζει τη σάρωση, μια και όπως αναφέρθηκε θα μπορεί να υλοποιεί και τη διεπαφή Scannable συγχρόνως, η οποία ενεργοποιεί τη διεπαφή χρήσης που υποστηρίζει σάρωση.

Προφανή περιεχόμενα της κλάσης είναι για παράδειγμα η ενεργοποίηση φορμών, πλαισίων διαλόγου και γενικά στοιχείων αλληλεπίδρασης και διεπαφής χρήσης τα οποία λειτουργούν μεν με βάση ενέργειες του χρήστη αλλά δεν απαιτούν ούτε υποστηρίζουν σάρωση. Η αλληλεπίδραση γίνεται με τους συμβατικούς τρόπους, δηλαδή με το ποντίκι και το πληκτρολόγιο.

Προτείνεται οι φόρμες που ενεργοποιούνται για να υλοποιήσουν τη διεπαφή χρήσης του κάθε συστατικού, στην περίπτωση της μη υποστήριξης να δημιουργούνται ως αντικείμενα στην κλάση Activate (τουλάχιστο η φόρμα που εμφανίζεται με την ενεργοποίηση του συστατικού). Επίσης, όπως έχει ήδη αναφερθεί, η συγκεκριμένη κλάση θα έχει ούτως ή άλλως μία Transient Subscription στην προγραμματιστική διεπαφή Interface.Configuration. Καλό θα είναι ο προγραμματιστής να εκμεταλλευτεί αυτή τη συνδρομή και να υλοποιήσει τη διεπαφή (Implements Interface.Configuration), ώστε να γίνεται η διαχείριση των μηνυμάτων ελέγχου σε αυτήν την κλάση. Στο παράδειγμα του κώδικα στο τέλος του κεφαλαίου θα δοθεί ένα πλήρες παράδειγμα ενός πίνακα επιλογής συμβόλων που θα περιέχει και όλες τις κλάσεις που περιγράψαμε εδώ.



## Scannable

Η κλάση `Scannable` υλοποιεί την ενεργοποίηση των διεπαφών χρήσης που υποστηρίζουν σάρωση, τόσο αυτόματα, όσο και κατευθυνόμενη. Είναι επίσης, το τμήμα του κώδικα όπου λαμβάνει χώρα η υποστήριξη της σάρωσης, με δηλώσεις μεταβλητών, συναρτήσεων και ρουτινών που αφορούν αυτή τη λειτουργία. Στη συνήθη περίπτωση, η αρχική φόρμα ενός συστατικού που υποστηρίζει σάρωση ενεργοποιείται από αυτήν την κλάση. Προτείνεται τα αντικείμενα της διεπαφής χρήσης (για παράδειγμα οι φόρμες) να δημιουργούνται ως αντικείμενα σε αυτήν την κλάση όπως θα φανεί και από το παράδειγμα του κώδικα στο τέλος του κεφαλαίου. Επίσης συνίσταται σε αυτήν την κλάση να υλοποιούνται και τα διάφορα γεγονότα (events) που μπορεί να καλούνται από τα στοιχεία της διεπαφής χρήσης.

Σημειώνεται ότι το κεντρικό εκτελέσιμο πρόγραμμα έχει τη δυνατότητα ενεργοποίησης κατά την εκκίνηση του βοηθήματος επικοινωνίας όλων των κλάσεων που καταλήγουν σε `.Scannable???`. Αυτό σημαίνει ότι οι τρεις τελευταίοι χαρακτήρες τις κλάσης μπορεί να είναι οποιοδήποτε, δίνοντας τη δυνατότητα στον προγραμματιστή να περιλαμβάνει περισσότερες από μία κλάσεις `Scannable` στο ίδιο συστατικό, αριθμώντας τις στους τρεις τελευταίους χαρακτήρες (π.χ. `Scannable001`, `Scannable002`, `Scannable 003` κτλ.) ή να δώσει στις `Scannable` κλάσεις του οποιοσδήποτε αναγνωριστικές καταλήξεις τον βολεύουν (π.χ. `ScannableNew`, `ScannableOld` κτλ.).

Τέλος, όπως και οι κλάσεις `Activate` έτσι και οι `Scannable` έχουν από την αρχή της δημιουργίας τους, κάθε φορά που εκτελείται η εφαρμογή μια συνδρομή (που δημιουργείται αυτόματα) στη διεπαφή `Interface.Configuration`. Και σε αυτήν την περίπτωση προτείνεται στους προγραμματιστές να χρησιμοποιείται αυτή η συνδρομή για την παραλαβή των μηνυμάτων ελέγχου της προγραμματιστικής διεπαφής και για τη διαχείρισή τους.

## Hidden

Αυτή η κλάση χρησιμοποιείται στην περίπτωση των συστατικών τα οποία δεν έχουν φανερό διεπαφή χρήσης, τουλάχιστον κατά την εκκίνηση της εφαρμογής. Συστατικά, όπως για παράδειγμα ένας Συνθέτης Ομιλίας, λειτουργούν στο παρασκήνιο χωρίς εμφανείς φόρμες ή πλήκτρα ή άλλα στοιχεία αλληλεπίδρασης και αυτή η κλάση είναι που τα ενεργοποιεί και τα αρχικοποιεί. Φυσικά με την έλλειψη γραφικής διεπαφής χρήσης δεν υπάρχει νόημα να συζητούμε για υποστήριξη ή μη υποστήριξη σάρωσης και από αυτό το γεγονός δημιουργήθηκε η ανάγκη τυποποίησης αυτής της διεπαφής. Η ΙΘΑΚΗ αλληλεπιδρά με τη `Scannable` για να επιτύχει τη σάρωση σε κατάσταση λειτουργίας με σάρωση και αγνοεί την `Activate`. Σε κατάσταση λειτουργίας χωρίς σάρωση ενεργοποιεί την `Activate` και αγνοεί τη `Scannable`. Υπάρχουν όμως αντικείμενα που και στις δύο καταστάσεις λειτουργίας θα πρέπει να ενεργοποιούνται και αυτά περιλαμβάνονται στην `Hidden` που ενεργοποιείται ούτως ή άλλως.

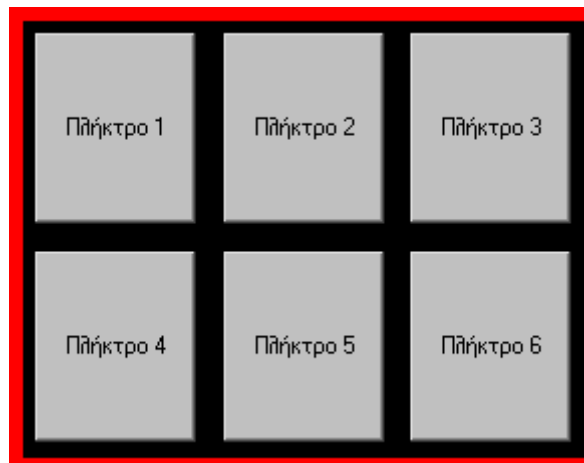
## Παράδειγμα υλοποίησης και κώδικας αναφοράς

Ως παράδειγμα όσον έχουν αναφερθεί για το αντικειμενοστραφές πλαίσιο σχεδιασμού και υλοποίησης βοηθημάτων διαπροσωπικής επικοινωνίας ΙΘΑΚΗ, στην παρούσα τεχνική έκθεση αλλά και στις [4] και [5] θα δοθεί η διαδικασία σχεδιασμού όσον αφορά τη διεπαφή χρήσης, και η υλοποίηση όσον αφορά τον κώδικα υποστήριξης του πλαισίου το παράδειγμα που ακολουθεί. Πρόκειται για έναν απλό πίνακα επιλογής

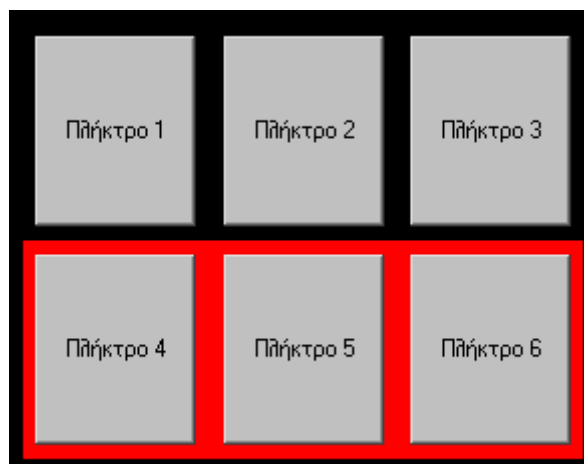
συμβόλων διάστασης 2 γραμμών επί τρεις στήλες. Τα στοιχεία επιλογής είναι απλά πλήκτρα των Windows και το βάρος δίνεται στις προδιαγραφές της ΙΘΑΚΗΣ και όχι στη λειτουργικότητα του συστατικού-παραδείγματος. Έτσι, όπως φαίνεται στη συνέχεια το συστατικό δεν εκτελεί καμία λειτουργία, η πίεση των πλήκτρων του δεν έχει κανένα αποτέλεσμα, παρά μόνο υποστηρίζει τεχνικές σάρωσης και τις προδιαγραφές της ΙΘΑΚΗΣ.

Στη συνέχεια θα παρουσιαστεί όλος ο κώδικας-υπόδειγμα και η διαδικασία δημιουργίας ενός συμβατού συστατικού. Πρέπει να σημειωθεί ότι ο κώδικας περιέχει σε σχόλια όλες τις απαραίτητες επεξηγήσεις και διευκρινήσεις.

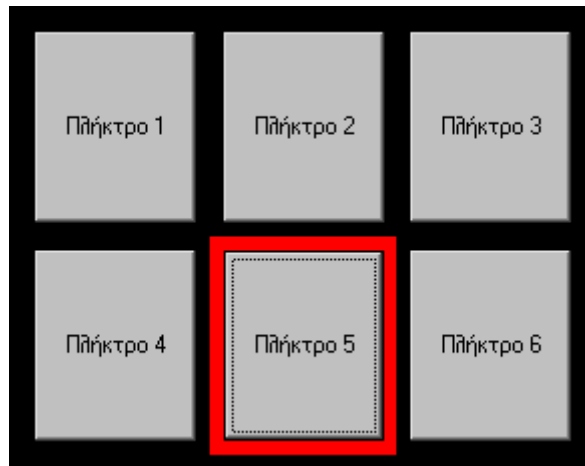
Ξεκινώντας από τη διεπαφή χρήσης του συστατικού-παραδείγματος, φαίνονται στα παρακάτω Σχήματα οι διάφορες καταστάσεις και φάσεις της λειτουργίας του στους διάφορους τύπους σάρωσης. Το παράδειγμα δεν έχει υλοποιηθεί για κατάσταση μη υποστήριξης σάρωσης μια και δεν υπάρχουν εκεί τόσες προδιαγραφές και κανόνες, ούτε ειδικός κώδικας υποστήριξης. Η ίδια διεπαφή χρήσης χωρίς τα ειδικά πλαίσια της σάρωσης και χωρίς τον αντίστοιχο κώδικα θα αποτελούσε κάλλιστα τη διεπαφή λειτουργίας χωρίς σάρωση (με όνομα φόρμας π.χ. `SimpleForm`). Το μόνο πρόσθετο που θα χρειαζόταν θα ήταν μια κλάση με το όνομα `Activate` που θα ενεργοποιούσε αυτή τη διεπαφή.



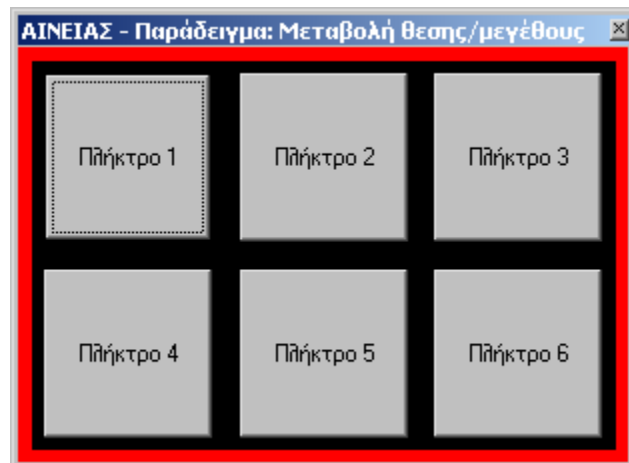
**Σχήμα 1:** Αυτόματη σάρωση στο επίπεδο παραθύρου



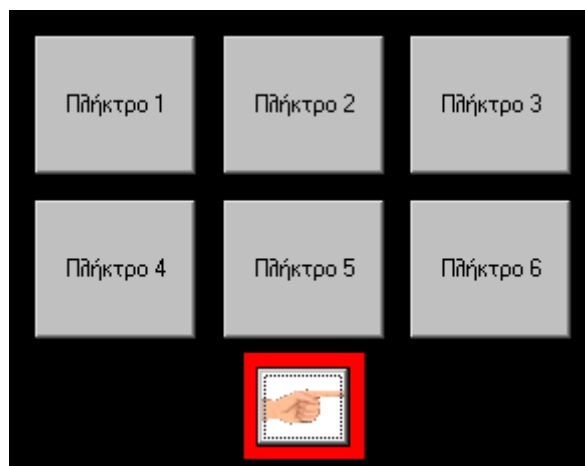
**Σχήμα 2:** Αυτόματη σάρωση στο επίπεδο των ομάδων



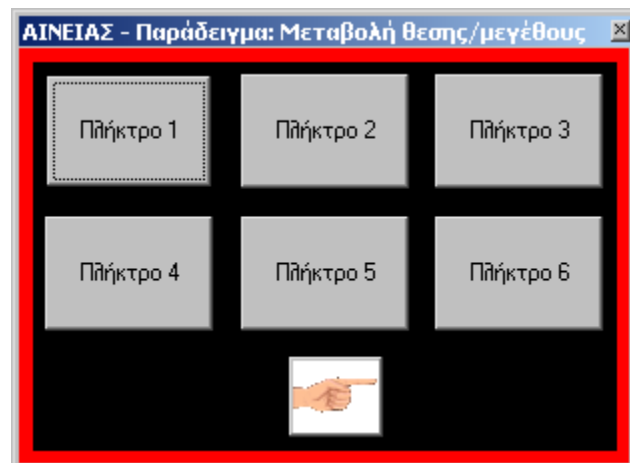
Σχήμα 3: Αυτόματη σάρωση στο επίπεδο των πλήκτρων



Σχήμα 4: Παράθυρο μεταβολής θέσης και μεγέθους για την αυτόματη σάρωση

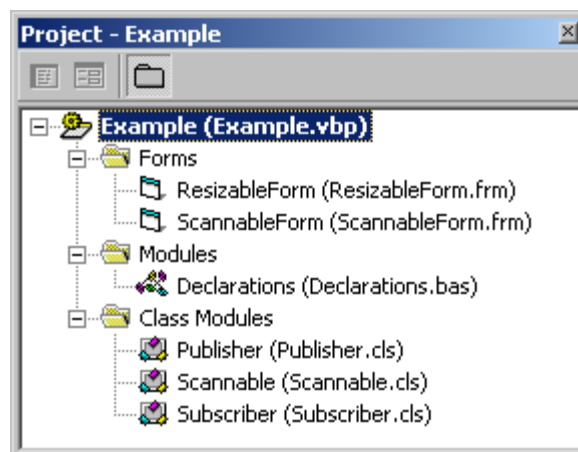


Σχήμα 5: Κατευθυνόμενη σάρωση στο επίπεδο των παραθύρων



Σχήμα 6: Παράθυρο μεταβολής θέσης και μεγέθους για την κατευθυνόμενη σάρωση

Στο επόμενο Σχήμα φαίνεται η δομή του project που υλοποιεί το παράδειγμα στη Microsoft Visual Basic 6.0. Φυσικά το πρόγραμμα θα είναι ένα Single Threaded ActiveX DLL σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΙΘΑΚΗΣ και θα μπορούσε να υλοποιηθεί σε οποιαδήποτε άλλη γλώσσα προγραμματισμού που υποστηρίζει αυτή την τεχνολογία



Σχήμα 7: Περιεχόμενα του dll παραδείγματος στη Visual Basic

Ακολουθεί ο κώδικας για το module Declarations το οποίο περιέχει τις απαραίτητες δηλώσεις μεταβλητών και τύπων για τη λειτουργία της σάρωσης. Βασικά στοιχεία που πρέπει να προσεχθούν είναι ο ορισμός τύπου δεδομένων ώστε τα πλήκτρα να αποκτήσουν πρόσθετες ιδιότητες που απαιτούνται για τη σάρωση, αλλά και ο ορισμός των keystrokes που κατευθύνουν τη σάρωση. Για τις συσκευές εισόδου (διακόπτες) που χρησιμοποιήθηκαν στο έργο ΑΙΝΕΙΑΣ, αυτά τα δεδομένα ήταν 1-κάτω (ASCII 49), 4-επάνω (ASCII 52), 2-αριστερά (ASCII 50), 3-δεξιά (ASCII 51), 0-επιλογή (ASCII 48). Οι αντιστοιχίες αυτών των πλήκτρων σύμφωνα με τον κώδικα ASCII φαίνονται στον κώδικα αυτόν.

Κώδικας του module δήλωσης μεταβλητών απαραίτητων για τη σάρωση  
(Declarations.bas)

```
Option Explicit
```

```
'Ορισμός μεταβλητών για τη σάρωση
Public Type Coords
    x As Integer
    Y As Integer
End Type

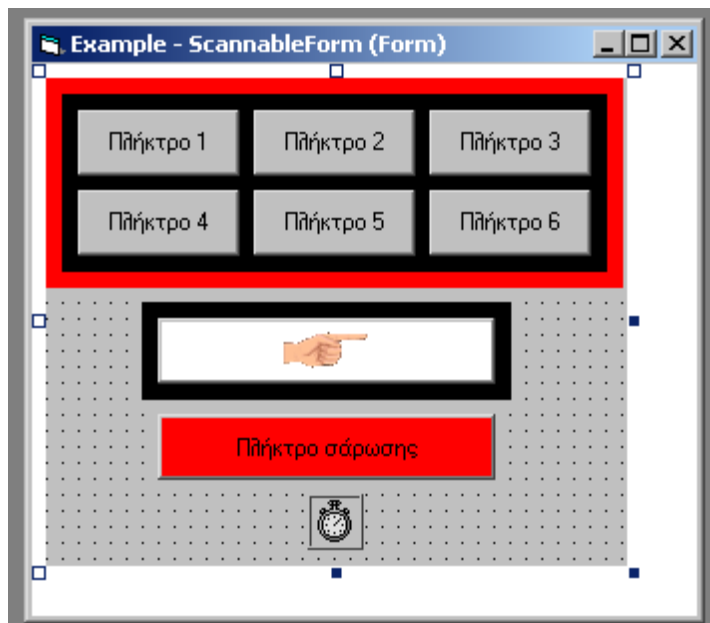
'Ορισμός ιδιοτήτων πλήκτρων για τη σάρωση
Public Type ButtonType
    strName As String
    cmdName As String
    nButtonID As Integer
    nGroupID As Integer
    coos As Coords
    special As Boolean
End Type

'Ορισμός keystrokes που υλοποιούν την πλοήγηση στη σάρωση
Public Const BUTTONARRAYSIZE = 8
Public Const GOUP = 52
Public Const GODOWN = 49
Public Const GORIGHT = 51
Public Const GOLEFT = 50
```

**Κώδικας 12:** Κώδικας του module δήλωσης μεταβλητών απαραίτητων για τη σάρωση (Declarations.bas)

Στο Σχήμα 8 φαίνεται ο σχεδιασμός της διεπαφής χρήσης για την κανονική κατάσταση λειτουργίας.

Σημειώνεται η ύπαρξη των πλαισίων στα οποία στην ουσία εφαρμόζεται η σάρωση. Ξεκινώντας από το πιο πίσω επίπεδο και φτάνοντας εμπρός, τα πλαίσια είναι τα εξής: Bigframe (για τη σάρωση στο επίπεδο παραθύρων), SmallFrame (πάντα στο χρώμα υποβάθρου για να μη φαίνεται το χρώμα προσκηνίου του BigFrame σε κενούς χώρους), Frame? (ένα πλαίσιο για κάθε γύρω από κάθε πλήκτρο για το επίπεδο ομάδων και πλήκτρων). Επίσης φαίνονται στο προηγούμενο Σχήμα στοιχεία απαραίτητα για τη λειτουργία της σάρωσης όπως το πλήκτρο μετάβασης στο επόμενο πληκτρολόγιο με την εικόνα του χεριού hand.jpg και το άσπρο χρώμα (απαιτεί πλαίσιο για σάρωση) και το ειδικό, αόρατο κατά τη λειτουργία πλήκτρο σάρωσης. Σύμφωνα με τις δηλώσεις που θα ακολουθήσουν στην κλάση Scannable, η φόρμα αποτελείται από δύο ομάδες (συμπίπτουν με τις γραμμές) των τριών πλήκτρων.



Σχήμα 8: Φόρμα που υποστηρίζει σάρωση

Στη συνέχεια δίνεται ο κώδικας λειτουργίας της φόρμας αυτής. Θα πρέπει να δοθεί προσοχή στα σχόλια που περιέχει. Ο κώδικας αυτός είναι ο απόλυτα απαραίτητος για την υποστήριξη της σάρωσης και του πλαισίου ΙΘΑΚΗ και όπως είναι φανερό δεν περιέχει καμία λειτουργικότητα για τα πλήκτρα και για το συστατικό γενικότερα. Ο κώδικας για τις λειτουργίες μπορεί να προστεθεί σύμφωνα με τους κανόνες της Visual Basic σε οποιοδήποτε σημείο.

Τα γεγονότα (event) που δηλώνονται εδώ για τη φόρμα υλοποιούνται στην κλάση Scannable όπως θα φανεί στη συνέχεια. Δεδομένα όπως αυτά για τη θέση και το μέγεθος του παραθύρου, το είδος της σάρωσης και τα χρώματα υποβάθρου και προσκηνίου διαβάζονται από το αρχείο Settings.ini και ανατίθενται σε μεταβλητές.

**Κώδικας φόρμας που υποστηρίζει σάρωση (ScannableForm.frm)**

```
Option Explicit
'Μεταβλητές και events για τη σάρωση
Public DirectedScanning As Integer
Public Event Pressed()
Public Event Navigate(KeyCode As Integer)
Public Event GoNextVK()
Public Event StartScan()

Private Sub Button1_KeyDown(KeyCode As Integer, Shift As Integer)

    If KeyCode = 48 Then
        'Ενημέρωση της σάρωσης για πάτημα πλήκτρου
```

```
        RaiseEvent Pressed
    End If
    'Σάρωση
    If DirectedScanning = 1 Then
        RaiseEvent Navigate(KeyCode)
    End If

End Sub

Private Sub Button2_KeyDown(KeyCode As Integer, Shift As Integer)

    If KeyCode = 48 Then
        'Ενημέρωση της σάρωσης για πάτημα πλήκτρου
        RaiseEvent Pressed
    End If
    'Σάρωση
    If DirectedScanning = 1 Then
        RaiseEvent Navigate(KeyCode)
    End If

End Sub

Private Sub Button3_KeyDown(KeyCode As Integer, Shift As Integer)

    If KeyCode = 48 Then
        'Ενημέρωση της σάρωσης για πάτημα πλήκτρου
        RaiseEvent Pressed
    End If
    'Σάρωση
    If DirectedScanning = 1 Then
        RaiseEvent Navigate(KeyCode)
    End If

End Sub

Private Sub Button4_KeyDown(KeyCode As Integer, Shift As Integer)

    If KeyCode = 48 Then
        'Ενημέρωση της σάρωσης για πάτημα πλήκτρου
        RaiseEvent Pressed
```

```
End If
'Σάρωση
If DirectedScanning = 1 Then
    RaiseEvent Navigate(KeyCode)
End If

End Sub

Private Sub Button5_KeyDown(KeyCode As Integer, Shift As Integer)

    If KeyCode = 48 Then
        'Ενημέρωση της σάρωσης για πάτημα πλήκτρου
        RaiseEvent Pressed
    End If
    'Σάρωση
    If DirectedScanning = 1 Then
        RaiseEvent Navigate(KeyCode)
    End If

End Sub

Private Sub Button6_KeyDown(KeyCode As Integer, Shift As Integer)

    If KeyCode = 48 Then
        'Ενημέρωση της σάρωσης για πάτημα πλήκτρου
        RaiseEvent Pressed
    End If
    'Σάρωση
    If DirectedScanning = 1 Then
        RaiseEvent Navigate(KeyCode)
    End If

End Sub

Private Sub ButtonNext_KeyDown(KeyCode As Integer, Shift As Integer)

    'Σάρωση
    If DirectedScanning = 1 Then
        RaiseEvent Navigate(KeyCode)
    End If
```



```
End Sub

Private Sub ButtonNext_KeyUp(KeyCode As Integer, Shift As Integer)

    'Σάρωση (επόμενο πληκτρολόγιο)
    If KeyCode = 48 Then
        RaiseEvent GoNextVK
    End If

End Sub

Private Sub Command_KeyDown(KeyCode As Integer, Shift As Integer)

    'Σάρωση
    If KeyCode = 48 And DirectedScanning = 0 Then
        RaiseEvent Pressed
    ElseIf DirectedScanning = 1 Then
        RaiseEvent Navigate(KeyCode)
    End If

End Sub

Private Sub Form_Load()

Dim x

    'Αρχικοποίηση μεγέθους και θέσης φόρμας
    x = Arrange

    'Ενεργοποίηση του timer της σάρωσης
    TimerScanner.Enabled = True

End Sub

Private Sub TimerScanner_Timer()

    'Χρονιστής για την έναρξη της σάρωσης
    RaiseEvent StartScan
```

```
TimerScanner.Enabled = False

End Sub

'Κώδικας για να πάρει η φόρμα τη σωστή θέση και μέγεθος
Public Function Arrange()

Dim iniObj As Object

'Ορισμός μεταβλητών για loop
Dim i As Integer

'Ορισμός μεταβλητών για τη θέση και το μέγεθος του παραθύρου
Dim t, l, h, w As Integer
Dim v1, v2 As Integer

'Ανάγνωση αρχείου για το είδος της σάρωσης
Set iniObj = CreateObject("IniEditor.clsIniEditor")
iniObj.IniFileName = "C:\Program Files\Communicator\Settings.ini"
DirectedScanning = CInt(iniObj.ProfileGetItem("Scanner",
"DirectedScanning", 0))

'Διάβασμα αρχείου για αρχικό μέγεθος και θέση παραθύρου
t = CInt(iniObj.ProfileGetItem("Example", "Top", 0))
If t = 0 Then
t = 1000
iniObj.ProfileSaveItem "Example", "Top", Str(t)
End If
l = CInt(iniObj.ProfileGetItem("Example", "Left", 0))
If l = 0 Then
l = 1000
iniObj.ProfileSaveItem "Example", "Left", Str(l)
End If
h = CInt(iniObj.ProfileGetItem("Example", "Height", 0))
If h = 0 Then
h = 2000
iniObj.ProfileSaveItem "Example", "Height", Str(h)
End If
w = CInt(iniObj.ProfileGetItem("Example", "Width", 0))
If w = 0 Then
```

```
w = 2000
iniObj.ProfileSaveItem "Example", "Width", Str(w)
End If

'Εφαρμογή δεδομένων μεγέθους και θέσης παραθύρου
With Me
    .Top = t
    .Left = l
    .Height = h
    .Width = w
End With

'Προσαρμογή μεγέθους πλαισίου παραθύρου
With BigFrame
    .Top = 0
    .Left = 0
    .Height = h
    .Width = w
End With

With SmallFrame
    .Top = 100
    .Left = 100
    .Height = h - 200
    .Width = w - 200
End With

If DirectedScanning = 0 Then
    'Στην αυτόματη σάρωση κρύβεται το πλήκτρο επόμενου πληκτρολογίου
    FrameNext.Visible = False
    ButtonNext.Visible = False

    v1 = (h - 200) / 2
    v2 = (w - 200) / 3
Else
    v1 = (h - 1000) / 2
    v2 = (w - 200) / 3
End If

'Προσαρμογή μεγέθους και θέσης πλαισίου πλήκτρων
```

```
With Frame1
    .Height = v1
    .Width = v2
    .Top = 100
    .Left = 100
End With
With Frame2
    .Height = v1
    .Width = v2
    .Top = 100
    .Left = Frame1.Left + Frame1.Width
End With
With Frame3
    .Height = v1
    .Width = v2
    .Top = 100
    .Left = Frame2.Left + Frame2.Width
End With
With Frame4
    .Height = v1
    .Width = v2
    .Top = Frame1.Top + Frame1.Height
    .Left = 100
End With
With Frame5
    .Height = v1
    .Width = v2
    .Top = Frame4.Top
    .Left = Frame4.Left + Frame4.Width
End With
With Frame6
    .Height = v1
    .Width = v2
    .Top = Frame4.Top
    .Left = Frame5.Left + Frame5.Width
End With
With FrameNext
    .Height = 800
    .Width = 900
    .Top = Frame5.Top + Frame5.Height
```

```
.Left = (w - .Width) / 2
End With

'Προσαρμογή μεγέθους και θέσης πλήκτρων
With Button1
    .Height = Frame1.Height - 200
    .Width = Frame1.Width - 200
    .Top = Frame1.Top + 100
    .Left = Frame1.Left + 100
End With
With Button2
    .Height = Frame2.Height - 200
    .Width = Frame2.Width - 200
    .Top = Frame2.Top + 100
    .Left = Frame2.Left + 100
End With
With Button3
    .Height = Frame3.Height - 200
    .Width = Frame3.Width - 200
    .Top = Frame3.Top + 100
    .Left = Frame3.Left + 100
End With
With Button4
    .Height = Frame4.Height - 200
    .Width = Frame4.Width - 200
    .Top = Frame4.Top + 100
    .Left = Frame4.Left + 100
End With
With Button5
    .Height = Frame5.Height - 200
    .Width = Frame5.Width - 200
    .Top = Frame5.Top + 100
    .Left = Frame5.Left + 100
End With
With Button6
    .Height = Frame6.Height - 200
    .Width = Frame6.Width - 200
    .Top = Frame6.Top + 100
    .Left = Frame6.Left + 100
End With
```

```
With ButtonNext
    .Height = FrameNext.Height - 200
    .Width = FrameNext.Width - 200
    .Top = FrameNext.Top + 100
    .Left = FrameNext.Left + 100
End With

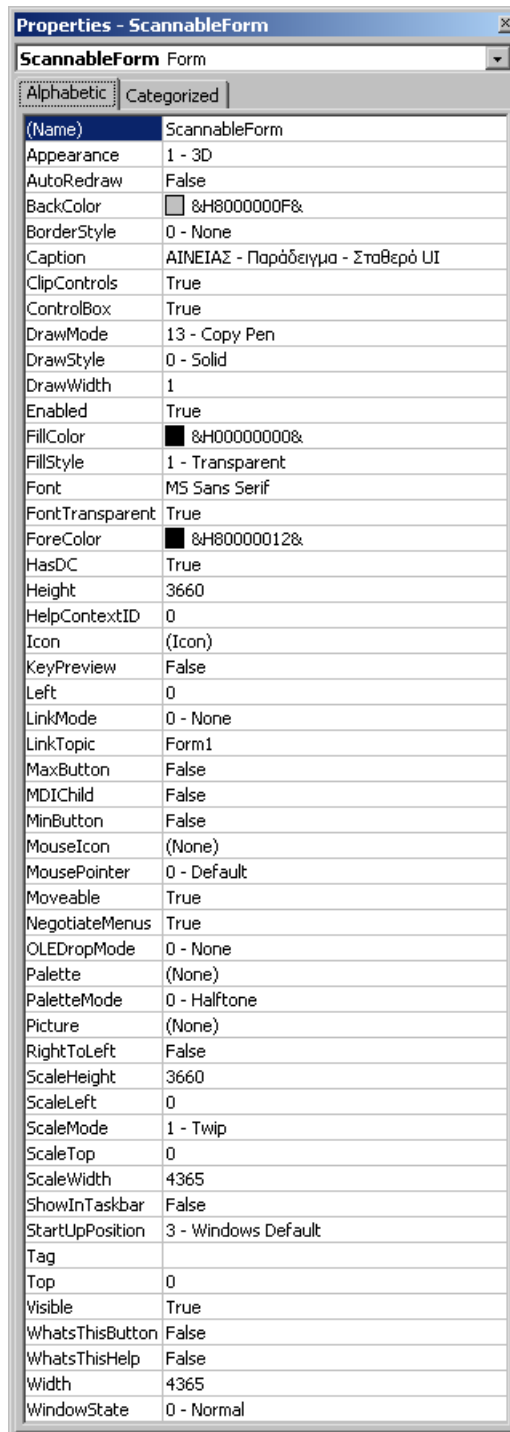
With Command
    .Height = 100
    .Width = 100
    .Top = h + 1000
    .Left = w + 1000
End With

'Ενημέρωση αρχείου για αρχικό μέγεθος και θέση παραθύρου
iniObj.ProfileSaveItem "Example", "Top", Str(t)
iniObj.ProfileSaveItem "Example", "Left", Str(l)
iniObj.ProfileSaveItem "Example", "Height", Str(h)
iniObj.ProfileSaveItem "Example", "Width", Str(w)
Set iniObj = Nothing

End Function
```

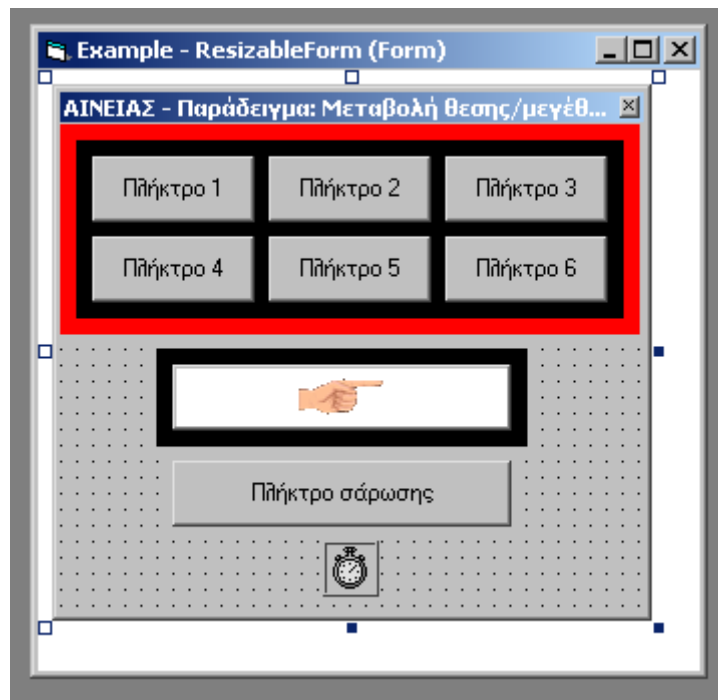
**Κώδικας 13:** Κώδικας φόρμας που υποστηρίζει σάρωση (ScannableForm.frm)

Στη συνέχεια απεικονίζονται οι ιδιότητες της φόρμας. Ένα στοιχείο που χρειάζεται προσοχή είναι ότι η ιδιότητα `BorderStyle` που έχει την τιμή `None`. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να φαίνεται το παράθυρο της διεπαφής χρήσης χωρίς κανένα πλαίσιο, χωρίς πλήκτρα ελέγχου (ελαχιστοποίηση, μεγιστοποίηση, κλείσιμο) και χωρίς μπάρα τίτλου όπως απαιτεί το πλαίσιο ΙΘΑΚΗ για όλες τις διεπαφές χρήσης.



Σχήμα 9: Ιδιότητες της φόρμας που υποστηρίζει σάρωση

Στη συνέχεια δίνεται ο σχεδιασμός, ο κώδικας και οι ιδιότητες για τη φόρμα με τη βοήθεια της οποίας γίνεται η μεταβολή μεγέθους και θέσης του παραθύρου. Στην ουσία είναι η ίδια με την προηγούμενη με μόνες διαφορές φυσικά στο όνομα, την ιδιότητα `BorderStyle` που εδώ είναι `Sizeable ToolWindow` και στις σταθερές για την προσαρμογή των μεγεθών και θέσεων πλαισίων και πλήκτρων λόγω της ύπαρξης εδώ πλαισίου ελέγχου και κατά συνέπεια του χώρου που αντιστοιχεί στα στοιχεία αλληλεπίδρασης.



Σχήμα 10: Φόρμα για τη μεταβολή μεγέθους και θέσης παραθύρου

Κώδικας της τροποποιήσιμης (σε θέση και μέγεθος) κατάσταση της φόρμας που υποστηρίζει σάρωση (ResizableForm.frm)

```
Option Explicit
'Μεταβλητές και events για τη σάρωση
Public DirectedScanning As Integer

Private Sub Form_Load()

Dim iniObj As Object
Dim t, l, h, w As Integer

'Ανάγνωση αρχείου για το είδος της σάρωσης
Set iniObj = CreateObject("IniEditor.clsIniEditor")
iniObj.IniFileName = "C:\Program Files\Communicator\Settings.ini"
DirectedScanning = CInt(iniObj.ProfileGetItem("Scanner",
"DirectedScanning", 0))
'Διάβασμα αρχείου για αρχικό μέγεθος και θέση παραθύρου
t = CInt(iniObj.ProfileGetItem("Example", "Top", 0))
If t = 0 Then
t = 1000
iniObj.ProfileSaveItem "Example", "Top", Str(t)
End If
```



```
l = CInt (iniObj.ProfileGetItem("Example", "Left", 0))
  If l = 0 Then
    l = 1000
    iniObj.ProfileSaveItem "Example", "Left", Str(l)
  End If
h = CInt (iniObj.ProfileGetItem("Example", "Height", 0))
  If h = 0 Then
    h = 2000
    iniObj.ProfileSaveItem "Example", "Height", Str(h)
  End If
w = CInt (iniObj.ProfileGetItem("Example", "Width", 0))
  If w = 0 Then
    w = 2000
    iniObj.ProfileSaveItem "Example", "Width", Str(w)
  End If
Set iniObj = Nothing

'Εφαρμογή δεδομένων μεγέθους και θέσης παραθύρου
With Me
  .Top = t
  .Left = l
  .Height = h
  .Width = w
End With

End Sub

Private Sub Form_Resize()

Dim iniObj As Object

'Ορισμός μεταβλητών για loop
Dim i As Integer

'Ορισμός μεταβλητών για τη θέση και το μέγεθος του παραθύρου
Dim t, l, h, w As Integer
Dim v1, v2 As Integer

  If Me.Height < 2000 Then Me.Height = 2000
  If Me.Width < 2000 Then Me.Width = 2000
```

```
'Ανάθεση μεταβλητών
With Me
    t = .Top
    l = .Left
    h = .Height
    w = .Width
End With

'Προσαρμογή μεγέθους πλαισίου παραθύρου
With BigFrame
    .Top = 0
    .Left = 0
    .Height = h - 350
    .Width = w - 160
End With

With SmallFrame
    .Top = 100
    .Left = 100
    .Height = h - 200 - 350
    .Width = w - 200 - 160
End With

If DirectedScanning = 0 Then
    'Στην αυτόματη σάρωση κρύβεται το πλήκτρο επόμενου πληκτρολογίου
    FrameNext.Visible = False
    ButtonNext.Visible = False

    v1 = (h - 200 - 350) / 2
    v2 = (w - 200 - 160) / 3
Else
    v1 = (h - 1000 - 350) / 2
    v2 = (w - 200 - 160) / 3
End If

'Προσαρμογή μεγέθους και θέσης πλαισίου πλήκτρων
With Frame1
    .Height = v1
    .Width = v2
```

```
.Top = 100
.Left = 100
End With
With Frame2
    .Height = v1
    .Width = v2
    .Top = 100
    .Left = Frame1.Left + Frame1.Width
End With
With Frame3
    .Height = v1
    .Width = v2
    .Top = 100
    .Left = Frame2.Left + Frame2.Width
End With
With Frame4
    .Height = v1
    .Width = v2
    .Top = Frame1.Top + Frame1.Height
    .Left = 100
End With
With Frame5
    .Height = v1
    .Width = v2
    .Top = Frame4.Top
    .Left = Frame4.Left + Frame4.Width
End With
With Frame6
    .Height = v1
    .Width = v2
    .Top = Frame4.Top
    .Left = Frame5.Left + Frame5.Width
End With
With FrameNext
    .Height = 800
    .Width = 900
    .Top = Frame5.Top + Frame5.Height
    .Left = (w - .Width) / 2
End With
```

```
'Προσαρμογή μεγέθους και θέσης πλήκτρων
With Button1
    .Height = Frame1.Height - 200
    .Width = Frame1.Width - 200
    .Top = Frame1.Top + 100
    .Left = Frame1.Left + 100
End With
With Button2
    .Height = Frame2.Height - 200
    .Width = Frame2.Width - 200
    .Top = Frame2.Top + 100
    .Left = Frame2.Left + 100
End With
With Button3
    .Height = Frame3.Height - 200
    .Width = Frame3.Width - 200
    .Top = Frame3.Top + 100
    .Left = Frame3.Left + 100
End With
With Button4
    .Height = Frame4.Height - 200
    .Width = Frame4.Width - 200
    .Top = Frame4.Top + 100
    .Left = Frame4.Left + 100
End With
With Button5
    .Height = Frame5.Height - 200
    .Width = Frame5.Width - 200
    .Top = Frame5.Top + 100
    .Left = Frame5.Left + 100
End With
With Button6
    .Height = Frame6.Height - 200
    .Width = Frame6.Width - 200
    .Top = Frame6.Top + 100
    .Left = Frame6.Left + 100
End With
With ButtonNext
    .Height = FrameNext.Height - 200
    .Width = FrameNext.Width - 200
```

```
.Top = FrameNext.Top + 100
.Left = FrameNext.Left + 100
End With
With Command
    .Height = 100
    .Width = 100
    .Top = h + 1000
    .Left = w + 1000
End With

End Sub

Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer)

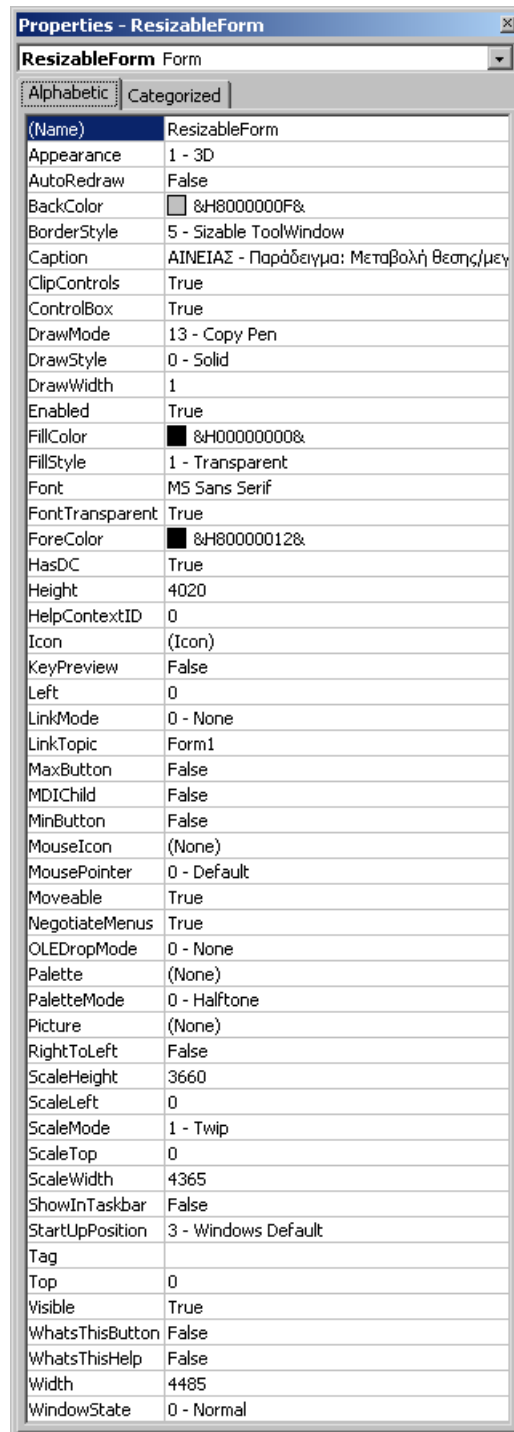
Dim iniObj As Object
Dim t, l, h, w As Integer
    t = Me.Top
    l = Me.Left
    h = Me.Height
    w = Me.Width

    Set iniObj = CreateObject("IniEditor.clsIniEditor")
    iniObj.IniFileName = "C:\Program Files\Communicator\Settings.ini"
    'Ενημέρωση αρχείου για αρχικό μέγεθος και θέση παραθύρου
    iniObj.ProfileSaveItem "Example", "Top", Str(t)
    iniObj.ProfileSaveItem "Example", "Left", Str(l)
    iniObj.ProfileSaveItem "Example", "Height", Str(h)
    iniObj.ProfileSaveItem "Example", "Width", Str(w)
    Set iniObj = Nothing

    'Ανοίγει πάλι η run mode φόρμα
    ScannableForm.Arrange
    ScannableForm.show

End Sub
```

**Κώδικας 14:** Κώδικας της τροποποίησής (σε θέση και μέγεθος) κατάσταση της φόρμας που υποστηρίζει σάρωση (ResizableForm.frm)



**Σχήμα 11:** Ιδιότητες της τροποποιήσιμης (σε θέση και μέγεθος) κατάσταση της φόρμας που υποστηρίζει σάρωση

Στη συνέχεια δίνεται ο κώδικας για τη βασική κλάση υποστήριξης της σάρωσης. Αυτή είναι και η κλάση που ενεργοποιείται από το εκτελέσιμο πρόγραμμα του βοηθήματος διαπροσωπικής επικοινωνίας και με τη σειρά της ενεργοποιεί τη φόρμα κανονικής λειτουργίας. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφερθεί ότι στο συγκεκριμένο πρόγραμμα, όπως και σε όλα τα συστατικά του πλαισίου ΙΘΑΚΗ θα πρέπει να προστίθενται στα References οι βιβλιοθήκες των κλάσεων γεγονότων (event classes) της σάρωσης και της βασικής διεπαφής δεδομένων της ΙΘΑΚΗΣ για να λειτουργεί

κανονικά ο κώδικας. Οι δύο αυτές βιβλιοθήκες είναι η `ScannerEventClass.dll` και η `Interface.dll`.

**Κώδικας βασικής κλάσης για την υποστήριξη της σάρωσης (Scannable.cls)**

```
Option Explicit
```

```
'Προτείνεται η κλάση να διαχειρίζεται τα μηνύματα ελέγχου
```

```
Implements Interface.Configuration
```

```
'Υλοποίηση της προγραμματιστικής διεπαφής σάρωσης
```

```
Implements ScannerEventClass.clsScannerEventClass
```

```
'Δήλωση αντικειμένου της φόρμας που υποστηρίζει σάρωση
```

```
Dim WithEvents frmObj As ScannableForm
```

```
'Μεταβλητές για τα χρώματα προσκηνίου και υποβάθρου
```

```
Private m_BgColor As Long
```

```
Private m_FgColor As Long
```

```
'Ο πίνακας των πλήκτρων που σαρώνονται
```

```
Dim buttonArray(8) As ButtonType
```

```
'Μεταβλητές για τον εντοπισμό της τρέχουσας σάρωσης
```

```
Dim curCoords As Coords
```

```
Dim maxX As Integer
```

```
Dim maxY As Integer
```

```
'Το Class ID της ίδιας της κλάσης χρειάζεται για τον έλεγχο της σάρωσης
```

```
Dim MyScanCLSID As String
```

```
Private Sub Class_Initialize()
```

```
'Παίρνουμε το Class ID της κλάσης για να σταλεί στον έλεγχο της σάρωσης
```

```
Dim objCLSID As Object
```

```
Set objCLSID = CreateObject("ClassIDUtil.clsClassID")
```

```
MyScanCLSID = objCLSID.GetClassID("Example.Scannable")
```

```
'Γεμίζω τον πίνακα των πλήκτρων στα οποία θα εφαρμοστεί η σάρωση
```

```
'Το όνομα του πλαισίου του πλήκτρου
```

```
buttonArray(0).strName = "Frame1"
```

```
'Το όνομα του πλήκτρου
```

```
buttonArray(0).cmdName = "Button1"
```

```
'Σειριακό ID του πλήκτρου
```

```
buttonArray(0).nButtonID = 1
```

```
'Οριζόντια συντεταγμένη του πλήκτρου
```

```
buttonArray(0).coos.x = 1
```

```
'Κάθετη συντεταγμένη του πλήκτρου
buttonArray(0).coos.Y = 1
'Σε ποια ομάδα σάρωσης ανήκει το πλήκτρο
buttonArray(0).nGroupID = 1
'Διακριτικό ειδικών πλήκτρων
buttonArray(0).special = False

buttonArray(1).strName = "Frame2"
buttonArray(1).cmdName = "Button2"
buttonArray(1).nButtonID = 2
buttonArray(1).coos.x = 2
buttonArray(1).coos.Y = 1
buttonArray(1).nGroupID = 1
buttonArray(1).special = False

buttonArray(2).strName = "Frame3"
buttonArray(2).cmdName = "Button3"
buttonArray(2).nButtonID = 3
buttonArray(2).coos.x = 3
buttonArray(2).coos.Y = 1
buttonArray(2).nGroupID = 1
buttonArray(2).special = False

buttonArray(3).strName = "Frame4"
buttonArray(3).cmdName = "Button4"
buttonArray(3).nButtonID = 4
buttonArray(3).coos.x = 1
buttonArray(3).coos.Y = 2
buttonArray(3).nGroupID = 2
buttonArray(3).special = False

buttonArray(4).strName = "Frame5"
buttonArray(4).cmdName = "Button5"
buttonArray(4).nButtonID = 5
buttonArray(4).coos.x = 2
buttonArray(4).coos.Y = 2
buttonArray(4).nGroupID = 2
buttonArray(4).special = False

buttonArray(5).strName = "Frame6"
```



```
buttonArray(5).cmdName = "Button6"
buttonArray(5).nButtonID = 6
buttonArray(5).coos.x = 3
buttonArray(5).coos.Y = 2
buttonArray(5).nGroupID = 2
buttonArray(5).special = False

buttonArray(6).strName = "FrameNext"
buttonArray(6).cmdName = "ButtonNext"
buttonArray(6).nButtonID = 7
buttonArray(6).coos.x = 1
buttonArray(6).coos.Y = 3
'Τρίτη ομάδα αποτελείται μόνο από το πλήκτρο "επόμενο"
buttonArray(6).nGroupID = 3
'Πάντα είναι ειδικό πλήκτρο
buttonArray(6).special = True

'Δύο πλήκτρα ψεύτικα για να συμπληρώσουν την τρίτη σειρά
buttonArray(7).strName = "FrameNext"
buttonArray(7).cmdName = "ButtonNext"
buttonArray(7).nButtonID = 8
buttonArray(7).coos.x = 2
buttonArray(7).coos.Y = 3
buttonArray(7).nGroupID = 3
buttonArray(7).special = True

buttonArray(8).strName = "FrameNext"
buttonArray(8).cmdName = "ButtonNext"
buttonArray(8).nButtonID = 9
buttonArray(8).coos.x = 3
buttonArray(8).coos.Y = 3
buttonArray(8).nGroupID = 3
buttonArray(8).special = True

'Αρχικοποίηση
curCoords.x = 1
curCoords.Y = 1
'Διαστάσεις του πίνακα (μαζί με τα ειδικά πλήκτρα
maxX = 3
```

```
maxY = 3

'Ενεργοποίηση της φόρμας που υποστηρίζει σάρωση
Set frmObj = ScannableForm
frmObj.show vbModeless

End Sub

Private Sub Class_Terminate()

'Καθαρισμός της μνήμης
Unload frmObj
Set frmObj = Nothing

End Sub

'Κώδικας για την πλοήγηση της σάρωσης
Public Sub frmObj_Navigate(KeyCode As Integer)

Select Case (KeyCode)
Case GOUP ' i
    If curCoords.Y = 1 Then
        curCoords.Y = maxY
    Else
        curCoords.Y = curCoords.Y - 1
    End If
Case GODOWN ' m
    If curCoords.Y = maxY Then
        curCoords.Y = 1
    Else
        curCoords.Y = curCoords.Y + 1
    End If
Case GORIGHT ' k
    If curCoords.x = maxX Then
        curCoords.x = 1
    Else
        curCoords.x = curCoords.x + 1
    End If
Case GOLEFT ' j
    If curCoords.x = 1 Then
```

```
        curCoords.x = maxX
    Else
        curCoords.x = curCoords.x - 1
    End If
End Select
If frmObj.DirectedScanning = 0 Then
    frmObj_Pressed
Else
    PaintButton
End If
End Sub

'Χρωματισμός των πλήκτρων στα χρώματα της σάρωσης
Private Sub PaintButton()

    Dim i As Integer
    For i = 0 To BUTTONARRAYSIZE
        If buttonArray(i).coos.x = curCoords.x Then
            If buttonArray(i).coos.Y = curCoords.Y Then Exit For
        End If
    Next

    ResetAllButtons (False)
    Dim a As Object
    For Each a In frmObj.Controls
        If TypeOf a Is Frame Then
            If a.Name = buttonArray(i).strName Then
                a.ZOrder
                a.BackColor = m_FgColor
                Exit For
            End If
        End If
    Next

    For Each a In frmObj.Controls
        If TypeOf a Is CommandButton Then
            If a.Name = buttonArray(i).cmdName Then
                a.ZOrder
                a.SetFocus
                Exit For
            End If
        End If
    Next
End Sub
```

```
        End If
    Next

End Sub

'Ειδοποίηση του συστατικού σάρωσης για το πάτημα πλήκτρου
Public Sub frmObj_Pressed()

    Dim vkEventClassObj As Object
    Set vkEventClassObj = CreateObject("VKEventClass.clsVKEventClass")
    vkEventClassObj.VKPressed MyScanCLSID
    Set vkEventClassObj = Nothing

End Sub

'Εντολή περάσματος της σάρωσης στο επόμενο πληκτρολόγιο
Public Sub frmObj_GoNextVK()

    Dim vkEventClassObj As Object
    Set vkEventClassObj = CreateObject("VKEventClass.clsVKEventClass")
    ResetAllButtons (False)
    vkEventClassObj.VKGoNext MyScanCLSID
    Set vkEventClassObj = Nothing

End Sub

'Κυρίως κώδικας για τη λειτουργία της σάρωσης (εντολές έρχονται από τον
κεντρικό έλεγχο)
Private Sub clsScannerEventClass_Timer(ByVal ID As Integer, ByVal clsID As
String, ByVal nType As Integer)

    If clsID = MyScanCLSID Then
        Dim a As Object
        Dim i As Integer
        frmObj.Command.SetFocus
        ResetAllButtons False
        Select Case nType
        Case 0
            For i = 0 To BUTTONARRAYSIZE
                If buttonArray(i).nButtonID = ID Then
                    For Each a In frmObj.Controls
```

```
        If TypeOf a Is Frame Then
            If a.Name = buttonArray(i).strName Then
                a.ZOrder
                a.BackColor = m_FgColor
                Exit For
            End If
        End If
    Next
    For Each a In frmObj.Controls
        If TypeOf a Is CommandButton Then
            If a.Name = buttonArray(i).cmdName Then
                a.ZOrder
                a.SetFocus
                Exit For
            End If
        End If
    Next
    End If
Next
Case 1
    For i = 0 To BUTTONARRAYSIZE
        If buttonArray(i).nGroupID = ID Then
            For Each a In frmObj.Controls
                If TypeOf a Is Frame Then
                    If a.Name = buttonArray(i).strName Then
                        a.ZOrder
                        a.BackColor = m_FgColor
                        Exit For
                    End If
                End If
            Next
            For Each a In frmObj.Controls
                If TypeOf a Is CommandButton Then
                    If a.Name = buttonArray(i).cmdName Then
                        a.ZOrder
                        Exit For
                    End If
                End If
            Next
        End If
    Next
End If
```

```
        Next
    Case 2
        ResetAllButtons True
    End Select
Else
    ResetAllButtons False
End If

End Sub

'Αρχικοποίηση των χρωμάτων της φόρμας
Private Sub clsScannerEventClass_SetColor(ByVal BgColor As Long, ByVal
FgColor As Long, ByVal DirectedScanning As Integer)

    m_BgColor = BgColor
    m_FgColor = FgColor
    frmObj.DirectedScanning = DirectedScanning

    If (frmObj.DirectedScanning = 0) Then
        ShowSpecialButtons (False)
    Else
        ShowSpecialButtons (True)
    End If

End Sub

'Εμφάνιση του ειδικού πλήκτρου στην κατευθυνόμενη σάρωση
Private Sub ShowSpecialButtons(show As Boolean)

    Dim i As Integer
    Dim a As Object

    For i = 0 To BUTTONARRAYSIZE
        If buttonArray(i).special Then
            For Each a In frmObj.Controls
                If TypeOf a Is Frame Then
                    If a.Name = buttonArray(i).strName Then
                        a.Visible = show
                    End If
                End If
            End If
        End If
    End If
```

```
        If TypeOf a Is CommandButton Then
            If a.Name = buttonArray(i).cmdName Then
                a.Visible = show
            End If
        End If
    Next
End If
Next

End Sub

'Αρχικοποίηση των χρωμάτων των πλαισίων
Private Sub ResetAllButtons(bForeColor As Boolean)

    Dim frm As Object

    If bForeColor Then
        For Each frm In frmObj.Controls
            If TypeOf frm Is Frame And frm.Name <> "BigFrame" And frm.Name
            <> "SmallFrame" Then
                frm.BackColor = m_BgColor
                frm.ZOrder 1
            End If
        Next
        frmObj.BigFrame.BackColor = m_FgColor
    Else
        For Each frm In frmObj.Controls
            If TypeOf frm Is Frame Then
                frm.BackColor = m_BgColor
            End If
        Next
    End If

End Sub

'Παραλαβή εντολής ενεργοποίησης στην κατευθυνόμενη σάρωση
Private Sub clsScannerEventClass_NextVK(ByVal clsID As String)

    If clsID = MyScanCLSID Then
        frmObj.ButtonNext.SetFocus
    End If
End Sub
```

```
        frmObj.FrameNext.BackColor = m_FgColor
        curCoords.x = 2
        curCoords.Y = 3
    Else: ResetAllButtons (False)
    End If

End Sub

'Παραλαβή εντολής τερματισμού
Private Sub clsScannerEventClass_CloseVK()

    Unload frmObj
    Set frmObj = Nothing

End Sub

'Αποστολή στοιχείων της φόρμας στον κεντρικό έλεγχο
Private Sub frmObj_StartScan()

    Dim vkEventClassObj As Object

    ResetAllButtons False
    Set vkEventClassObj = CreateObject("VKEventClass.clsVKEventClass")
    vkEventClassObj.VKInit 2, "1.2.3. 4.5.6. ", MyScanCLSID
    Set vkEventClassObj = Nothing

End Sub

'Διαχείριση μηνυμάτων ελέγχου
Private Sub Configuration_Configure(ByVal Data As String, ByVal PubID As String)

    If Data = "Visible" Then
        frmObj.Visible = True
        frmObj_StartScan
    ElseIf Data = "Invisible" Then
        frmObj.Visible = False
        Dim vkEventClassObj As Object
        Set vkEventClassObj = CreateObject("VKEventClass.clsVKEventClass")
        vkEventClassObj.VKRemoveMe MyScanCLSID
```



```
        Set vkEventClassObj = Nothing
    ElseIf Data = "Resize" Then
        frmObj.Hide
        Load ResizableForm
        ResizableForm.show
        Unload frmObj
    ElseIf Data = "End Communicator" Then
        Unload frmObj
        Set frmObj = Nothing
        Unload Me
    End If
    Exit Sub

End Sub

'Παραλαβή εντολής για απόκρυψη της φόρμας
Private Sub clsScannerEventClass_HideVK()

    frmObj.Visible = False

End Sub
```

**Κώδικας 15:** Κώδικας βασικής κλάσης για την υποστήριξη της σάρωσης (Scannable.cls)

Τέλος ακολουθούν οι κλάσεις έκδοσης δεδομένων και συνδρομής σε δεδομένα.

**Κώδικας για την κλάση έκδοσης δεδομένων (Publisher.cls)**

```
Option Explicit

'Η μέθοδος για την Έκδοση δεδομένων (μπορεί να καλεστεί από οπουδήποτε)
Public Function Publish(ByVal Data As String)

    'Δήλωση αντικειμένου κλάσης γεγονότων
    Dim objEventClass As Object
    Dim PubID As String
    Dim objCLSID As Object

    'Πρέπει να αποστέλλεται πάντα στις προγραμματιστικές διεπαφές
    'το Class ID της κλάσης έκδοσης
    Set objCLSID = CreateObject("ClassIDUtil.clsClassID")
```

```
PubID = objCLSID.GetClassID("Example.Publisher")

'Δημιουργία αντικειμένου και κλήση γεγονότος στη διεπαφή χαρακτήρα
Set objEventClass = CreateObject("Interface.Character")
'Αποστολή δεδομένων χρήστη και Class ID Εκδότη
objEventClass.Communicate Data, PubID
'Δημιουργία αντικειμένου και κλήση γεγονότος στη διεπαφή λέξης
Set objEventClass = CreateObject("Interface.Word")
'Αποστολή δεδομένων χρήστη και Class ID Εκδότη
objEventClass.Communicate Data, PubID
'Δημιουργία αντικειμένου και κλήση γεγονότος στη διεπαφή πρότασης
Set objEventClass = CreateObject("Interface.Sentence")
'Αποστολή δεδομένων χρήστη και Class ID Εκδότη
objEventClass.Communicate Data, PubID
'Δημιουργία αντικειμένου και κλήση γεγονότος στη διεπαφή εγγράφου
Set objEventClass = CreateObject("Interface.Document")
'Αποστολή δεδομένων χρήστη και Class ID Εκδότη
objEventClass.Communicate Data, PubID

'Καθαρισμός της μνήμης από το αντικείμενο
Set objEventClass = Nothing

End Function
```

**Κώδικας 16:** Κώδικας για την κλάση έκδοσης δεδομένων (Publisher.cls)

**Κώδικας για την κλάση συνδρομής σε δεδομένα (Subscriber.cls)**

```
Option Explicit

'To συστατικό θα υλοποιεί όλες τις διεπαφές του Interface.dll
'Εδώ λαμβάνονται τα δεδομένα των προγραμματιστικών διεπαφών και
'από εδώ μπορούν να επεξεργαστούν ή να τροφοδοτήσουν με είσοδο
'τη φόρμα με απευθείας αναφορά (ScannableForm.Button1.Caption = Data)
Implements Interface.Character
Implements Interface.Word
Implements Interface.Sentence
Implements Interface.Document

Private Sub Character_Communicate(ByVal Data As String, ByVal PubID As String)
```

```
End Sub

Private Sub Configuration_Configure(ByVal Data As String, ByVal PubID As
String)

End Sub

Private Sub Document_Communicate(ByVal Data As String, ByVal PubID As
String)

End Sub

Private Sub Sentence_Communicate(ByVal Data As String, ByVal PubID As
String)

End Sub

Private Sub Word_Communicate(ByVal Data As String, ByVal PubID As String)

End Sub
```

**Κώδικας 17:** Κώδικας για την κλάση συνδρομής σε δεδομένα (Subscriber.cls)



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ – ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΕΕ

### 1 Ατομικά Στοιχεία του ατόμου που συμπληρώνει το ερωτηματολόγιο

Όνομα : .....

Επώνυμο: .....

Ηλικία: .....

Διεύθυνση επικοινωνίας (οδός αριθμός, ΤΚ , πόλη): .....

.....

.....

Τηλέφωνα: .....

FAX : .....

E-mail : .....

Συμπληρώνει το ερωτηματολόγιο για λογαριασμό ΑΜΕΑ χρήστη.

ΝΑΙ  ΟΧΙ

Συμπληρώνει το ερωτηματολόγιο αναφερόμενος/η σε ομάδα χρηστών.

ΝΑΙ  ΟΧΙ

Ιδιότητα:

Συγγενής/φροντιστής  Διευκολυντής  Θεραπευτής

Άλλο (προσδιορίστε) .....

Ειδικότητα (αν υφίσταται):

.....

.....

Ίδρυμα/φορέας απασχόλησης αν υφίσταται (πλήρη στοιχεία τίτλου και διεύθυνσεως):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 2 Στοιχεία κύριου διευκολυντή του ΑΜΕΑ χρήστη

(Συμπληρώνονται στην περίπτωση που είναι διαφορετικό άτομο από αυτό που συμπληρώνει το ερωτηματολόγιο)

Όνομα : .....

Επώνυμο: .....

Ηλικία: .....

Διεύθυνση επικοινωνίας (οδός αριθμός, ΤΚ, πόλη): .....

.....

Τηλέφωνα : .....

FAX : .....

E-mail : .....

Ιδιότητα:

Συγγενής/φροντιστής  Διευκολυντής  Θεραπευτής

Άλλο (προσδιορίστε) .....

Ειδικότητα (αν υφίσταται):

.....

.....

Ίδρυμα / φορέας απασχόλησης αν υφίσταται (πλήρη στοιχεία τίτλου και διεύθυνσεως):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 3 Ατομικά Στοιχεία ΑΜΕΑ

Όνομα : .....

Επώνυμο: .....

Διεύθυνση κατοικίας (οδός αριθμός, ΤΚ, πόλη): .....

.....

Τηλέφωνα : .....

FAX : .....

E-mail : .....

Ίδρυμα (πλήρη στοιχεία τίτλου και διεύθυνσεως):

.....

.....

.....

.....

.....

Ηλικία: .....

Νοητική Ηλικία: .....

Επίπεδο εκπαίδευσης:

Αμελητέο  Νηπιαγωγείο  Δημοτικό

Γυμνάσιο  Λύκειο

Ανώτερη – Ανώτατη σχολή  Τεχνική σχολή

Τεχνική κατάρτιση

Ονόματα γονέων ή άλλων προσώπων που αποτελούν διευκολυντές του ΑΜΕΑ (προσδιορίστε ιδιότητα):

■ .....

■ .....

■ .....

■ .....

■ .....

■ .....

■ .....

■ .....

## 4 Γενικά χαρακτηριστικά ΑΜΕΑ χρήστη

### 4.1 *Ανήκει στην ομάδα χρηστών (επιλέξτε όσα ισχύουν):*

- Άτομα με κινητικά προβλήματα.
- Άτομα με νοητικά προβλήματα.
- Άτομα με δυσκολίες στην αντίληψη/κατανόηση/χρήση γραπτού λόγου.
- Άτομα με δυσκολίες στην αντίληψη/κατανόηση/χρήση προφορικού λόγου.
- Άτομα με δυσκολίες στην παραγωγή ομιλίας.
- Άτομα με δυσκολίες στην κατανόηση προφορικού λόγου - ομιλίας.
- Άτομα με δυσκολίες στην κατανόηση γραπτού λόγου.
- Άτομα με δυσνόητη-ακατανόητη ομιλία.
- Άτομα χωρίς ομιλία.

### 4.2 *Έχει κάποια προβλήματα όρασης;*

ΝΑΙ  ΟΧΙ

Αν ΝΑΙ τί είδους (σημειώστε όσα ισχύουν):

Μυωπία  Πρεσβυωπία  Αστιγματισμό

Κάτι άλλο (προσδιορίστε) .....

Αν είναι δυνατόν, να προσδιορίσετε το ποσοστό της υπολειπόμενης όρασης

### 4.3 *Έχει κάποια προβλήματα ακοής;*

ΝΑΙ  ΟΧΙ

Αν ΝΑΙ τί είδους (σημειώστε όσα ισχύουν):

Μερική απώλεια  Ολική απώλεια

Βαρηκοΐα  Κώφωση

Κάτι άλλο (προσδιορίστε) .....

Αν είναι δυνατόν, να προσδιορίσετε το ποσοστό της υπολειπόμενης ακοής

### 4.4 *Υπάρχει σαφής ιατρικός χαρακτηρισμός της ανικανότητας (προσδιορίστε):*

.....  
.....  
.....



4.4.1 Σε τί οφείλεται;

.....

.....

.....

.....

.....

4.4.2 Συμπληρώστε αν είναι δυνατόν τα παρακάτω στοιχεία που χαρακτηρίζουν την ανικανότητα

ΑΣΘΕΝΕΙΑ / ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ	έναρξη	συχνότητα	διάρκεια	περιστάσεις	τελευταία κρίση

Συμπτωματολογία:

4.4.3 Επηρέασε η συγκεκριμένη διαταραχή την προσωπική σας ζωή;

ΝΑΙ  ΟΧΙ

4.4.4 Επηρέασε η συγκεκριμένη διαταραχή την επαγγελματική σας ζωή;

ΝΑΙ  ΟΧΙ

4.4.5 Μέχρι τώρα με ποιους τρόπους προσπαθήσατε να αντιμετωπίσετε τις ενοχλήσεις που έχετε (επιλέξτε όλα όσα ισχύουν);

α/α	1.	2.	3.	4.	5.
Θεραπεία	φαρμακευτική αγωγή	ομοιοπαθητική	ψυχοθεραπεία	βοήθεια φροντιστών	προσωπικές στρατηγικές
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.4.6 Ποια αποτελέσματα είχε η θεραπεία/είες που ακολουθήσατε (ο α/α αντιστοιχεί στην παραπάνω αρίθμηση των θεραπειών του ερωτήματος 4.4.5);

α/α	κανένα	αρνητικά	μέτρια	θετικά	πολύ θετικά
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.4.7 Ποια είναι η προσωπική σας άποψη για καθέναν από τους παραπάνω τρόπους αντιμετώπισης;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4.5 *Είδος ανικανότητας (επιλέξτε όλα όσα ισχύουν):*

- Χρησιμοποιεί υποκατάστατο φωνής.
- Βλάβη του λάρυγγα.
- Παντελής έλλειψη ικανότητας παραγωγής ομιλίας.
- Οξεία δυσαρθρία.
- Άλλη μορφή δυσαρθρίας.
- Μη διακριτή ομιλία.
- Μειονεξία νευρολογικού ελέγχου.
- Μειονεξία των αρθρωτών.
- Μειονεξία στη διαμόρφωση της φωνής.
- Αφύσικα άηχη φωνή.
- Μειονεξία ηχηρότητας (loudness).
- Μειονεξία επιτονισμού (intonation).
- Μειονεξία της ποιότητας της φωνής.
- Μειονεξία της ροής ομιλίας.
- Μειονεξία της μορφολογίας της ομιλίας.
- Κάποιο είδος φωνολογικής μειονεξίας.
- Κάποιο είδος μειονεξίας της αντήχησης.
- Μειονεξία συντονισμού και συγχρονισμού.
- Μη κοινωνική ομιλία.
- Κάποιο είδος μειονεξίας διαλογικού τύπου.
- Χρήση λέξεων ή φράσεων σε εντελώς προσωπικό επίπεδο εννοιών.
- Μειονεξία σε σχέση με τη διάρκεια της ομιλίας.
- Κάποιο άλλο είδος μειονεξίας στην ποιότητα της ομιλίας.
- Ομιλία φτωχή σε περιεχόμενο.
- Κάποιο άλλο είδος ακατάλληλης ομιλίας (προσδιορίστε)



- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

**4.6 Βλάβες - ειδικά χαρακτηριστικά (συμπληρώστε όσα κρίνετε απαραίτητο από τα υπάρχοντα ή/και όσα επιπρόσθετα χρειάζονται)**

- Δεν λειτουργούν τα όργανα άρθρωσης (π.χ. φωνητικές χορδές, λάρυγγας, γλώσσα, κλπ.)
- Δεν κινεί τα άνω άκρα.
- Δεν κινεί τα κάτω άκρα (χρειάζεται τροχήλατη καρέκλα).
- Κινεί το κεφάλι μόνο αριστερά δεξιά .
- Κινεί μόνο τον αντίχειρα του αριστερού χεριού.
- Κινεί τ .....  
.....
- Κινεί τ .....  
.....
- Κινεί τ .....  
.....
- Κάτι άλλο; .....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**4.6.1 Συμπληρώστε αν η βασική ανικανότητα συνοδεύεται από κάποιες άλλες παθήσεις και αντίστοιχα σύννοδα συμπτώματα:**

ΑΛΛΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ & ΣΥΝΟΔΑ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ	σωματικά	αλλαγές στη διάθεση	αλλαγές στη συμπεριφορά
------------------------------------	----------	---------------------	-------------------------

•	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
•	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
•	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
•	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
•	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
•	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
•	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
•	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
•	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
•	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**4.7 Η κατάσταση του κρίνεται:**

- Δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία για να εκφραστεί άποψη.
- Προσωρινή.
- Μόνιμη.
- Αναστρέψιμη.
- Μη αναστρέψιμη.
- Σταθερή και αμετάβλητη με το χρόνο.
- Με περιθώρια βελτίωσης με το χρόνο.
- Θα επιδεινώνεται με το χρόνο.

**4.8 Αντιδρά στην χρήση της τεχνολογίας (π.χ. κάποιων εξειδικευμένων συσκευών ή ηλεκτρονικού υπολογιστή);**

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

## 5 Επικοινωνιακά χαρακτηριστικά και ανάγκες

### 5.1 Δείχνει ενδιαφέρον να ξεκινήσει έναν διάλογο;

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

### 5.2 Είναι συνήθως:

- ενεργός συνομιλητής (προσδιορίστε σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- παθητικός συνομιλητής (προσδιορίστε σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

### 5.3 Περισσότερο αρέσκεται:

- να κάνει ερωτήσεις (προσδιορίστε σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- να απαντά σε ερωτήσεις (προσδιορίστε σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

### 5.4 Δρα περισσότερο ως:

- αποδέκτης πληροφορίας (προσδιορίστε σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- παροχέας πληροφορίας; (προσδιορίστε σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

### 5.5 Πώς συντηρείται το ενδιαφέρον του σε μια συζήτηση;

- Όταν μιλά με γνωστά του πρόσωπα μόνον,
- όταν συζητά για θέματα που τον/την ενδιαφέρουν,
- όταν παρεμβάλλονται κάποια παιχνίδια.
- Κάτι άλλο; (προσδιορίστε)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**5.6 Τρόποι έναρξης διαπροσωπικής επικοινωνίας (αναφέρατε / επιλέξτε όσα ισχύουν)**

- Δε χρησιμοποιεί κάποιον.
- Έτοιμες φράσεις (προσδιορίστε) 
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
- Προσφωνήσεις (προσδιορίστε) 
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
- Συγκεκριμένοι ήχοι (προσδιορίστε) 
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
- Χειρονομίες (προσδιορίστε) 
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
- Κάτι άλλο; .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

**5.7 Τρόποι διατήρησης διαπροσωπικής επικοινωνίας (αναφέρατε / επιλέξτε όσα ισχύουν)**

- Δε χρησιμοποιεί κάποιον.
- Έτοιμες φράσεις (προσδιορίστε) 
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
- Προσφωνήσεις (προσδιορίστε) 
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
- Συγκεκριμένοι ήχοι (προσδιορίστε) 
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
- Χειρονομίες (προσδιορίστε) 
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
- Βλεμματική επαφή
- Χρήση χαμόγελου
- Συγκεκριμένες εκφράσεις του προσώπου (προσδιορίστε) 
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
- Κάτι άλλο; .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....
  - ✓ .....

**5.8 Τρόποι λήξης διαπροσωπικής επικοινωνίας (αναφέρατε / επιλέξτε όσα ισχύουν)**

- Δε χρησιμοποιεί κάποιον.
- Έτοιμες φράσεις (προσδιορίστε) 
  - ✓ .....
  - ✓ .....



- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- Προσφωνήσεις (προσδιορίστε)
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- Συγκεκριμένοι ήχοι (προσδιορίστε)
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- Χειρονομίες (προσδιορίστε)
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- Συγκεκριμένες εκφράσεις του προσώπου (προσδιορίστε)
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- Κάτι άλλο; .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

**5.9 Τι είδους μηνύματα θα ήθελε να μπορεί να συντάσσει για τη διαπροσωπική του/της επικοινωνία;**

- Προσέλκυση προσοχής.
- Ένδειξη επείγοντος περιστατικού.
- Απάντηση σε ερωτήσεις τύπου Ναι-Όχι.
- Απάντηση σε άλλου τύπου ερωτήσεις.
- Παραγωγή ερωτήσεων.
- Παροχή πληροφοριών.
- Αιτήσεις.
- Έκφραση συναισθημάτων.
- Έκφραση γνώμης.
- Για να εκφράζει βασικές ιατρικές ανάγκες.

- Για να εκφράζει βασικές φυσικές ανάγκες.
- Να απευθύνει χαιρετισμό.
- Εκκίνησης και διατήρησης κάποιου διάλογου.

5.9.1 Χρειάζεται να προετοιμάζει από πριν και να αποθηκεύει τα μηνύματα που συντάσσει;

ΝΑΙ  ΟΧΙ

5.9.2 Παράλληλα με την σύνταξη μηνυμάτων θα ήθελε να κάνει και άλλες δραστηριότητες όπως:

- Καμία άλλη δραστηριότητα.
- Σύνταξη (απλού) κειμένου.
- Κράτηση καταγραφή σημειώσεων.
- Εκπόνηση υπολογισμών.
- Άλλο (προσδιορίστε) .....
- Άλλο (προσδιορίστε) .....
- Άλλο (προσδιορίστε) .....
- Άλλο (προσδιορίστε) .....

5.10 Πώς επικοινωνεί μέχρι τώρα ο χρήστης με άλλα πρόσωπα; (αναφέρατε / επιλέξτε όσα ισχύουν)

- Δεν επικοινωνεί
- Προσήλωση ματιών (επίμονο βλέμμα)
- Παράγει ήχους
- Με φυσική γλώσσα (ποια ή ποιες;) .....

- Ομιλία (μπορεί και μιλάει σε φυσική γλώσσα)
- Γραφή (γράφει σε φυσική γλώσσα)
- Αντιλαμβάνεται ομιλία σε φυσική γλώσσα
- Αντιλαμβάνεται γραφή σε φυσική γλώσσα
- Παρουσιάζει δυσκολίες:
  - ✓ Γραφής (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
  - ✓ Ομιλίας (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
  - ✓ Σύνταξης (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
  - ✓ Γραμματικής (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
  - ✓ Λεξιλογίου. (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Εκφράσεις προσώπου
- Χειρονομίες

- Δείχνοντας
- Με εικόνες
- Με πίνακα ή τετράδιο επικοινωνίας
- Νοηματική γλώσσα
- Με φωτογραφίες
- Με σχέδια / ζωγραφιές
- Με σύστημα συμβόλων (εικονική γλώσσα)

(αναφέρατε ποιο: .....  
.....)

- Με άλλο τρόπο (αναφέρατε ποιον): .....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**5.11 Είναι απαραίτητη η οπτική / βλεμματική επαφή με τον συνομιλητή κατά τη διάρκεια της συνομιλίας;**

NAI  OXI

**5.12 Μπορεί να εκτιμηθεί ο ρυθμός προφορικής επικοινωνίας του χρήστη σε λέξεις ανά λεπτό;**

NAI (αναφέρατε ποιος είναι)  OXI

**5.13 Μπορεί να εκτιμηθεί ο ρυθμός γραπτής επικοινωνίας του χρήστη σε λέξεις ανά λεπτό;**

NAI (αναφέρατε ποιος είναι)  OXI

**5.14 Ποιοι οι κύριοι επικοινωνιακοί στόχοι που θα ικανοποιούσε η χρήση ενός βοηθήματος επικοινωνίας;**

- Βελτίωση ικανοτήτων στην διαπροσωπική επικοινωνία
- Αύξηση δυνατότητας προσέλκυσης προσοχής
- Αύξηση δυνατότητας αλληλεπίδρασης με αγνώστους ή συναδέλφους
- Αύξηση του ρυθμού επικοινωνίας
- Χρήση τηλεφώνου
- Αύξηση - επέκταση λεξιλογίου
- Άλλο (προσδιορίστε)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 6 Ερεθίσματα και αντιδράσεις

Με αυτήν την ομάδα ερωτήσεων, γίνεται προσπάθεια να αποσαφηνιστεί κατά πόσο αντιλαμβάνεται ο χρήστης και ανταποκρίνεται σε διαφόρων ειδών ερεθίσματα .

### 6.1 Απόκριση σε οπτικά ερεθίσματα

αρνητική  ουδέτερη  θετική

### 6.2 Απόκριση σε ηχητικά ερεθίσματα

αρνητική  ουδέτερη  θετική

### 6.3 Απόκριση σε συνδυασμό οπτικών – ηχητικών ερεθισμάτων

αρνητική  ουδέτερη  θετική

### 6.4 Ικανότητα εκμάθησης με χρήση οπτικού (visual) τρόπου (π.χ. με χρήση εικόνων, σχεδίων ή βίντεο)

αρνητική  ουδέτερη  θετική

### 6.5 Εκφράζει προτιμήσεις σε κάποια χρώματα (όσον αφορά παρουσίαση μορφών ή αντικειμένων και με σκοπό την επιλογή κάποιου από μια σειρά αντικειμένων, π.χ. γύρω του ή που εμφανίζονται σε μια οθόνη υπολογιστή);

ΝΑΙ  ΟΧΙ

Αν ΝΑΙ ποια χρώματα είναι αυτά;

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

### 6.6 Υπάρχουν προτεινόμενα χρώματα (όσον αφορά παρουσίαση μορφών ή αντικειμένων και ενδεχόμενα με σκοπό την επιλογή κάποιου από μια σειρά αντικειμένων που εμφανίζονται σε μια οθόνη υπολογιστή);

ΝΑΙ  ΟΧΙ

Αν ΝΑΙ ποια χρώματα είναι αυτά;

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

**6.7 Ποια είναι η αντίδραση του ΑΜΕΑ σε χρώματα:**

- Φωτεινά: αρνητική  ουδέτερη  θετική
- "Γκριζα": αρνητική  ουδέτερη  θετική
- Έντονα: αρνητική  ουδέτερη  θετική
- Απαλά: αρνητική  ουδέτερη  θετική

**6.8 Είναι καλό να υπάρχει αντίθεση στους χρωματικούς συνδυασμούς;**

(Σε κλίμακα 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

**6.9 Υπάρχει αντίδραση σε αλλαγές χρωμάτων για ένα συγκεκριμένο αντικείμενο (όπως π.χ. ένα αντικείμενο επιλογής);**

(Σε κλίμακα 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

**6.10 Υπάρχει κάποια προτίμηση σε κάποιο είδος ήχου;**

ΝΑΙ  ΟΧΙ

- Απλός.
- Επαναλαμβανόμενος (περιοδικός).
- Παρατεταμένος.
- Μελωδία.

(προσδιορίστε ποια αν είναι δυνατόν .....  
..... )

- Συγκεκριμένο τραγούδι.

(προσδιορίστε ποιο αν είναι δυνατόν .....  
..... )

**6.11 Ποια η αντίδραση σε ήχους**

- Οξείς: αρνητική  ουδέτερη  θετική
- Σύντομους: αρνητική  ουδέτερη  θετική
- Παρατεταμένους: αρνητική  ουδέτερη  θετική
- Περιοδικούς: αρνητική  ουδέτερη  θετική

**6.12** Μπορεί να αντιληφθεί αλλαγές κατάστασης στο περιβάλλον μέσα στο οπτικό του πεδίο (π.χ. αλλαγή ενός τμήματος της οθόνης, ή την επιλογή ενός πλήκτρου και αντίστοιχη αλλαγή χρώματος ή αναβόσβημα της επιλογής);

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

**6.13** Προτιμούνται οι αργές αλλαγές στο περιβάλλον σε σχέση με τις γρήγορες (π.χ. σε κάποιο τμήμα της οθόνης ενός βασισμένου σε υπολογιστή βοηθήματος επικοινωνίας μετά από μια επιλογή);

(Σε κλίμακα 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

**6.14** Παρατηρείται κάποια αντίδραση σε σχέση με:

- τον χρόνο απόκρισης του βοηθήματος επικοινωνίας (αν χρησιμοποιεί)

αρνητική  ουδέτερη  θετική

- τον χρόνο απόκρισης του συνομιλητή

αρνητική  ουδέτερη  θετική

- το αν γίνεται αντιληπτό αυτό που προσπαθεί να εκφράσει

αρνητική  ουδέτερη  θετική

- τη δική του ικανότητα εκτέλεσης μιας ενέργειας ή εργασίας

αρνητική  ουδέτερη  θετική

## 7 Διατήρηση ενδιαφέροντος - προσοχής

7.1 Έχει τάσεις να «χάνεται» χρησιμοποιώντας κάποιο εναλλακτικό σύστημα επικοινωνίας (δηλαδή φαίνεται σαν να αδιαφορεί για το περιβάλλον ή τον συνομιλητή του, μοιάζει να ονειροπολεί, φαίνεται σαν να μην μπορεί να ακολουθήσει μια συζήτηση, μοιάζει σαν να μην ξέρει τι να κάνει ή σε ποια ενέργεια να προβεί);

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

7.2 Έχει τάσεις να «χάνεται» χρησιμοποιώντας κάποιο επαγγελματικό βοήθημα επικοινωνίας (δηλαδή φαίνεται σαν να αδιαφορεί για το περιβάλλον ή τον συνομιλητή του, μοιάζει να ονειροπολεί, φαίνεται σαν να μην μπορεί να ακολουθήσει μια συζήτηση, μοιάζει σαν να μην ξέρει τι να κάνει ή σε ποια ενέργεια να προβεί);

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

7.3 Έχει τάσεις ανεξάρτητα δραστηριότητας να «χάνεται» γενικότερα και να ονειροπολεί (δηλαδή φαίνεται σαν να αδιαφορεί για το περιβάλλον ή τον συνομιλητή του, μοιάζει να ονειροπολεί, φαίνεται σαν να μην μπορεί να ακολουθήσει μια συζήτηση, μοιάζει σαν να μην ξέρει τι να κάνει ή σε ποια ενέργεια να προβεί);

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

### 7.4 Πώς επανακτά τον έλεγχο ή την προσοχή;

- Με χρήση προσωπικών στόχων ή ενδιαφερόντων
  - Με ανάθεση εργασιών
  - Με χρήση οπτικού ερεθίσματος
  - Με χρήση ηχητικού ερεθίσματος
  - Με συνδυασμό οπτικού-ηχητικού ερεθίσματος
  - Με κάτι άλλο .....
- .....



## 8 Γλωσσικές ικανότητες και χαρακτηριστικά

**8.1 Παρουσιάζει ενδιαφέρον εκμάθησης φυσικής γλώσσας (αν δεν χρησιμοποιεί ήδη κάποια).**

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

**8.2 Παρουσιάζει ενδιαφέρον εκμάθησης συμβολικής γλώσσας (αν δεν χρησιμοποιεί ήδη κάποια).**

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

**8.3 Παρουσιάζει ευχέρεια σε:**

- Αντίληψη της έννοιας της πρότασης;

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

- Μπορεί να τοποθετεί λέξεις / σύμβολα / έννοιες στην σειρά (χωρίς κατ' ανάγκη να είναι πλήρης σωστή πρόταση);

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

- Αντιλαμβάνεται ίσως μια απεικόνιση μια ολοκληρωμένης πρότασης σαν μία έννοια (π.χ. η λέξη «φαγητό» ή μια εικόνα φαγητού να σημαίνει «θέλω να φάω»).

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

- Αντίληψη διαφορετικών εννοιών και ομαδοποίηση τους σε ένα σύνολο ώστε να αποτελούν το λεξιλόγιο του/της. (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

- Ομαδοποίηση λεξιλογίου (εννοιών). (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

**8.4 Ποιο είναι το πλήθος των εννοιών που αντιλαμβάνεται ο χρήστης στην τρέχουσα κατάστασή του;**

1-5  6-15  16-30  31-50  51-99  100

200  200+

**8.4.1 Υπάρχει περιθώριο βελτίωσης – επέκτασης του λεξιλογίου**

ΝΑΙ  ΟΧΙ

**8.4.2 Σε πόσες έννοιες μπορεί δυνητικά να φτάσει το λεξιλόγιο του;**

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκειμένη περίπτωση

Αριθμός εννοιών .....

Η χρήση συστήματος ΕΕΕ έχει βοηθήσει την αύξηση του λεξιλογίου;

- Αν χρησιμοποιεί βαθμολογείστε σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση
- Δεν χρησιμοποιεί σύστημα ΕΕΕ.

**8.5 Ποιος ο μέγιστος αριθμός εννοιών / λέξεων / συμβόλων που έχουν χρησιμοποιηθεί ποτέ από τον/την χρήστη για να σχηματιστεί μια σωστή εννοιολογικά, σημασιολογικά, και νοηματικά πρόταση;**

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκειμένη περίπτωση

Αριθμός λέξεων/συμβόλων

**8.6 Ποιος ο αριθμός εννοιών / συμβόλων που χρησιμοποιείται στις πλέον συνήθεις προτάσεις του/της χρήστη;**

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκειμένη περίπτωση

Αριθμός λέξεων/συμβόλων

**8.7 Ο/Η χρήστης συνηθίζει να χρησιμοποιεί (συμπληρώστε όσα ισχύουν):**

- Σκόρπιες λέξεις / έννοιες στη σειρά χωρίς την εμφανή μορφή πρότασης.
- Απλές προτάσεις.
- Σύνθετες προτάσεις.
- Δευτερεύουσες προτάσεις.
- Κύριες προτάσεις.

**8.8 Έχουν παρατηρηθεί χρήσεις συμβόλων / λέξεων / χειρονομιών σε μεγαλύτερο βαθμό από άλλες;**

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκειμένη περίπτωση

ΝΑΙ  ΟΧΙ

ΑΝ ΝΑΙ, αναφέρατε ποιες:

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

**8.9** *Μήπως υπάρχουν σύμβολα / λέξεις που αν και έχουν μπει στο (αρχικό) λεξιλόγιο του χρήστη ωστόσο τείνουν τελικά να μην χρησιμοποιούνται;*

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκειμένη περίπτωση

ΝΑΙ  ΟΧΙ

Αν ΝΑΙ, αναφέρατε ποια είναι αυτά, και αν υπάρχει κάποια ένδειξη του γιατί.

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

**8.10** *Υπάρχουν αγαπημένες εκφράσεις, φράσεις, λέξεις / έννοιες / σύμβολα που χρησιμοποιούνται;*

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκειμένη περίπτωση

ΝΑΙ  ΟΧΙ

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

8.10.1 Αυτές χρησιμοποιούνται ίσως και σε θέση άλλων λέξεων / φράσεων; (ποιών)

ΝΑΙ  ΟΧΙ

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

8.10.2 Αν δοθεί κατάλληλα στον χρήστη να καταλάβει ή του υπενθυμιστεί, τότε αυτός χρησιμοποιεί την σωστή / εναλλακτική φράση ή σύμβολο;

ΝΑΙ  ΟΧΙ

8.11 Ποιες οι συνήθως χρησιμοποιούμενες ομαδοποιήσεις ή κατηγορίες συμβόλων / εννοιών του λεξιλογίου που χρησιμοποιεί ή θα επιθυμούσε να χρησιμοποιεί ο χρήστης (αν υπάρχουν);

▪ Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκείμενη περίπτωση

▪ Καμία ομάδα / κατηγορία

▪ Αφηρημένες έννοιες

▪ Συγκεκριμένες έννοιες

▪ Μέρη του λόγου

▪ Δραστηριότητες

▪ Τοποθεσίες – χώροι

▪ Άνθρωποι

▪ Ερωτήσεις

▪ Ενέργειες

▪ Συναισθήματα

▪ Περιγραφές

▪ Πράγματα-αντικείμενα

▪ Άλλη (αναφέρατε)

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

8.12 Υπάρχει κάποιος ενδεδειγμένος, προτεινόμενος ή τυπικός τρόπος για νέες ομαδοποιήσεις / κατηγοριοποιήσεις εννοιών (αναφέρατε λεπτομέρειες);

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκείμενη περίπτωση

ΝΑΙ  ΟΧΙ

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**8.13** Υπάρχει περίπτωση να μιλάμε για υποκατηγορίες των υπαρχόντων ομάδων (με άλλα λόγια δυνατότητα σχηματισμού ιεράρχησης των εννοιών), ή πάντα η οργάνωση λεξιλογίου γίνεται κατά αυτόνομες ομάδες;

ΝΑΙ  ΟΧΙ

**8.14** Ποιο το μέγιστο πλήθος διαφορετικών ομάδων / κατηγοριών από έννοιες / σύμβολα που μπορεί να χρησιμοποιήσει;

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκειμένη περίπτωση

1  2  5  10  30  30+

**8.15** Είναι αναγκαία η οργάνωση λεξιλογίου με βάση συγκεκριμένα θέματα προς συζήτηση;

ΝΑΙ  ΟΧΙ

Αν ΝΑΙ, προσδιορίστε όλα όσα ισχύουν.

- Αναζήτηση πληροφοριών
- Καθημερινές δραστηριότητες
  - ✓ φαγητό
  - ✓ ντύσιμο
  - ✓ φυσικές ανάγκες.
- Σχετιζόμενα με εργασία.
- Ελεύθερος χρόνος
  - ✓ βιβλία
  - ✓ τηλεόραση
  - ✓ παιχνίδια.
- Ψυχαγωγία
  - ✓ διασκέδαση
  - ✓ μουσική
  - ✓ άθληση
  - ✓ παιχνίδια

- ✓ ταξίδια
- ✓ χόμπι.
- Κουβεντούλα
  - ✓ άνθρωποι
  - ✓ ζώα
  - ✓ αθλητικά
  - ✓ οικονομικά νέα
  - ✓ πολιτικά νέα
  - ✓ ειδήσεις
  - ✓ καιρός.
- Κοινωνική ζωή
  - ✓ προσωπικά
  - ✓ συναισθήματα
  - ✓ σχέσεις.
  - ✓ συστάσεις
  - ✓ χαιρετισμοί
  - ✓ ευχαριστίες
  - ✓ αιτήσεις.
- Άλλα (αναφέρατε)
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

**8.16** Χρησιμοποιώντας ένα βοήθημα με χρήση υπολογιστή, θέλει ο χρήστης να έχει στη διάθεσή του κάποιες έτοιμες φράσεις ανάλογα με την περίπτωση χρήσης τους;

ΝΑΙ  ΟΧΙ

**8.17** Αν ΝΑΙ, τότε συμπληρώστε περιπτώσεις στον πίνακα που ακολουθεί.

Περίπτωση χρήσης	Ποιές είναι αυτές
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Φράσεις παρουσίασης προσωπικών ατομικών στοιχείων</li> </ul>	π.χ. «Είμαι ο τάδε», «έχω το τάδε πρόβλημα»
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Μικρές απλές φράσεις συντήρησης διαλόγου</li> </ul>	π.χ. «ναι ναι», «συνέχισε», «μάλιστα», «τί άλλο;», «χμμμμ», «α-χα!», «ίσως», «έτσι είναι», κλπ

▪ Χαιρετισμός, εκκίνηση τερματισμός συζήτησης, συμμετοχή σε τυπικές φράσεις	π.χ. «τι κάνεις;»
▪ Σηματοδότηση απορίας, παρερμηνείας	Π.χ. «δεν το κατάλαβα» «το επαναλαμβάνεις;» κ.ά.
▪ Εκδήλωση επιθυμίας ή ανάγκης	Π.χ. «θέλω.....», «χρειάζομαι.....»
▪	
▪	
▪	
▪	
▪	
▪	
▪	
▪	
▪	

▪	
▪	
▪	
▪	
▪	
▪	
▪	
▪	

8.17.1 Ποιος ο καλύτερος τρόπος άμεσης πρόσβασης στις φράσεις αυτές

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκείμενη περίπτωση

- Πλήκτρο στην οθόνη και εμφάνιση νέου "πληκτρολογίου"
- Πάντα διαθέσιμες σε δικό τους χώρο (περιοχή οθόνης - ομάδα)
- Ξεχωριστή κατηγορία ομαδοποίησης συμβόλων (σαν όλες τις όποιες υπάρχουσες ομαδοποιήσεις)

8.17.2 Υπάρχει κάποιος ενδεδειγμένος ή προτεινόμενος τρόπος απεικόνισης των διαφορετικών συμβόλων που θα αντιστοιχούν στις φράσεις αυτές;

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκείμενη περίπτωση

ΝΑΙ  ΟΧΙ



Αν ΝΑΙ, δώστε παραδείγματα (π.χ. χρωματικός διαχωρισμός, διαφορετικό σχήμα ή μέγεθος κουμπιών στην οθόνη, κλπ.).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8.17.3 Με ποια μορφή θα συντάσσονται αποθηκεύονται και παρουσιάζονται οι άμεσα προσβάσιμες αυτές φράσεις

- Σύνταξη στη γλώσσα του χρήστη  
(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Σύνταξη σε φυσική γλώσσα από τον βοηθό του χρήστη  
(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Εμφάνιση ως κείμενο (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)  
(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Εμφάνιση ως συμβολοσειρές στη γλώσσα του χρήστη  
(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Εμφάνιση ως συμβολοσειρές σε γλώσσα που θα επιλέγει ο χρήστης  
(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Έξοδο σε ομιλία ανεξάρτητα αρχικής μορφής αποθήκευσης  
(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Προηχογραφημένα μηνύματα  
(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Δυνατότητα online editing/διόρθωσης του μηνύματος  
(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Κάτι άλλο (προσδιορίστε); .....  
(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- .....  
(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- .....  
(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

## 9 Κοινωνική Αλληλεπίδραση, Αντίληψη, Μάθηση και Συμπεριφορά - Αντιληπτικές - αισθητικές ικανότητες και απαιτήσεις

9.1 Δώστε ένα κατάλογο δραστηριοτήτων που προκαλούν το ενδιαφέρον ή/και τη δραστηριοποίηση του χρήστη (είτε αυτές είναι δραστηριότητες που δύναται να διεξάγει ή που θα ήθελε να μπορούσε).

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκείμενη περίπτωση

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

9.2 Δώστε ένα κατάλογο αντικειμένων που προκαλούν το ενδιαφέρον ή/και τη δραστηριοποίηση του χρήστη.

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκείμενη περίπτωση

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

9.3 Δώστε ένα κατάλογο ατόμων που προκαλούν το ενδιαφέρον ή/και τη δραστηριοποίηση του χρήστη.

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκείμενη περίπτωση

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

**9.4 Μπορεί να κατατάσσει διαφορετικά αντικείμενα σε κατηγορίες;**

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκειμένη περίπτωση

ΝΑΙ  ΟΧΙ

**9.5 Μπορεί να εκτελέσει δραστηριότητες που απαιτούν δύο (2) ή περισσότερα βήματα;**

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκειμένη περίπτωση

ΝΑΙ  ΟΧΙ

*1.1.1 Μέχρι πόσα βήματα μπορεί να κάνει προκειμένου να εκτελέσει μια δραστηριότητα;*

1  2  3  4  5

5+

**9.6 Αντιλαμβάνεται ότι οι πράξεις ή ενέργειές του / της μπορούν να οδηγήσουν στο να συμβεί κάτι άλλο σαν επακόλουθο;**

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκειμένη περίπτωση

ΝΑΙ  ΟΧΙ

**9.7 Μπορεί να κάνει μία επιλογή όταν του / της παρουσιάζονται δύο (2) ή περισσότερα αντικείμενα ή δραστηριότητες;**

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκειμένη περίπτωση

ΝΑΙ  ΟΧΙ

**9.8 Μπορεί να ακολουθήσει κάποιες οδηγίες ή εντολές που θα του / της δοθούν;**

ΝΑΙ  ΟΧΙ

**9.9 Υπάρχει προτίμηση στο σχήμα του περιγράμματος των εικόνων ή των αντικειμένων που βλέπει; (βλέπε και εδάφιο «Σχηματικά παραδείγματα»)**

ΝΑΙ  ΟΧΙ

- Τετράγωνο
- Παραλληλόγραμμο
- Ρόμβος
- Κύκλος
- Άλλο σχήμα .....
- Άλλο σχήμα .....
- Άλλο σχήμα .....

9.9.1 Αντιλαμβάνεται καλύτερα

- δισδιάστατα σχήματα
- τρισδιάστατα σχήματα

9.10 Πλήθος διαφορετικών μορφών (αντικειμένων και σχημάτων) που μπορεί να αντιληφθεί

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκείμενη περίπτωση

1-2  3-5  6-8  9+

9.11 Πολυπλοκότητα των εικόνων που μπορεί να χρησιμοποιήσει (από πόσα αντικείμενα να αποτελείται η εικόνα)

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκείμενη περίπτωση

1-2  3-5  6-10  11-30  31+

9.12 Μπορεί να αντιληφθεί διαφορετικά μεγέθη εικόνων / συμβόλων;

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκείμενη περίπτωση

ΝΑΙ  ΟΧΙ

(Αν ΝΑΙ, πόσα; 2  5  5+ )

9.13 Μπορεί να αποδώσει νόημα ή σημασία σε διαφορετικά μεγέθη εικόνων / συμβόλων;

ΝΑΙ  ΟΧΙ

9.14 Μικρότερο μέγεθος μιας εικόνας που αντιλαμβάνεται (βλέπε Παράρτημα «Σχηματικά παραδείγματα»)

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκείμενη περίπτωση

15x10 cm  12x9 cm  9x5 cm

5x5 cm  2.5x2.5 cm

Άλλο μέγεθος (προσδιορίστε) .....

9.15 Μέγιστο πλήθος διαφορετικών εικόνων / συμβόλων / εννοιών που αν παρουσιαστούν ταυτόχρονα μπορεί να ξεχωρίσει και να αντιληφθεί

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκείμενη περίπτωση

1-3  4-5  6-15  16-30  31-50

51-99  100  200  200+

**9.16 Μέγιστο πλήθος συμβόλων / εννοιών από τα οποία όταν τα γνωρίζει και τα δει μπορεί να επιλέξει ένα**

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκείμενη περίπτωση

1-5  6-15  16-30  31-50  51-99

100  200  200+

**9.17 Η απόσταση μεταξύ των εμφανιζόμενων εικόνων / συμβόλων πόσο σημαντική είναι**

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

9.17.1 Υπάρχει κάποια προτεινόμενη απόσταση;

ΝΑΙ (ποιά;)  ..... ΟΧΙ

**9.18 Πόσο σημαντικό είναι το πώς και πού τοποθετούνται αντικείμενα μέσα στο οπτικό πεδίο του χρήστη;**

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκείμενη περίπτωση

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

9.18.1 Υπάρχει προτίμηση σε διάταξη αντικειμένων (βλέπε και Παράρτημα «Σχηματικά παραδείγματα»)

- Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκείμενη περίπτωση
- Καμία
- Οριζόντια (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Κάθετα (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Περιφερειακά (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Άλλη (προσδιορίστε) .....

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

- Άλλη (προσδιορίστε) .....

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

9.18.2 Υπάρχει προτίμηση στο πού τοποθετούνται (απαντήστε με γνώμονα μια οθόνη υπολογιστή):

- Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκείμενη περίπτωση
- Πάνω (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Κάτω (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- δεξιά (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- αριστερά (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- στο κέντρο (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- κάπου αλλού (προσδιορίστε) .....
- κάπου αλλού (προσδιορίστε) .....
- κάπου αλλού (προσδιορίστε) .....

9.18.3 Είναι ο ΑΜΕΑ χρήστης

- Αριστερόχειρας
- Δεξιόχειρας
- Αμφιδέξιος

9.19 Έχει αντίληψη των χρωμάτων;

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

9.20 Μπορεί να καταλάβει χρωματικές διαφορές;

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

9.21 Μπορεί να ταιριάξει χρώματα σύμφωνα με τη φωτεινότητα, την απόχρωση ή τι άλλο ;

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

9.22 Μπορεί να αντιληφθεί διαφορετικά χρώματα;

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

9.23 Μπορεί να αντιστοιχίσει με κάτι τις χρωματικές διαφορές; (π.χ. με ομαδοποιήσεις – κατηγοριοποιήσεις συμβόλων, με συγκεκριμένες ενέργειες, κλπ.)

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

**9.24 Αντιλαμβάνεται την έννοια της διεύθυνσης (π.χ. πάνω, κάτω);**

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

**9.25 Μπορεί να εστιάσει το βλέμμα σε ένα σταθερό αντικείμενο;**

ΝΑΙ  ΟΧΙ

**9.26 Μπορεί να εστιάσει το βλέμμα και να ακολουθήσει την κίνηση ενός κινούμενου αντικειμένου;**

- Οριζόντια (αριστερά – δεξιά)

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

- Κάθετα (πάνω - κάτω) (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Διαγώνια (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Ελεύθερη κίνηση. (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Μετάπτωση σε επόμενο αντικείμενο σε σειρά (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Μετάπτωση σε επόμενο αντικείμενο σε στήλη (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

**9.27 Μπορεί ο χρήστης να διατηρήσει την κατεύθυνση κίνησης ελέγχοντας και καθοδηγώντας ο/η ίδιος/ια ένα αντικείμενο (π.χ. όταν αυτό βρίσκεται στην οθόνη ενός υπολογιστή, ή σαν ένα κατευθυνόμενο παιχνίδι, ή σαν μια τροχήλατη αναπηρική καρέκλα με χειριστήριο);**

ΝΑΙ  ΟΧΙ

- Οριζόντια (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Κάθετα (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Διαγώνια (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Μετάπτωση σε επόμενο αντικείμενο σε σειρά (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Μετάπτωση σε επόμενο αντικείμενο σε στήλη (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

**9.27.1 Πώς το επιτυγχάνει:**

- Με οπτικό τρόπο (eye gaze)

- Με μηχανικό τρόπο
- κρατώντας κάποιο αντικείμενο δείκτη (π.χ. ποντίκι, joystick ή κάτι ανάλογο);
- με χρήση διακόπτη (switch)
- πόσους διακόπτες μπορεί να χειριστεί επιτυχώς;

1  2  3  4

**9.28 Μπορεί να αντιληφθεί και να επιτύχει διασύνδεση συγκεκριμένης ενέργειας (π.χ. επιλογής συμβόλου στην οθόνη) με συγκεκριμένη δραστηριότητα κάνοντας χρήση διακόπτη ή άλλης συσκευής;**

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκειμένη περίπτωση

- Ενεργοποίηση - κράτημα - άφημα (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Επανενεργοποίηση -κράτημα -άφημα (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

**9.29 Αντιλαμβάνεται τη σχέση ενέργειας - χρονικής απόκρισης συστήματος ώστε να προβεί σε νέα ενέργεια;**

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκειμένη περίπτωση

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

**9.30 Μήπως οι όποιες καθυστερήσεις ή λάθη επιλογών οδηγούν σε αποπροσανατολισμό και χάσιμο ελέγχου;**

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκειμένη περίπτωση

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

**9.31 Έχει αίσθηση του συγχρονισμού για την εκτέλεση ενεργειών ή επιλογών;**

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκειμένη περίπτωση

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

**9.32 Πώς μπορεί να οδηγηθεί στην επόμενη ενέργεια ή επιλογή;**

- Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκειμένη περίπτωση
- Οπτικό σήμα
- Ηχητικό σήμα
- Συνδυασμό οπτικού-ηχητικού σήματος
- Με χρήση κάποιου "βοηθού" που τον καθοδηγεί στην οθόνη
- Σε συνδυασμό τα παραπάνω
- Με άλλο τρόπο (αναφέρατε): .....



.....

.....

.....

.....

.....

**9.33 Με ποιο τρόπο αντιλαμβάνεται ανάδραση από το σύστημα;**

- Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκείμενη περίπτωση
- Οπτικό. (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Ηχητικό. (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)
- Συνδυασμό οπτικού-ηχητικού.

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

**9.34 Πόσο επηρεάζεται η απόδοσή του χρήστη από τον παράγοντα κούραση;**

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκείμενη περίπτωση

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

## 10 Απαιτήσεις χρήσης επικοινωνιακού βοηθήματος (βασισμένου σε υπολογιστή)

### 10.1 Κάνει χρήση συστήματος ΕΕΕ;

OXI       ΝΑΙ   
(ποιο;.....)

### 10.2 Κάνει χρήση βοηθήματος ΕΕΕ;

OXI       ΝΑΙ   
ποιο;.....)

### 10.3 Κάνει χρήση επικοινωνιακού βοηθήματος;

OXI       ΝΑΙ   
ποιο;.....)

Για όλες τις παρακάτω ερωτήσεις της ομάδας «10» προϋποτίθεται η χρήση επικοινωνιακού βοηθήματος. Για το λόγο αυτό, αν ο χρήστης δεν κάνει χρήση τέτοιου βοηθήματος, προφανώς αρκετές ερωτήσεις δεν είναι δυνατόν να απαντηθούν. Προσοχή όμως, καθώς σε μερικές ερωτήσεις ζητείται μια εκτίμηση, οπότε καλό θα ήταν να μην προσπεράσετε απλώς την ομάδα αυτή.

### 10.4 Η χρήση επικοινωνιακού βοηθήματος επηρεάζει

- Εκκίνηση επικοινωνίας
- Χαιρετισμούς
- Αιτήσεις
- Διατήρηση επικοινωνίας;
- Ανταλλαγή Πληροφοριών
- Σχολιασμό
- Αποκατάσταση επικοινωνίας
- Προσωπικές ανάγκες ή/και επιθυμίες

### 10.5 Τί είδους σύμβολα χρησιμοποιεί;

- Λέξεις (σε φυσική γλώσσα)
- Ζωγραφιές
- Εικόνες
- Φωτογραφίες

- Συμβολική γλώσσα (προσδιορίστε ποια)
- .....
- Άλλο (προσδιορίστε). .....

**10.6 Για πόσο χρονικό διάστημα το χρησιμοποιεί (ή το χρησιμοποίησε);**

.....

**10.7 Κρίνεται επιτυχής η χρήση του (με άλλα λόγια έχει ικανοποιητικά αποτελέσματα);**

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

**10.8 Δώστε πέντε (5) θετικά και άλλα τόσα αρνητικά χαρακτηριστικά του (π.χ. εύκολο στη χρήση, καλή οργάνωση λεξιλογίου, βαρύ, λίγες δυνατότητες προσαρμογής στις ανάγκες του χρήστη, κλπ.)**

A/A	Θετικά χαρακτηριστικά	Αρνητικά χαρακτηριστικά
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

**10.9 Ποια είδη δραστηριοτήτων και μορφές εξόδου απαιτεί σε ένα επικοινωνιακό βοήθημα που βασίζεται σε υπολογιστή**

- Χρειάζεται να παράγει μια εκτύπωση
- Χρειάζεται να μιλήσει στο τηλέφωνο
- Χρειάζεται να παράγει ομιλία
- Εναλλαγή μεταξύ εναλλακτικών μορφών εξόδου (π.χ. από εκτύπωση σε ομιλία και το αντίστροφο)
- Εναλλαγή μεταξύ εναλλακτικών δραστηριοτήτων (π.χ. από παραγωγή μηνύματος σε κράτηση σημειώσεων και αντίστροφα)
- Πολλαπλές μορφές εξόδου ταυτόχρονα (π.χ. ομιλία και γραπτό κείμενο).
- Πολλαπλές μορφές εισόδου ταυτόχρονα (π.χ. διακόπτης και ποντίκι)
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

**10.10 Πώς χρησιμοποιείται ένα επικοινωνιακό βοήθημα**

- Χρήση κατά το μεγαλύτερο μέρος της μέρας.
- Περιορισμένη χρήση.
- Χρήση με παραπάνω από ένα συνομιλητές ταυτόχρονα.
- Χρήση με συνομιλητές που έχουν περιορισμένο χρόνο στη διάθεσή τους.
- Χρήση με συνομιλητές που δεν γνωρίζουν το σύστημα του ΑΜΕΑ χρήστη.
- Χρήση με συνομιλητές που δεν μπορούν πάντα να κοιτάζουν την οθόνη του συστήματος του ΑΜΕΑ χρήστη.
- Χρήση με διαφόρους συνομιλητές του άμεσου περιβάλλοντος, άτομα χωρίς ειδικές ανάγκες  
γονείς  αδέρφια  λοιπούς συγγενείς   
δασκάλους  θεραπευτές  βοηθούς

**10.10.1 Η επικοινωνία με τα παραπάνω άτομα γίνεται:**

- πρόσωπο με πρόσωπο  εξ'αποστάσεως
- Με άλλα ΑΜΕΑ που κάνουν χρήση ΕΕΕ
  - Με άτομα με προβλήματα όρασης
  - Με άτομα με προβλήματα ακοής
  - Με άτομα αναλφάβητα
  - Με άτομα που μιλούν άλλη γλώσσα (ποια; .....

**10.10.2 Η επικοινωνία με τα παραπάνω άτομα γίνεται:**

πρόσωπο με πρόσωπο  εξ'αποστάσεως

**10.11 Χρήση σε διάφορα μέρη και περιβάλλοντα**

- Σπίτι
- Ίδρυμα – σχολείο
- Εργασία
- Μαγαζιά
- Κοινωνικές εκδηλώσεις
- Σε εξωτερικούς χώρους
- Σε θορυβώδη περιβάλλοντα
- Σε ήσυχα περιβάλλοντα
- Σε περιβάλλον με χαμηλό φωτισμό
- Σε περιβάλλον με έντονο φωτισμό

**10.12 Για το επικοινωνιακό βοήθημα, χρησιμοποιεί κάποιους τρόπους εκτέλεσης επιλογών και ενεργειών;**

ΝΑΙ  ΟΧΙ

10.12.1 Αν χρησιμοποιεί, επιλέξτε ποιι είναι αυτοί, αν όχι ποιούς από τους παρακάτω θα ήταν προτιμητέο να χρησιμοποιεί;

- Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκείμενη περίπτωση
- Άμεση επιλογή (direct selection)
- Σάρωση (scanning)
- ✓ κατά ομάδες
- ✓ γραμμική (χωρίς ομάδες)
- ✓ βηματική (ένα πάτημα του διακόπτη - μία επιλογή)
- ✓ κυκλική
- ✓ αυτόματη (ένα πάτημα του διακόπτη αρχή σάρωσης, νέο πάτημα επιλογή, επανάληψη διαδικασίας)
- ✓ αντίστροφη (συνεχής πίεση - σάρωση, άφημα - επιλογή)
- ✓ με κλείδωμα θέσης
- ✓ γραμμής-στήλης
- ✓ στήλης-γραμμής
- ✓ κατευθυνόμενη (χρειάζεται πάνω από 1 διακόπτες)
- ✓ ενεργού περιοχής (μέθοδος ελαχίστων βημάτων)

**10.13 Χρησιμοποιεί κάποιες συγκεκριμένες συσκευές εισόδου / εξόδου για το επικοινωνιακό βοήθημα;**

ΝΑΙ  ΟΧΙ

10.13.1 Αν χρησιμοποιεί, επιλέξτε ποια είναι αυτή, αν όχι ποια από τις παρακάτω θα ήταν προτιμητέο να χρησιμοποιεί;

- Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκείμενη περίπτωση
- Ποντίκι
- Light pen
- Οθόνη αφής
- Ασύρματο δείκτη
- Οπτικό δείκτη
- Joystick
- Προσομοίωση ποντικιού
- Διακόπτες 1  2  3  4
- Πληκτρολόγιο
- Ειδικό Πληκτρολόγιο
- Οπτικό πληκτρολόγιο
- Οθόνη
- Εκτυπωτή
- Συνθέτη ομιλίας
- Κάτι άλλο (προσδιορίστε) .....

10.14 Χρησιμοποιεί ο χρήστης κάποιες Στρατηγικές Επαύξησης Ρυθμού επιλογής λέξεων / συμβόλων / εννοιών;

ΝΑΙ  ΟΧΙ

10.14.1 Αν χρησιμοποιεί, επιλέξτε ποια είναι αυτή, αν όχι ποια από τις παρακάτω θα κρινόταν σκόπιμο να χρησιμοποιήσει;

- Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκείμενη περίπτωση
- Πρόβλεψη γράμματος.
- Πρόβλεψη λέξης / εικόνας / συμβόλου.
- Χρήση συντμήσεων ή κωδικοποίησης λέξεων ή εκφράσεων που "αποσυμπιέζονται" στην αντίστοιχη ολόκληρη.
- Εικονική κωδικοποίηση (π.χ. χρήση συνήθως εξατομικευμένων εικονιδίων που "αποσυμπιέζονται" στην αντίστοιχη ολόκληρη λέξη ή φράση).
- Παράθεση υλικού με βάση συχνότητα χρήσης ή εμφάνισης (π.χ. Διάταξη συμβόλων στην οθόνη, θεματικές ενότητες).
- Κάποια άλλη (προσδιορίστε); .....

**10.15 Ποιες λειτουργίες και δραστηριότητες θα έχει ανάγκη να καλύπτει ένα επικοινωνιακό βοήθημα;**

- Έναρξη επικοινωνίας - διαλόγου ( Επικοινωνία πρόσωπο με πρόσωπο)
- Διατήρηση διαλόγου
- Τερματισμός διαλόγου
- Λήψη μηνυμάτων
- Σύνταξη μηνυμάτων
- Αποθήκευση μηνυμάτων
- Αποστολή μηνυμάτων σύγχρονα ή ασύγχρονα
- Οργάνωση λεξιλογίου
- Χρήση τηλεφώνου
- Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο
- Κράτηση καταγραφή σημειώσεων – συγγραφή
- Κάτι άλλο; .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

## 11 Χρηστικές απαιτήσεις των διευκολυντών

Στο τμήμα αυτό, αποζητούμε κυρίως απόψεις των διευκολυντών για γενικές απαιτήσεις σχετικές με βοηθήματα επικοινωνίας που βασίζονται σε υπολογιστή, αλλά πάντα σε συνδυασμό με την κατηγορία χρηστών στην οποία αναφέρονται (είτε σαν σύνολο, είτε στην οποία ανήκει ο συγκεκριμένος χρήστης).

Ατομικά Στοιχεία (συμπληρώνεται μόνο αν είναι διαφορετικά από εκείνα του προσώπου που συμπληρώνει το ερωτηματολόγιο ή αποτελεί τον κύριο διευκολυντή)

Όνομα : .....

Επώνυμο: .....

Διεύθυνση επικοινωνίας (οδός αριθμός, ΤΚ , πόλη): .....

.....

.....

Τηλέφωνα : .....

FAX : .....

E-mail: .....

Ιδιότητα:

- |                    |                          |                           |                          |
|--------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ▪ Συγγενής         | <input type="checkbox"/> | ▪ Δάσκαλος ειδικής αγωγής | <input type="checkbox"/> |
| ▪ Θεραπευτής       | <input type="checkbox"/> | ▪ λογοπεδικός             | <input type="checkbox"/> |
| ▪ Κοιν. Λειτουργός | <input type="checkbox"/> | ▪ ψυχολόγος               | <input type="checkbox"/> |
| ▪ Βοηθός           | <input type="checkbox"/> | ▪ θεράποντας ιατρός       | <input type="checkbox"/> |

Ειδικότητα / εμπειρία:.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



**11.1 Σε ποιο είδος εφαρμογών θα έβρισκε εφαρμογή και θα είχε θετικά αποτελέσματα ένα σύστημα ΕΕΕ;**

- Επικοινωνία πρόσωπο με πρόσωπο
- Τηλεφωνία
- Αποστολή και λήψη μηνυμάτων - ηλεκτρονικό ταχυδρομείο
- Κράτηση σημειώσεων – συγγραφή
- Κάτι άλλο; .....

.....

.....

.....

**11.2 Ποιές λειτουργίες και δραστηριότητες θα έχει ανάγκη να καλύπτει ένα επικοινωνιακό βοήθημα;**

- Έναρξη επικοινωνίας – διαλόγου
- Διατήρηση διαλόγου
- Τερματισμός διαλόγου
- Λήψη μηνυμάτων
- Σύνταξη μηνυμάτων
- Αποθήκευση μηνυμάτων
- Αποστολή μηνυμάτων σύγχρονα ή ασύγχρονα
- Οργάνωση λεξιλογίου
- Χρήση τηλεφώνου
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

**11.3 Ποια χαρακτηριστικά του βοηθήματος χρειάζεται να μεταβάλλονται κατά βούληση και ανάγκες του χρήστη;**

- Χρώματα
- Μεγέθη
- Λεξιλόγιο
- Ομάδες λέξεων
- Επιλογές γλωσσών
- Μορφές εισόδου και εξόδου
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

**11.4** Χρειάζεται να υπάρχουν "κρυφές" εντολές για επίτευξη προσαρμογών κατά τη διάρκεια λειτουργίας του συστήματος ή εξωτερικά όταν δεν το χρησιμοποιεί ο χρήστης;

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

**11.5** Οι χρήστες απαιτούν μια σταθερή και μη μεταβλητή διάταξη αντικειμένων στην οθόνη.

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

**11.6** Επιτρέπεται να μεταφέρονται αντικείμενα και πλήκτρα ελέγχου σε άλλες περιοχές της οθόνης όταν βρισκόμαστε σε κατάσταση ρυθμίσεων (configuration).

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

**11.7** Απαιτείται να έχει ο χρήστης όλα τα εικονίδια / πλήκτρα στην οθόνη με μορφή στο συμβολικό σύστημα επικοινωνίας που καταλαβαίνει;

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

**11.8** Τα διάφορα εικονίδια και πλήκτρα ελέγχου θα έχουν προκαθορισμένα χαρακτηριστικά όπως σχήμα, χρώμα και μορφή (εικόνα που έχουν πάνω τους) ή αυτά μπορεί να μεταβάλλονται ανάλογα με τις απαιτήσεις του χρήστη και την ενέργεια που εκτελούν (π.χ. τα σύμβολα να είναι σε τετράγωνα, τα πλήκτρα άμεσης απόκρισης με ηχογραφημένα μηνύματα να είναι στρογγυλά και άλλου χρώματος);

ΝΑΙ (σταθερά)  ΟΧΙ (μεταβλητά)

**11.8.1** Θα απαιτείται κάποιο είδος πρόσβασης και μεταβολής στα χαρακτηριστικά αυτά από τον διευκολυντή ενδεχόμενα και μετά την προμήθεια του βοηθήματος;

ΝΑΙ (πρόσβαση και κατά τη διάρκεια χρήσης, μετά την αρχικοποίηση)

ΟΧΙ (μόνο κατά την αρχικοποίηση του βοηθήματος κατά την προμήθεια)

**11.9** Υπάρχουν κάποιες γενικά προτεινόμενες διατάξεις των ομάδων συμβόλων και των πλήκτρων ελέγχου στην οθόνη;

Δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την προκειμένη περίπτωση

ΝΑΙ  ΟΧΙ

(Αν η απάντηση είναι ΝΑΙ, αναφέρατε ποια και με βάση ποια κριτήρια συντελείται, παραθέτοντας ενδεχόμενα και τυπικά διαγράμματα).

▪ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**11.10 Απαιτείται να υπάρχει επιλογή και ρύθμιση (configuration) δυναμικά (κατά τη διάρκεια χρήσης δηλαδή) της μορφής εξόδου (π.χ. συγκεκριμένη φυσική γλώσσα, ομιλία ή κείμενο, κλπ). από τις ήδη υπάρχουσες και διαθέσιμες στο σύστημα, προς τον εκάστοτε συνομιλητή ;**

(Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

**11.11 Είναι ορατή η ανάγκη ύπαρξης ενός online πάντα διαθέσιμου και προσβάσιμου συστήματος εκπαίδευσης για την χρήση:**

- Του εναλλακτικού συστήματος επικοινωνίας (εκμάθηση και χρήση της μη ορθογραφικής γλώσσας). (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

- Του βοηθήματος επικοινωνίας (από πλευράς καθαρά χρηστικής, για την εκμετάλλευση των προσφερομένων δυνατοτήτων του). (Σε κλίμακα από 0-αρνητική απάντηση, 1-ουδέτερη απάντηση, 2-θετική απάντηση)

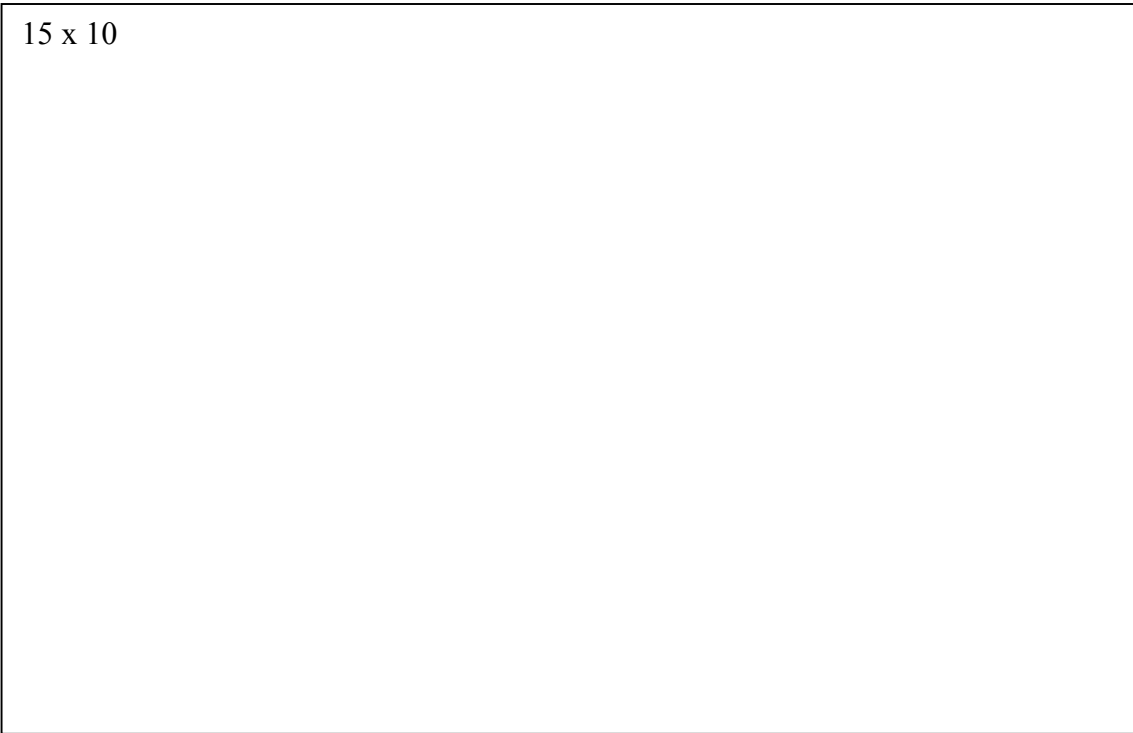
**11.12 Ποια είναι τα 10 σημαντικότερα χαρακτηριστικά που θα θέλατε να έχει ένα επικοινωνιακό βοήθημα, ποια θα ήταν αυτά (επιλέξτε από τη λίστα ή προσθέστε και δικά σας αν το κρίνετε απαραίτητο, βάζοντας σε κάθε επιλογή ένα αριθμό προτίμησης από το 1 μέχρι το 10);**

Είναι οικονομικό.		Είναι μικρό και εύκολο στη μεταφορά.	
Είναι εύκολο στη χρήση.		Υποστηρίζει τις συσκευές εισόδου / εξόδου που απαιτεί ο/η χρήστης.	
Υποστηρίζει τις τεχνικές αλληλεπίδρασης (π.χ. σάρωση) που απαιτεί ο/η χρήστης.		Εύκολα προσαρμόζεις νέα συσκευή εισόδου / εξόδου.	
Υποστηρίζει πλήρως τη γλώσσα / σύστημα εναλλακτικής επικοινωνίας του χρήστη.		Υποστηρίζει την φυσική γλώσσα που απαιτεί ο χρήστης σαν έξοδο.	
Επιτρέπει στον χρήστη να εκφράζει άμεσα τις ανάγκες του μέσω έτοιμων προ-αποθηκευμένων μηνυμάτων.		Προσφέρει μεγάλο λεξιλόγιο (καλύπτει τις απαιτήσεις του χρήστη).	
Προσφέρει εύκολη διαχείριση (π.χ. προσαρμογή, οργάνωση, επέκταση) του λεξιλογίου.		Επιτρέπει την εύκολη και αποτελεσματική σύνθεση μηνυμάτων από τον/την χρήστη.	
Επιτρέπει την αποτελεσματική αποστολή μηνυμάτων άμεσα σε συνομιλητή, με αντιληπτό προς αυτόν τρόπο.		Δίνει τη δυνατότητα αποθήκευσης και διαχείρισης έτοιμων μηνυμάτων.	
Παρέχει επαρκείς εναλλακτικούς τρόπους παρουσίασης μηνυμάτων σε συνομιλητή (π.χ. οθόνη, εκτύπωση, ομιλία, κλπ.).		Ο/Η χρήστης μπορεί να επιλέγει αυτό που θέλει από τα διάφορα αντικείμενα στην «οθόνη» του βοηθήματος, γιατί παρέχεται κατάλληλος τρόπος αλληλεπίδρασης.	
Ο/Η χρήστης μπορεί γρήγορα να φτάσει σε αποτέλεσμα στην εργασία που εκτελεί.		Προσφέρει δυνατότητες σταδιακής επέκτασης και αύξησης πολυπλοκότητας ανάλογα με τις εκάστοτε απαιτήσεις χρήσης.	
Μπορεί εύκολα και γρήγορα να δεχτεί αλλαγές και αναβαθμίσεις από πλευράς εφαρμογών / προγραμμάτων που «τρέχει».		Προσφέρει εφαρμογές που κάνουν χρήση του Διαδικτύου (Internet) και παρέχει εύκολη σύνδεση με αυτό.	
Έχει ζωντανά χρώματα.		Επιτρέπει την αλλαγή των χρωμάτων κατά βούληση.	

Δίνει με εύληπτο τρόπο εύκολα και γρήγορα τη δυνατότητα αλλαγής σε παραμέτρους του συστήματος.		Παρέχει εφαρμογή εκμάθησης της χρήσης του βοηθήματος.	
Παρέχει ενσωματωμένη εφαρμογή εκμάθησης της γλώσσας (συστήματος επικοινωνίας) του χρήστη.		Είναι βασισμένο σε υπολογιστή με πλατφόρμα τελευταίας τεχνολογίας.	
..... ..... .....		..... ..... .....	
..... ..... .....		..... ..... .....	
..... ..... .....		..... ..... .....	
..... ..... .....		..... ..... .....	
..... ..... .....		..... ..... .....	
..... ..... .....		..... ..... .....	
..... ..... .....		..... ..... .....	
..... ..... .....		..... ..... .....	

## **ΣΧΗΜΑΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ**

15 x 10

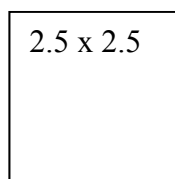
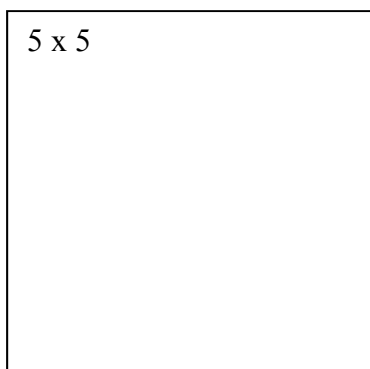
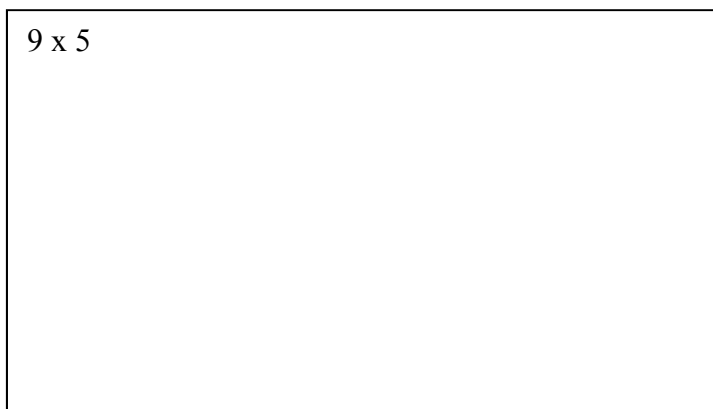


**Παράδειγμα σχήματος 15x 10 εκατοστά**

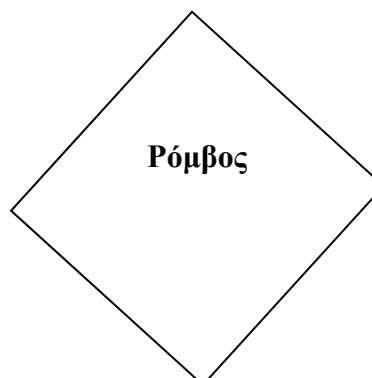
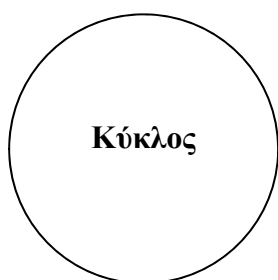
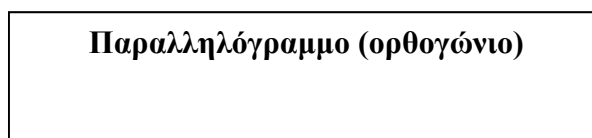
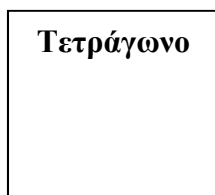
12 x 9



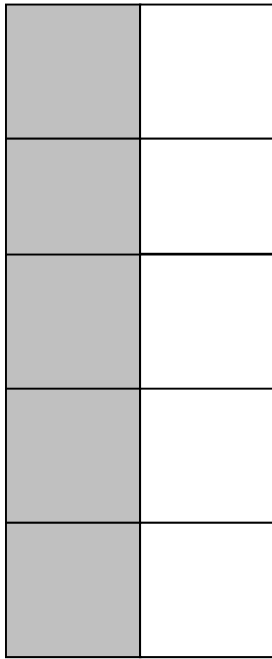
**Παράδειγμα σχήματος 12 x 9 εκατοστά**



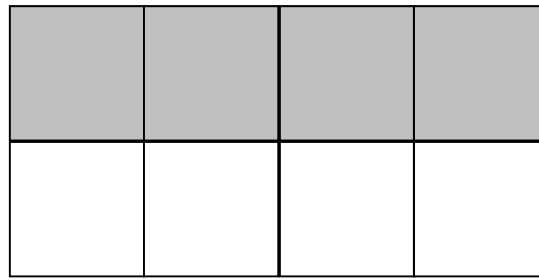
**Παραδείγματα σχημάτων 9 x 5, 5 x 5, 2.5 x 2.5 εκατοστά**



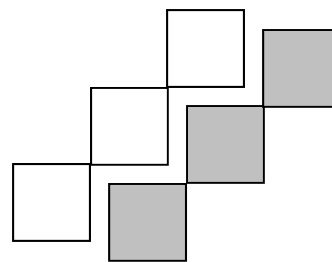
**Παραδείγματα γεωμετρικών σχημάτων**



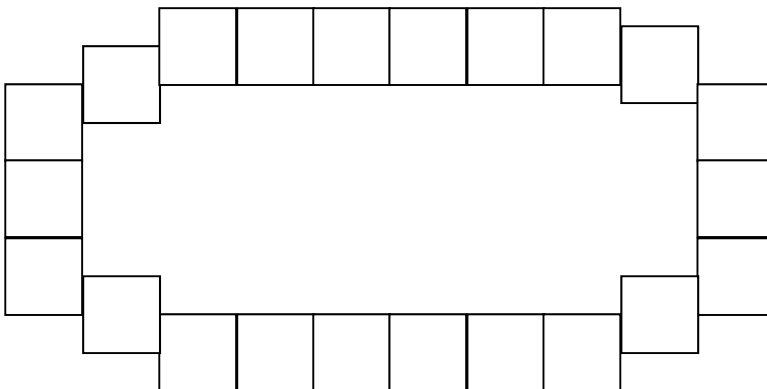
**Διάταξη κάθετα**



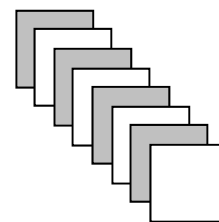
**Διάταξη οριζόντια**



**Διάταξη διαγώνια**



**Περιφερειακή διάταξη**



**Διάταξη σε μορφή στοίβας**



## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ – ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΟΥ ΒΟΗΘΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΠΡΟΣΩΠΙΚΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ**

**ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΤΩΝ ΣΤΟΧΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΧΡΗΣΤΗ  
ΚΑΙ ΤΟ ΑΜΕΣΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΟΥ**

### **ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ**

**ΟΝΟΜΑ ΧΡΗΣΤΗ:**

**ΒΑΣΙΚΟ ΑΙΤΙΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ:**

**ΣΥΜΒΟΛΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕ:**

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΣΑΡΩΣΗΣ/ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΣΤΟΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟ ΠΙΝΑΚΑ:**

**ΜΕΣΑ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ (ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ):**

Το ερωτηματολόγιο που ακολουθεί, θα χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση του Βοηθήματος Διαπροσωπικής Επικοινωνίας, σε σχέση με την επίτευξη των στόχων του, τα αποτελέσματά του και τις αλλαγές ή όχι που μπορεί να επιφέρει, κυρίως από την πλευρά του χρήστη και του θεραπευτή/ βοηθού.

Το ερωτηματολόγιο συμπληρώνεται από τον θεραπευτή, αλλά αφορά εκτός από το χρήστη και το στενότερο ή ευρύτερο περιβάλλον του.

Οι ερωτήσεις αφορούν τους εξής τομείς:

- A. Την επικοινωνία του χρήστη (γλωσσική ικανότητα, τρόπους έκφρασης κλπ)
- B. Την γενικότερη γνωστική του ανάπτυξη (μνήμη, γνώση, μεταγνώση, σκέψη)
- Γ. Την συμπεριφορά
- Δ. Την κοινωνική του ένταξη
- Ε. τις δυνατότητες βελτίωσης του συστήματος και εμπορικής του διάθεσης

Η απάντηση στις ερωτήσεις δεν είναι αναγκαστικό να είναι μία (αν και προτιμάται ή συνήθως αποκλείονται πολλαπλές απαντήσεις από την ίδια την ερώτηση). Στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, και εάν η επιθυμητή απάντηση δεν περιλαμβάνεται, αυτή μπορεί να συμπληρωθεί στο κενό που έχει προβλεφθεί για το σκοπό αυτό. Επίσης σε όλες σχεδόν τις ερωτήσεις έχει προβλεφθεί χώρος για σχόλια ή παρατηρήσεις ή προσθήκες σε σχέση με την ερώτηση. Το άτομο που συμπληρώνει το ερωτηματολόγιο θα ήταν καλό να είναι συνοπτικό στα σχόλια αυτά, αλλά παράλληλα να μην διστάζει να διατυπώσει οτιδήποτε θεωρεί σημαντικό να σημειωθεί.

## A. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

### I. ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΛΥΨΗΣ ΑΝΑΓΚΩΝ ΤΩΝ ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΩΝ ΜΕΡΩΝ

#### 1. Ο χρήστης του συστήματος εμφανίζεται:

A. Ευχαριστημένος ιδιαίτερα με το σύστημα καθώς φαίνεται να ικανοποιεί αρκετές βασικές ανάγκες του

B. Ικανοποιημένος αλλά χωρίς το σύστημα να ανταποκρίνεται επαρκώς στις ανάγκες του

Γ. Δυσανεστημένος καθώς το σύστημα δε φαίνεται να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του

Δ. Αδιάφορος

E. ....  
.....  
.....  
.....

#### 2. Η αντιμετώπιση του συστήματος από το χρήστη άλλαξε με την πάροδο του χρόνου εφαρμογής;

A. ΝΑΙ Βελτιώθηκε λόγω

α. Εξοικείωσης

β. Κατανόησης των πλεονεκτημάτων

γ. Αλλαγής της αντιμετώπισης του συστήματος από τα άλλα εμπλεκόμενα άτομα

δ. ....

B. ΝΑΙ μειώθηκε λόγω :

α. εξάντλησης των δυνατοτήτων

β. Ανίας ή κούρασης

γ. Αλλαγής της αντιμετώπισης του συστήματος από τα άλλα εμπλεκόμενα άτομα.

δ. ....

Γ. ΟΧΙ

(σχόλια).....  
.....  
.....  
.....

#### 3. Ο θεραπευτής του χρήστη του συστήματος είναι :

A. Ευχαριστημένος ιδιαίτερα με το σύστημα καθώς φαίνεται να ικανοποιεί αρκετές βασικές ανάγκες του χρήστη αλλά και του ίδιου για την επικοινωνία του με αυτόν.

B. Ικανοποιημένος αλλά χωρίς το σύστημα να ανταποκρίνεται επαρκώς στις ανάγκες του χρήστη αλλά και του ίδιου για την επικοινωνία του με αυτόν.

Γ. Δυσανεστημένος καθώς το σύστημα δε φαίνεται να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του χρήστη αλλά και του ίδιου για την επικοινωνία του με αυτόν.

Δ. Αδιάφορος

E. ....  
.....

.....  
**4. Η αντιμετώπιση του συστήματος από το θεραπευτή άλλαξε με την πάροδο του χρόνου εφαρμογής;**

A. ΝΑΙ Βελτιώθηκε λόγω:

- α. Εξοικείωσης
- β. Κατανόησης των πλεονεκτημάτων
- γ. Αλλαγής της αντιμετώπισης του συστήματος από τα άλλα εμπλεκόμενα άτομα
- δ. ....

B. ΝΑΙ μειώθηκε λόγω:

- α. εξάντλησης των δυνατοτήτων
- β. Ανίας ή κούρασης
- γ. Αλλαγής της αντιμετώπισης του συστήματος από τα άλλα εμπλεκόμενα άτομα
- δ. ....

Γ. ΟΧΙ

(σχόλια).....  
.....  
.....  
.....

**5. Υπάρχει διαφορετική αντιμετώπιση του συστήματος για το συγκεκριμένο χρήστη από άλλους θεραπευτές;**

.....  
.....  
.....  
.....

**6. Το συγγενικό περιβάλλον του χρήστη του συστήματος είναι:**

A. Ευχαριστημένο ιδιαίτερα με το σύστημα καθώς φαίνεται να ικανοποιεί αρκετές βασικές ανάγκες του χρήστη, αλλά και του ίδιου για την επικοινωνία του με αυτόν.

B. Ικανοποιημένο, αλλά χωρίς το σύστημα να ανταποκρίνεται επαρκώς στις ανάγκες του χρήστη, αλλά και του ίδιου για την επικοινωνία του με αυτόν.

Γ. Δυσανεστημένο καθώς το σύστημα δεν φαίνεται να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του χρήστη, αλλά και του ίδιου για την επικοινωνία του με αυτόν.

Δ. Αδιάφορο

E. Δεν έχει γνώση της εφαρμογής του συστήματος

ΣΤ. ....  
.....  
.....  
.....

**7. Η αντιμετώπιση του συστήματος από το συγγενικό περιβάλλον άλλαξε με την πάροδο του χρόνου εφαρμογής;**

A. ΝΑΙ Βελτιώθηκε λόγω:

- α. Εξοικείωσης
- β. Κατανόησης των πλεονεκτημάτων
- γ. Αλλαγής της αντιμετώπισης του συστήματος από τα άλλα εμπλεκόμενα άτομα
- δ. ....

B. ΝΑΙ μειώθηκε λόγω:

- α. εξάντλησης των δυνατοτήτων
- β. Ανίας ή κούρασης
- γ. Αλλαγής της αντιμετώπισης του συστήματος από τα άλλα εμπλεκόμενα άτομα
- δ. ....

Γ. ΟΧΙ

(σχόλια).....  
.....  
.....  
.....

**8. Υπάρχει διαφορετική αντιμετώπιση του συστήματος του από τα διάφορα άτομα κάθε οικογένειας;**

.....  
.....  
.....  
.....

**9. Οι συμμαθητές/συνομήλικοι του χρήστη επίσης με επικοινωνιακά προβλήματα είναι:**

A. Ευχαριστημένοι ιδιαίτερα με το σύστημα καθώς φαίνεται να ικανοποιεί αρκετές βασικές ανάγκες του χρήστη, αλλά και των ίδιων για την επικοινωνία του με αυτόν.

B. Ικανοποιημένοι, αλλά χωρίς το σύστημα να ανταποκρίνεται επαρκώς στις ανάγκες του χρήστη αλλά και των ίδιων για την επικοινωνία του με αυτόν

Γ. Δυσανεστημένοι καθώς το σύστημα δεν φαίνεται να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του χρήστη αλλά και των ίδιων για την επικοινωνία τους με αυτόν

Δ. Αδιάφοροι

E. ....  
.....  
.....  
.....  
.....

**10. Η αντιμετώπιση του συστήματος από αυτούς άλλαξε με την πάροδο του χρόνου εφαρμογής;**

A. ΝΑΙ Βελτιώθηκε λόγω

- α. Εξοικείωσης
- β. Κατανόησης των πλεονεκτημάτων
- γ. Αλλαγής της αντιμετώπισης του συστήματος από τα άλλα εμπλεκόμενα άτομα
- δ. ....

B. ΝΑΙ μειώθηκε λόγω:

- α. εξάντλησης των δυνατοτήτων
- β. Ανίας ή κούρασης
- γ. Αλλαγής της αντιμετώπισης του συστήματος από τα άλλα εμπλεκόμενα άτομα
- δ. ....

Γ.ΟΧΙ

(σχόλια).....  
.....  
.....  
.....

**11. Υπάρχει διαφορετική αντιμετώπιση του συστήματος για το συγκεκριμένο χρήστη από τους διάφορους συνομήλικους με επικοινωνιακά προβλήματα που χρησιμοποιούσαν ή όχι αντίστοιχα βοηθήματα;**

.....  
.....  
.....

**12. Οι συμμαθητές/συνομήλικοι του χρήστη χωρίς επικοινωνιακά προβλήματα και άλλα άτομα είναι:**

- A. Ευχαριστημένοι ιδιαίτερα με το σύστημα καθώς φαίνεται να ικανοποιεί αρκετές βασικές ανάγκες του χρήστη αλλά και των ίδιων για την επικοινωνία του με αυτόν.
- B. Ικανοποιημένοι αλλά χωρίς το σύστημα να ανταποκρίνεται επαρκώς στις ανάγκες του χρήστη αλλά και των ίδιων για την επικοινωνία του με αυτόν
- Γ. Δυσανεστημένοι καθώς το σύστημα δεν φαίνεται να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του χρήστη αλλά και των ίδιων για την επικοινωνία του με αυτόν
- Δ. Αδιάφοροι
- E. ....

.....  
.....  
.....

**13. Η αντιμετώπιση του συστήματος από αυτούς άλλαξε με την πάροδο του χρόνου εφαρμογής;**

A. ΝΑΙ Βελτιώθηκε λόγω:

- α. Εξοικείωσης
- β. Κατανόησης των πλεονεκτημάτων
- γ. Αλλαγής της αντιμετώπισης του συστήματος από τα άλλα εμπλεκόμενα άτομα
- δ. ....

B. ΝΑΙ μειώθηκε λόγω:

- α. εξάντλησης των δυνατοτήτων
- β. Ανίας ή κούρασης
- γ. Αλλαγής της αντιμετώπισης του συστήματος από τα άλλα εμπλεκόμενα άτομα
- δ. ....

Γ.ΟΧΙ

(σχόλια).....  
.....  
.....

**14. Υπάρχει διαφορετική αντιμετώπιση του συστήματος για το συγκεκριμένο χρήστη από τους διάφορους συνομήλικους;**

.....  
.....  
.....

## **II. ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΟΥ ΣΥΝΗΘΟΥΣ ΤΡΟΠΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ**

**1. Υπάρχει συνδυασμός γλώσσας του σώματος, βλέμματος και άλλων μέσων όχι καθαρά γλωσσικών, παράλληλα με τη χρήση του συστήματος;**

.....  
.....  
.....

**2.Είναι εφικτή η ταυτόχρονη συνομιλία με περισσότερα από ένα άτομα;**

.....  
.....  
.....

**3. Η παρουσία έτοιμων εκφράσεων ανάγκης και έτοιμων τυπικών εκφράσεων συνομιλίας (αρχή τέλος συζήτησης, ένδειξη ενδιαφέροντος ή διαφωνίας είναι αναγκαία από το χρήστη; Η ανάγκη αυτή, αν υπάρχει, ικανοποιείται με το βοήθημα;**

.....  
.....  
.....

**4. Ο χρήστης χρησιμοποιούσε έντονα κοινά κατανοητές εκφράσεις ή κινήσεις, ως μέσα επικοινωνίας, π.χ., για την εκδήλωση αισθημάτων ή επιθυμιών;**

.....  
.....  
.....

**5. Αν ναι, με τη χρήση του συστήματος οι εκφράσεις αυτές:**

A. Διατηρούνται χωρίς αλλαγές ή βελτίωση της επικοινωνίας;

B. Γίνονται περισσότερο σαφείς βελτιώνοντας τη γενικότερη επικοινωνία

Γ. Περιορίζονται καθώς ο χρήστης επικεντρώνεται κυρίως στη χρήση του συστήματος

Δ. ....

**6. Το βοήθημα επικοινωνίας παίζει ρόλο βοηθήματος :**

A. Απλής μετάδοσης μηνυμάτων (π.χ., δήλωση επιθυμίας ή ενόχλησης)

B. Γενικής επικοινωνίας (π.χ., δήλωση και συναισθημάτων, ιδεών κλπ)

Γ. Άλλοτε απλής μετάδοσης μηνυμάτων άλλοτε γενικής επικοινωνίας, ανάλογα με τους συνομιλητές

Δ. Άλλοτε απλής μετάδοσης μηνυμάτων άλλοτε γενικής επικοινωνίας ανάλογα με την πάροδο του χρόνου εκμάθησης και εξοικείωσης με το σύστημα

E. Συνδυασμός των Γ, Δ.

ΣΤ. ....

**7. Αυτό οφείλεται:**

A. Στη νοητική κατάσταση του χρήστη (ύπαρξη ή όχι της επικοινωνιακής ανάγκης)

B. Στη σωματική κατάσταση του χρήστη (απαιτούμενος κόπος ή ικανότητα)

Γ. Στις προτιμήσεις του χρήστη και την ιδιοσυγκρασία του

Δ. Στην έλλειψη χρόνου

E. Στην έλλειψη περιβάλλοντος συνομιλητών

ΣΤ. ....

**8. Παρατηρήθηκαν μεταβολές στην ομιλία του χρήστη ή στην επιθυμία του για ομιλία;**

.....  
.....  
.....  
.....

**III. ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ**

**1. Στην πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνία με άτομα χωρίς επικοινωνιακά προβλήματα, προτιμάται η χρήση:**

A. Της Οπτικής αναπαράστασης των εννοιών

B. Του Συνθέτη ομιλίας

Γ. Συνδυασμού των παραπάνω

Δ. ....

**2. Προτιμάται:**

A. η επιλογή των εννοιών μία προς μία και η άμεση απόδοσή τους

B. ο σχηματισμός φράσεων

Γ. συνδυασμός των παραπάνω.



Δ. ....

**3. Μπορείτε να δικαιολογήσετε τις παραπάνω απαντήσεις;**

.....  
.....  
.....

**4. Στην πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνία με άτομα με επικοινωνιακά προβλήματα, προτιμάται η χρήση**

A. Εφαρμογών του βοηθήματος όπως «κουβεντούλα» (chat)

B. Του Συνθέτη ομιλίας

Γ. Συνδυασμού των παραπάνω

Δ. Ενδιάμεσου ατόμου χωρίς επικοινωνιακά προβλήματα (π.χ., θεραπευτή)

E. ....

.....

**5. Μπορείτε να δικαιολογήσετε την παραπάνω απάντηση;**

.....  
.....  
.....

**6. Ο χρήστης μπορεί να πραγματοποιήσει εξ αποστάσεως επικοινωνία;**

A. ΝΑΙ αλλά μόνο με άτομα χωρίς επικοινωνιακά προβλήματα

B. ΝΑΙ ακόμα και με άτομα με επικοινωνιακά προβλήματα

Γ. ΝΑΙ αλλά με άμεση και αναγκαία την συμμετοχή τρίτου ατόμου στην διαδικασία

Δ. ΟΧΙ

E. ....

.....

**7. Στην περίπτωση που μπορεί να πραγματοποιεί εξ αποστάσεως επικοινωνία προτιμά:**

A. Την υπηρεσία ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (mail)

B. την υπηρεσία «κουβεντούλας» (chat)

Γ. ....

**8. Μπορείτε να δικαιολογήσετε την παραπάνω απάντηση;**

.....  
.....  
.....

**9. Υπήρξε η ίδια ευκολία ή δυσκολία στην επίτευξη επικοινωνίας πρόσωπο με πρόσωπο και επικοινωνίας εξ' αποστάσεως;**

.....  
**10. Αν ναι, η δυσκολία στην εξ αποστάσεως επικοινωνία οφείλεται κυρίως :**

- A. Στη δυσκολία κατανόησης από το χρήστη της ίδιας της έννοιας της εξ αποστάσεως επικοινωνίας
- B. Στη δυσκολία χρήσης των συγκεκριμένων εφαρμογών
- Γ. Στην έλλειψη ενδιαφέροντος για εξ αποστάσεως επικοινωνία, π.χ., διότι δεν υπήρχαν άλλοι συνομιλητές ή άλλοι ενδιαφέροντες συνομιλητές
- Δ. ....

**11. Το βοήθημα χρησιμοποιήθηκε για σκοπούς πέρα από την επίτευξη άμεσης επικοινωνίας είτε σύγχρονης είτε ασύγχρονης αλλά για προσωπική χρήση; Π.χ., από τον ίδιο το χρήστη σε προσπάθεια εξάσκησης ή εκμάθησης των συμβόλων και της χρήσης του, ή για την έστω και απλοϊκή συγγραφή κειμένου;**

.....  
.....  
.....  
.....

**IV. ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΣΤΗΝ ΔΕΚΤΙΚΗ ΚΑΙ ΕΚΦΡΑΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΛΟΓΟΥ**

**1. Η χρήση του συστήματος γενικά βελτίωσε την εκφραστική ικανότητα του χρήστη;**

.....  
.....  
.....  
.....

**2. Πριν την εφαρμογή του συστήματος, ο χρήστης χρησιμοποιούσε κάποιο είδος συμβολικού συστήματος επικοινωνίας;**

- A. ΝΑΙ και ο ρυθμός επιλογής των συμβόλων, άρα και επικοινωνίας, είναι ο ίδιος κατά τη χρήση του συστήματος
- B. ΝΑΙ και ο ρυθμός επιλογής των συμβόλων, άρα και επικοινωνίας είναι μεγαλύτερος κατά τη χρήση του συστήματος
- Γ. ΝΑΙ και ο ρυθμός επιλογής των συμβόλων, άρα και επικοινωνίας είναι μικρότερος κατά τη χρήση του συστήματος
- Δ. ΟΧΙ
- E. ....

**3. Μπορείτε να δικαιολογήσετε την παραπάνω απάντηση;**

.....  
.....  
.....  
.....

**4. Κατά τη διάρκεια εφαρμογής του συστήματος παρατηρήθηκε:**

- A. Συνεχής αύξηση του ρυθμού επιλογής συμβόλων
- B. Συνεχής μείωση του ρυθμού επιλογής συμβόλων

Γ. Σταθερότητα στο ρυθμό επιλογής συμβόλων

**5. Μπορείτε να δικαιολογήσετε την παραπάνω απάντηση;**

.....  
.....  
.....  
.....

**6. Η χρήση του βοηθήματος μπόρεσε να γίνει αυτοματοποιημένη;**

A. ΝΑΙ, σε βαθμό που ο χρήστης πλέον δεν επικεντρώνεται στη χρήση του συστήματος αλλά στο μήνυμα

B. ΝΑΙ, αλλά όχι σε βαθμό που να επιτρέπει στο χρήστη να μην επικεντρώνεται στη χρήση του συστήματος παρά στο μήνυμα, και

α. δεν προβλέπεται περαιτέρω βελτίωση

β. προβλέπεται βελτίωση με περισσότερη εξάσκηση

Γ. Ελάχιστα

Δ. ΟΧΙ

E. ....

**7. Εάν ναι, μετά από πόση εξάσκηση έγινε ή θα μπορέσει η χρήση να γίνει αυτοματοποιημένη;**

.....

**8. Η αυτοματοποιημένη χρήση αύξησε το ρυθμό επικοινωνίας του χρήστη;**

.....

**9. Η κύρια δυσκολία για την αυτοματοποίηση της χρήσης υπήρξε:**

A. η εκμάθηση του συμβολικού συστήματος

B. η εκμάθηση της χρήσης του ηλεκτρονικού βοηθήματος

Γ. η δυσκολία χειρισμού των συσκευών Εισόδου/Εξόδου

Δ. Συνδυασμός των παραπάνω

E. ....

.....

.....

.....

.....

**10. Λάθη στη χρήση του συστήματος οφείλονταν κυρίως:**

A. Σε ελαττώματα στο σχεδιασμό της εφαρμογής (αναφέρετε παραδείγματα)

.....

.....

B. Στην ακαταλληλότητα των συσκευών πρόσβασης

.....

.....

- Γ. Στην κινητική κατάσταση του χρήστη
- Δ. Στη νοητική κατάσταση του χρήστη
- Ε. Σε αδιαφορία για τη χρήση του συστήματος

ΣΤ. ....  
.....  
.....  
.....  
.....

**11. Κατά τη διάρκεια εφαρμογής του συστήματος παρατηρήθηκε:**

- A. Αύξηση του ρυθμού λαθών
- B. Μείωση του ρυθμού λαθών
- Γ. Σταθερότητα του ρυθμού λαθών

**12. Το βοήθημα χρησιμοποιήθηκε εύκολα στην εκμάθηση νέων συμβόλων/εννοιών;**

- A. ΝΑΙ με χρήση εμπλουτισμένων καρτών με νέες έννοιες κλπ
- B. ΟΧΙ προτιμήθηκε η εκμάθηση των εννοιών με παραδοσιακούς τρόπους και το σύστημα χρησιμοποιήθηκε μόνο ως μέσον επικοινωνίας

Γ. ....  
.....  
.....  
.....  
.....

**13. Αν ναι, ποιες τεχνικές ακολουθήθηκαν;**

.....  
.....  
.....  
.....

**14. Η αναπαράσταση των συμβόλων σ' αυτό και η άμεση απόδοση, π.χ., μέσω του συνθέτη ομιλίας βοήθησε στην εκμάθηση των συμβόλων;**

.....  
.....  
.....  
.....

**15. Πριν την εφαρμογή του βοηθήματος, ο χρήστης εκδήλωνε συχνά πρώτος επιθυμία για επικοινωνία ή εκφραζόταν αυθόρμητα και όχι μόνο απαντώντας σε ερωτήσεις;**

.....  
.....  
.....

.....

**16. Οι προθέσεις αυτές αυξήθηκαν/βελτιώθηκαν με την εφαρμογή του συστήματος;**

.....

.....

.....

.....

**17. Σε περιπτώσεις όπου αντικείμενα, άτομα κλπ βρίσκονται στον ίδιο χώρο, και είναι προσβάσιμα στο χρήστη μέσω, π.χ., του βλέμματος, ο χρήστης χρησιμοποιεί πλέον το βοήθημα για να δηλώσει την έννοια, ή χρησιμοποιεί τον άμεσο 'φυσικό' τρόπο που θα χρησιμοποιούσε και παλαιότερα;**

.....

.....

.....

.....

**18. Παρουσιάστηκε μεταβολή στην κατάσταση αυτή κατά την εκμάθηση και χρήση του συστήματος;**

.....

.....

.....

.....

**19. Ο χρήστης παρουσίαζε προβλήματα στην κατανόηση της ομιλούμενης γλώσσας ατόμων χωρίς επικοινωνιακά προβλήματα;**

.....

.....

.....

.....

**20. Διαπιστώθηκε μεταβολή στην κατανόηση αυτή μετά τη χρήση του συστήματος;**

.....

**21. Πριν την εφαρμογή του βοηθήματος, ο χρήστης σχημάτιζε με σύμβολα ή λέξεις εκφράσεις:**

- A. Μιας λέξης
  - B. Δυο και τριών λέξεων
  - Γ. Φράσεων τηλεγραφικού τύπου
  - Δ. Ολοκληρωμένων φράσεων
  - E. Δεν σχημάτιζε εκφράσεις κανενός τύπου
- ΣΤ. ....

**22. Με την εφαρμογή του βοηθήματος ο χρήστης σχηματίζει εκφράσεις:**

- A. Μιας λέξης
- B. Δυο και τριών λέξεων

Γ. Φράσεων τηλεγραφικού τύπου

Δ. Ολοκληρωμένων φράσεων

Ε. Δεν σχηματίζει εκφράσεις κανενός τύπου

ΣΤ. ....

**23. Εάν παρατηρήθηκε βελτίωση στη δημιουργία εκφράσεων αυτή ήταν:**

A. συνεχώς αυξανόμενη

B. αυξανόμενη με μικρούς ρυθμούς

Γ. στάσιμη από κάποιο σημείο και πέρα

Δ. ....

**24. Έχουν διεξαχθεί επίσημα τεστ γλωσσικής ανάπτυξης πριν και μετά την εφαρμογή του συστήματος; Υπάρχουν συγκριτικά αποτελέσματα;**

.....  
.....  
.....  
.....

## V. ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ

**1. Πριν την εφαρμογή του συστήματος, ο χρήστης είχε αναπτύξει την ικανότητα ανάγνωσης;**

A: ΝΑΙ

B. ΟΧΙ, λόγω ηλικίας αλλά υπήρχαν ενδείξεις ότι μπορούσε να την αναπτύξει στο μέλλον

Γ: ΟΧΙ, λόγω ανικανότητας

Δ. ....

**2. Με την εφαρμογή του συστήματος, ο χρήστης ανέπτυξε την ικανότητα ανάγνωσης;**

A: ΝΑΙ

B. ΟΧΙ, αλλά υπάρχουν ενδείξεις ότι θα μπορέσει να την αναπτύξει στο μέλλον

Γ: ΟΧΙ, λόγω ανικανότητας

Δ. ....

**3. Αυτό πιστεύετε ότι θα συνέβαινε:**

A. και με τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας

B. λόγω της ύπαρξης του συμβολικού συστήματος

Γ. λόγω της χρήσης του συμβολικού συστήματος μέσω του ηλεκτρονικού βοηθήματος

Δ. συνδυασμός των Β,Γ

Ε. διότι είναι σύμφωνο με τις ικανότητές του

ΣΤ. ....

**4. Πριν την εφαρμογή του συστήματος ο χρήστης συνέδεε ακουστικά εικόνες (σύμβολα) που αναπαριστούσαν έννοιες με τη λέξη της ομιλούμενης φυσικής γλώσσας:**

A. με ευκολία

B. με σχετική δυσκολία

Γ. Με δυσκολία

Δ. ....

**5. Με την εφαρμογή του συστήματος παρουσιάστηκε βελτίωση σε αυτή την ικανότητα αντιστοίχισης;**

A. ΟΧΙ

B. ΟΧΙ ιδιαίτερα

Γ. ΝΑΙ και αυτή ήταν κυρίως αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης με άλλους

Δ. ΝΑΙ και αυτή ήταν κυρίως αποτέλεσμα της άμεσης απόδοσης της έννοιας μέσω του συνθέτη ομιλίας

Ε. Συνδυασμός των Γ, Δ

ΣΤ. ....

**6. Εάν ο χρήστης χρησιμοποίησε το βοήθημα για τη δημιουργία φράσεων άνω των δύο λέξεων, π.χ., χρησιμοποιώντας τον κειμενογράφο, απέκτησε ή βελτίωσε την αντίληψη της γραφής στοιχείων σε σειρά και ως προς ορισμένη κατεύθυνση;**

.....  
.....  
.....  
.....

**7. Εάν ο χρήστης χρησιμοποίησε μη εικονογραφικό σύστημα, ένα σύστημα περισσότερο πολύπλοκο όπως, π.χ., Bliss ή κανονική γραφή, υπάρχουν ενδείξεις ότι αντιλαμβανόταν τον σχηματισμό ορισμένων συμβόλων από απλούστερα και ότι αναγνώριζε την ύπαρξη επιμέρους μερών σε σύνθετα σύμβολα; ή κάθε σύμβολο το έβλεπε πάντα σαν μια οντότητα;**

.....  
.....  
.....  
.....

**8. Έχετε ενδείξεις ότι βελτιώθηκε η ικανότητα του χρήστη στο να αναγνωρίζει γενικά στο ευρύτερο περιβάλλον τυπωμένα μηνύματα όπως λογότυπα ή επιγραφές;**

.....  
.....

**9. Πριν την εφαρμογή του συστήματος μπορούσε να συσχετίσει τα τυπωμένα μηνύματα με την ομιλούμενη αντίστοιχη λέξη και να τα διακρίνει από την υπόλοιπη εικόνα;**

.....  
.....

## **B. ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ**

### **I. ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ**

**1. Η επικοινωνία του χρήστη με το περιβάλλον με τη βοήθεια του συστήματος υπήρξε αντίστοιχη της νοητικής του ηλικίας;**

.....  
.....  
.....  
.....

**2. Παρουσιάστηκε μεταβολή στον τομέα αυτό κατά την εξάσκηση με το σύστημα;**

.....  
.....  
.....  
.....

**3. Χρησιμοποιεί μόνο συγκεκριμένες ή και αφηρημένες έννοιες;**

.....  
.....  
.....  
.....

## **II. ΜΝΗΜΗ**

**1. Υπήρξε βελτίωση στην δημιουργία εκφράσεων μεγαλύτερης πολυπλοκότητας από το χρήστη (από εκφράσεις λίγων λέξεων σε τηλεγραφικό λόγο ή ολοκληρωμένες φράσεις);**

.....  
.....  
.....  
.....

**2. Αν ναι, αυτό ήταν αποτέλεσμα:**

A. Της γλωσσικής ανάπτυξης του χρήστη με τη χρήση του συμβολικού συστήματος (άσχετα από το ηλεκτρονικό βοήθημα)

B. Της γλωσσικής ανάπτυξης του χρήστη με τη χρήση του συμβολικού συστήματος σε σχέση με το ηλεκτρονικό βοήθημα.

Γ. Της μείωσης των απαιτήσεων μνήμης που απαιτούνται από το χρήστη για τη δημιουργία ολοκληρωμένων μηνυμάτων, π.χ., γιατί τα σύμβολα παραμένουν και περιμένουν στην οθόνη την ολοκλήρωση του μηνύματος ή λόγω της δυνατότητας διόρθωσης λαθών

Δ. Της βελτίωσης της μνήμης του χρήστη με την εξάσκηση στη δημιουργία φράσεων;

Ε. Συνδυασμός των παραπάνω

ΣΤ. ....

## **III. ΓΝΩΣΗ**

**1. Η εξάσκηση στη χρήση του συστήματος επηρέασε την γνώση διαδικασιών και ακολουθιών γενικότερα;**



.....  
.....  
.....  
.....  
**2. Η εξάσκηση με το συμβολικό σύστημα και η χρήση του ηλεκτρονικού βοηθήματος συνέβαλλε σημαντικά στην αύξηση της γνώσης του χρήστη για πράγματα και καταστάσεις;**

.....  
.....  
.....  
.....  
**3. Στην αρχή της χρήσης του συστήματος, ο χρήστης παρουσίασε δυσκολίες στην αναγνώριση των σωστών συμβόλων;**

.....  
.....  
.....  
.....  
**4. Υπήρξε βελτίωση στον τομέα αυτό;**

.....  
.....  
.....  
.....  
**5. Η διαδικασία αναζήτησης και αναγνώρισης των σωστών συμβόλων, επηρέασε γενικότερα την ικανότητα του χρήστη για ανάκτηση γνώσης ή μνήμης;**

.....  
.....  
.....  
.....  
**6. Η διαδικασία σχηματισμού φράσεων ή συνδυασμού συμβόλων επηρέασε την ικανότητα συσχετισμού πραγμάτων του χρήστη;**

.....  
.....  
.....  
.....  
**7. Η χρήση του υπολογιστή στον οποίο χρησιμοποιείται και το βοήθημα, χρησιμοποιήθηκε για άλλες δραστηριότητες, όπως σχέδιο στον υπολογιστή; Εάν ναι, αυτές οι δραστηριότητες βελτίωσαν τις γνωστικές ικανότητες του χρήστη;**

**8. Την ψυχολογική του κατάσταση;**

.....  
.....  
.....  
.....

**9. Διαπιστώθηκαν σημαντικά προβλήματα στην κατανόηση της χρήσης του συστήματος από το χρήστη;**

.....

**10. Ξεπεράστηκαν;**

A. ναι με εξάσκηση στο σύστημα

B. Ναι με αναπροσαρμογές στο σύστημα

Γ. Όχι, αλλά έχει διαπιστωθεί το πρόβλημα και με αναπροσαρμογή του συστήματος μπορεί να επιλυθεί

Δ. Όχι, δεν υπάρχει τρόπος προσδιορισμού του προβλήματος

.....  
.....  
.....  
.....

**IV. ΜΕΤΑΓΝΩΣΗ (πώς ο ίδιος ερμηνεύει και αξιολογεί τις επιδόσεις του)**

**1. Κατά τη χρήση του συστήματος, τα λάθη του χρήστη αντιμετωπίζονται:**

A. Με πολλαπλές προσπάθειες από τον ίδιο ως την επιτυχία ή την αναγκαία παρέμβαση του θεραπευτή/γονέα κλπ

B. Με άμεση διορθωτική παρέμβαση του θεραπευτή

Γ. Δεν δόθηκε έμφαση στη διόρθωση λαθών

Δ. ....

**2. Διαπιστώσατε ότι η παραπάνω διαδικασία προσπάθειας – λάθους – αντιμετώπισης λάθους διευκολύνεται με τη χρήση υπολογιστικού συστήματος, καθώς μπορεί να υπάρξει άμεση ανάδραση;**

.....  
.....  
.....  
.....

**3. Σε περίπτωση επιτυχούς χρήσης του συστήματος κρίνετε ότι η επιτυχία αντιμετωπίστηκε από το περιβάλλον του χρήστη:**

A. Με υπερβολικό ενθουσιασμό

B. Με ενθουσιασμό αλλά και ενθάρρυνση για περαιτέρω προσπάθεια

Γ. Με αδιαφορία

Δ. ....

.....  
.....

.....

**4. Διαπιστώσατε ότι η χρήση του βοηθήματος βελτίωσε την αντίληψη του ίδιου του χρήστη για τις ικανότητες και τις αδυναμίες του;**

.....

.....

.....

.....

**5. Αυτό οφείλεται στη:**

A. Δυνατότητα πλέον άμεσης επικοινωνίας μέσω του συμβολικού συστήματος (κυρίως στην πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνία)

B Δυνατότητα πλέον άμεσης επικοινωνίας μέσω των δυνατοτήτων του ηλεκτρονικού βοηθήματος (όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο ή η «κουβεντούλα» κλπ)

Γ. Δυνατότητα πλέον άμεσης επικοινωνίας μέσω δυνατοτήτων όπως η σύνθεση ομιλίας

Δ. Συνδυασμός των παραπάνω

E. ....

.....

.....

.....

**6. Το σύστημα θεωρείτε ότι θα μπορούσε να παράσχει δυνατότητες εξέλιξης της γενικότερης γνώσης, των ικανοτήτων και της επικοινωνιακής ικανότητας του χρήστη με προσαρμογές;**

A. Ναι απλώς με εμπλουτισμό στοιχείων όπως το λεξιλόγιο

B. Ναι με προσαρμογές και αλλαγές στο σχεδιασμό

Γ. Όχι χρειάζονται βασικές αλλαγές στο σχεδιασμό

Δ. ....

.....

.....

.....

**7. Εάν διαπιστώθηκε πρόοδος στην γενική γνώση του χρήστη για τον κόσμο, έχετε ενδείξεις ότι ο τρόπος που αυτός κατηγοριοποιεί τις πληροφορίες και κάνει συσχετισμούς διαφέρει από το συνήθη τρόπο;**

.....

.....

.....

.....

**8. Εάν ναι, θεωρείτε ότι έπαιξε ρόλο η χρήση των συμβολικών συστημάτων ή του ηλεκτρονικού βοηθήματος σε αυτό;**

.....

.....

.....

**Γ. ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ**

**1. Πριν την εφαρμογή του συστήματος ο χρήστης είχε τρόπους έκφρασης των προτιμήσεων και των αναγκών του; Αν ναι, αυτοί ήταν κοινωνικά αποδεκτοί;**

.....  
.....  
.....

**2. Ο χρήστης μπόρεσε να χρησιμοποιήσει το σύστημα για να επηρεάσει το περιβάλλον του και τις πράξεις άλλων;**

.....  
.....  
.....

**3. Εάν ναι, πότε συνειδητοποίησε αυτή την ικανότητα;**

.....  
.....  
.....

**4. Η χρήση του βοηθήματος επηρέασε την ψυχολογική κατάσταση του χρήστη, όσον αφορά, π.χ., το άγχος για την παραγωγή ομιλίας ή την ανικανότητά του για έκφραση των προτιμήσεων και των αναγκών του;**

.....  
.....  
.....

**5. Προϋπήρχαν τα προβλήματα αυτά;**

.....  
.....  
.....

**6. Παρατηρήθηκαν αλλαγές στην αυτοεκτίμηση του χρήστη με τη χρήση του συστήματος;**

.....  
.....  
.....

.....  
.....  
**7. Η αντίδραση του χρήστη στην επαφή με ξένους ή τρίτους (ενήλικες και μη) παραμένει η ίδια;**

.....  
.....  
.....  
.....  
**8. Πιστεύετε ότι η εκμάθηση των συμβόλων εάν υπήρξε, ήταν αποτέλεσμα:**

A. της αντιστοίχισης του συμβόλου με την έννοια

B. την αντιστοίχισης του συμβόλου με την αντίδραση του περιβάλλοντος μετά την επιλογή του συμβόλου και μόνο

Γ. συνδυασμός των παραπάνω

Δ. ....

#### **Δ. ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΝΤΑΞΗ**

**1. Διαπιστώσατε ότι η χρήση του βοηθήματος βελτίωσε την αντίληψη που έχει το οικογενειακό περιβάλλον του χρήστη για τις ικανότητες και τις αδυναμίες του;**

.....  
.....  
.....  
.....

**2. Εάν ναι, αυτό οφείλεται στην:**

A. Δυνατότητα πλέον άμεσης επικοινωνίας μέσω του συμβολικού συστήματος (κυρίως στην πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνία)

B Δυνατότητα πλέον άμεσης επικοινωνίας μέσω των δυνατοτήτων του ηλεκτρονικού βοηθήματος (όπως το mail, chat, κ.λπ.)

Γ. Δυνατότητα πλέον άμεσης επικοινωνίας μέσω δυνατοτήτων όπως η σύνθεση ομιλίας

Δ. Συνδυασμός των παραπάνω

E. ....

.....  
.....  
.....

**3. Διαπιστώσατε ότι η χρήση του βοηθήματος βελτίωσε την αντίληψη που έχει το ευρύτερο περιβάλλον του χρήστη για τις ικανότητες και τις αδυναμίες του;**

.....  
.....  
.....

.....

**4. Εάν ναι, αυτό οφείλεται στην:**

A. Δυνατότητα πλέον άμεσης επικοινωνίας μέσω του συμβολικού συστήματος (κυρίως στην πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνία)

B Δυνατότητα πλέον άμεσης επικοινωνίας μέσω των δυνατοτήτων του ηλεκτρονικού βοηθήματος (όπως το mail, chat, κ.λπ.)

Γ. Δυνατότητα πλέον άμεσης επικοινωνίας μέσω δυνατοτήτων όπως η σύνθεση ομιλίας

Δ. Συνδυασμός των παραπάνω

E. ....  
.....  
.....  
.....

**5. Διαπιστώσατε ότι με τη χρήση του βοηθήματος ο χρήστης είχε περισσότερες ευκαιρίες συμμετοχής σε καταστάσεις;**

.....  
.....  
.....  
.....

**E. ΕΞΕΛΙΞΗ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ**

**1. Νομίζετε ότι το προϊόν αυτό μπορεί να είναι και προϊόν μαζικής παραγωγής και απήχησης; Ποιές κυρίως αλλαγές ή βελτιώσεις θα προτείνατε;**

.....  
.....  
.....  
.....

**2. Το κόστος αγοράς προσωπικών υπολογιστών (ειδικά αν ιδανική περίπτωση για βοηθήματα ΕΕΕ θεωρούνται φορητοί υπολογιστές) και των απαραίτητων συσκευών Εισόδου Εξόδου θεωρείται από το οικογενειακό περιβάλλον :**

A. Απαγορευτικό

B. Φυσιολογικό σε σχέση με τα πλεονεκτήματα

Γ. Απαγορευτικό σε σχέση με τα σχετικά μικρά πλεονεκτήματα

Δ. άνευ λόγου, γιατί η χρήση ενός συμβολικού συστήματος με παραδοσιακές μεθόδους (κάρτες, έντυπη μορφή, επικοινωνιακούς πίνακες) θα είχε πολύ λιγότερο κόστος και πολύ μεγαλύτερα και άμεσα αποτελέσματα

E Φυσιολογικό εάν υπήρχε κάλυψη μέρους του κόστους από ασφαλιστικά ταμεία

ΣΤ. ....  
.....  
.....  
.....

**3. Η συντήρηση και χρήση του συστήματος θεωρείται :**

A. Δύσκολη και με αναγκαία την παρέμβαση ειδικών

B. Δυνατή στα πλαίσια του κοντινού περιβάλλοντος του χρήστη

Γ. ....  
.....  
.....  
.....

**4. Το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και μακροπρόθεσμα το ίδιο:**

A. Με απλές προσαρμογές όπως του λεξιλογίου;

B. Με ολοκληρωτική αλλαγή της φιλοσοφίας και του σχεδιασμού

Γ. ....  
.....  
.....  
.....

**5. Υπάρχει διάθεση συνέχισης της χρήσης του βοηθήματος ώστε να παρέχονται περισσότερα στοιχεία αξιολόγησης;**

.....  
.....  
.....  
.....

**6. Κατά τη χρήση του βοηθήματος παρουσιάστηκαν απρόβλεπτες αντιδράσεις, αποτελέσματα ή χρήσεις (θετικές και αρνητικές);**

.....  
.....  
.....  
.....

**7. Στη συγκεκριμένη εφαρμογή, θεωρείτε ότι ο τρόπος εμφάνισης των στοιχείων στην οθόνη ή και οι ίδιοι υπολογιστές ως εργαλεία δεν είναι ελκυστικοί στους χρήστες; Θα μπορούσατε να προτείνετε αλλαγές;**

.....  
.....  
.....  
.....

**8. Θεωρείτε ότι δυνατότητα αποθήκευσης ή εκτύπωσης κειμένων συμβόλων ή λέξεων μέσω του συστήματος είναι αναγκαία για τη γλωσσική ανάπτυξη του χρήστη ή τη συναισθηματική του αναπτέρωση;**

.....  
.....  
.....  
.....

.....

**9. Οι απαιτήσεις σε μνήμη για το χρήστη είναι μεγάλες για την επιτυχή χρήση του συστήματος: Μπορείτε να προτείνετε βελτιώσεις;**

.....

.....

.....

**10. Ο χρήστης είχε επαφή με υπολογιστές πριν την εφαρμογή του συστήματος;**

.....

.....

.....

**11. Με ποιες μεθόδους έγινε η εκμάθηση της χρήσης του υπολογιστή και των συσκευών πρόσβασης;**

.....

.....

.....



## ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] G. Kouroupetroglou and A. Pino, "ULYSSES: A framework for incorporating multi-vendor components in interpersonal communication applications," in *Assistive Technology: Added value to the quality of life: Proceedings of the 6th European Conference for the Advancement of Assistive Technology, AAATE 2001, September 3-6, 2001, Ljubljana, Slovenia*, Č. Marinček, C. Bühler, H. Knops and R. Andrich, Eds. Amsterdam, Netherlands: IOS Press, 2001. pp. 55-59.
- [2] G. Kouroupetroglou, A. Pino and C. Viglas, "Managing accessible user interfaces of multi-vendor components under the ULYSSES framework for interpersonal communication applications," in *Universal access in HCI: Towards an information society for all, Proceedings of the 9th International Conference on Human-Computer Interaction, HCI International 2001, August 5-10, 2001, New Orleans, LA, USA*, C. Stephanidis, Ed. Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 2001. pp. 185-189.
- [3] G. Kouroupetroglou and A. Pino, "A new generation of communication aids under the ULYSSES component-based framework," in *Proceedings of the 5th International ACM Conference on Assistive Technologies, ASSETS 2002, July 8-10, 2002, Edinburgh, Scotland*, V. L. Hanson and J. A. Jacko, Eds. New York, NY, USA: ACM Press, 2002. pp. 218-225.
- [4] A. Pino και G. Kouroupetroglou, «ITHACA: An Open Source Framework for Building Component-based Augmentative and Alternative Communication Applications,» *ACM Transactions on Accessible Computing (TACCESS)*, τόμ. 2, αρ. 4, pp. 14.1-14.30, June 2010.
- [5] D. R. Beukelman and P. Mirenda, *Augmentative and Alternative Communication: Management of Severe Communication Disorders in Children and Adults*, 3rd ed., Baltimore, MD, USA: Paul H. Brookes Publishing Co, 2005.
- [6] S. W. Blackstone, M. B. Williams and D. P. Wilkins, "Key principles underlying research and practice in AAC," *Augmentative and Alternative Communication*, vol. 23, no. 3, pp. 191-203, September 2007.
- [7] J. Reichle, J. York, J. Sigafoos and J. York-Barr, *Implementing Augmentative and Alternative Communication: Strategies for Learners with Severe Disabilities*, Baltimore, MD, USA: Paul H. Brookes Publishing Co, 1991.
- [8] "Ablenet Technology Products and Special Ed Curriculum for Persons with Disabilities," Ablenet, Inc., [Online]. Available: <http://www.ablenetinc.com>. [Accessed 10 February 2012].
- [9] "Attainment Company," Attainment Company, [Online]. Available: <http://www.attainmentcompany.com>. [Accessed 10 February 2012].
- [10] G. D. Cumley and S. Swanson, "Augmentative and alternative communication options for children with developmental apraxia of speech: Three case studies,"

- Augmentative and Alternative Communication*, vol. 15, no. 2, pp. 110-125, June 1999.
- [11] J. Light, "Toward a definition of communicative competence for individuals using augmentative and alternative communication systems," *Augmentative and Alternative Communication*, vol. 5, no. 2, pp. 137-144, June 1989.
- [12] L. Van Velsen, T. Van Der Geest, R. Klaasen and M. Steehouder, "User-centered evaluation of adaptive and adaptable systems: a literature review," *The Knowledge Engineering Review*, vol. 23, no. 3, pp. 261-281, September 2008.
- [13] F. DeRuyter, D. McNaughton, K. Caves, D. N. Bryen and M. B. Williams, "Enhancing AAC connections with the world," *Augmentative and Alternative Communication*, vol. 23, no. 3, pp. 258-270, January 2007.
- [14] C. Traber, K. Huber, K. Nedir, B. Pfister, E. Keller and B. Zellner, "From multilingual to polyglot speech synthesis," in *Proceedings of the 6th European Conference on Speech Communication and Technology, EUROSPEECH 1999, September 5-9, 1999, Budapest, Hungary*, G. Olaszy, G. Németh and K. Erdőhegyi, Eds. European Speech Communication Association, 1999. pp. 835-838.
- [15] G. T. Heineman and W. T. Councill, *Component-Based Software Engineering: Putting the Pieces Together*, Boston, MA, USA: Addison-Wesley Professional, 2001.
- [16] A. Pino, "ITHACA Framework: Open Source Development of Augmentative and Alternative Communication Applications," National and Kapodistrian University of Athens, 2008. [Online]. Available: <http://speech.di.uoa.gr/ithaca/>. [Accessed 17 February 2012].
- [17] P. M. Lester, "Syntactic Theory of Visual Communication," 2006. [Online]. Available: <http://commfaculty.fullerton.edu/lester/writings/viscomtheory.html>. [Accessed 08/12 2011].
- [18] Γ. Κουρουπέτρογλου, *Μαθήματα επεξεργασίας ομιλίας*, Αθήνα, Ελλάδα: Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 1998.
- [19] D. Crystal, *The Cambridge Encyclopedia of Language*, 2nd ed., Cambridge, MA, USA: Cambridge University Press, 1997.
- [20] S. Tetzchner von and H. Martinsen, *Introduction to Sign Teaching and the Use of Communication Aids*, London, United Kingdom: Whurr Publishers, 1992.
- [21] E. Sapir, *Language: An introduction to the study of speech*, New York, NY, USA: Harcourt, Brace, 1921.
- [22] B. L. Whorf, "Science and Linguistics," *MIT Technology Review*, vol. 42, no. 6, pp. 229-232, April 1940.
- [23] Κ. Ευαγγελία, *Διαπροσωπική επικοινωνία: Θεωρητικές προσεγγίσεις*, Αθήνα, Ελλάδα: Μάγια, 1995.
- [24] Χ. Σακελλαρίου, *Σημειολογία και γλωσσολογία. Θεωρία και πράξη. Με λεξικό*

- όρων, Αθήνα, Ελλάδα: Ελληνικά Γράμματα, 1995.
- [25] E. A. Griffin, *A First Look at Communication Theory*, 8th ed., New York, NY, USA: McGraw-Hill Professional, 2011, pp. 332-343.
- [26] B. F. Skinner, *Verbal Behavior*, New York, NY, USA: Appleton-Century-Crofts, 1957.
- [27] N. Chomsky, "A review of B. F. Skinner's verbal behavior," *Language*, vol. 35, no. 1, pp. 26-58, 1959.
- [28] N. Chomsky, *Aspects of the Theory of Syntax*, Cambridge, MA, USA: MIT Press, 1965.
- [29] N. Chomsky, *Syntactic Structures*, 2nd ed., Berlin, Germany: De Gruyter Mouton, 2002.
- [30] J. Piaget, *The Origins Of Intelligence In Children*, New York, NY, USA: International Universities Press, 1952.
- [31] J. Piaget, *The Construction of Reality in the Child*, New York, NY, USA: Basic Books, 1954.
- [32] D. K. Bernstein and E. Tiegerman-Farber, *Language and Communication Disorders in Children*, 6th ed., New York, NY, USA: Allyn & Bacon, 2008.
- [33] Ρ. Πήτα, *Ψυχολογία της Γλώσσας*, Αθήνα, Ελλάδα: Ελληνικά Γράμματα, 1998.
- [34] M. Antona, C. Stephanidis and G. Kouroupetroglou, "Vocabulary management in modular interpersonal communication aids," in *Advancement of Assistive Technology: Proceedings of the 4th European Conference for the Advancement of Assistive Technology, AAATE 1997, September 29-October 2, 1997, Porto Carras, Greece*, G. Anogianakis, C. Bühler and M. Soede, Eds. Amsterdam, Netherlands: IOS Press, 1997. pp. 200-205.
- [35] M. Antona, C. Stephanidis and G. Kouroupetroglou, "Access to lexical knowledge in interpersonal communication aids," *Augmentative and Alternative Communication*, vol. 15, no. 4, pp. 269-279, December 1999.
- [36] C. Viglas, C. Stamatis and G. Kouroupetroglou, "Remote assistive interpersonal communication exploiting component-based development," in *Computers and Assistive Technology: Proceedings of the 6th International Conference on Computers Helping People with Special Needs, ICCHP 1998, August 31-September 4, 1998, Vienna, Austria & Budapest, Hungary*, A. D. N. Edwards, A. Arató and W. L. Zagler, Eds. Vienna, Austria: Austrian Computer Society, 1998. pp. 487-496.
- [37] G. Kouroupetroglou, C. Viglas, C. Stamatis and F. Pentaris, "Towards the next generation of computer-based interpersonal communication aids," in *Advancement of Assistive Technology: Proceedings of the 4th European Conference for the Advancement of Assistive Technology, AAATE 1997, September 29-October 2, 1997, Porto Carras, Greece*, G. Anogianakis, C. Bühler and M. Soede, Eds. Amsterdam, Netherlands: IOS Press, 1997. pp. 110-114.

- [38] G. Kouroupetroglou, C. Viglas, A. Anagnostopoulos, C. Stamatis and F. Pentaris, "A novel software architecture for computer-based interpersonal communication aids," in *Interdisciplinary Aspects on Computers Helping People with Special Needs: Proceedings of the 5th International Conference on Computers Helping People with Special Needs, ICCHP 1996, Part II, July 17-19, 1996, Linz, Austria*, J. Klaus, E. Auff, W. Kremser and W. L. Zagler, Eds. Vienna, Austria, and Munich, Germany: Austrian Computer Society - R. Oldenbourg, 1996. pp. 715-720.
- [39] P. L. Emiliani, J. Ekberg, G. Kouroupetroglou, H. Petrie and C. Stephanidis, "The access project: development platform for unified access to enabling environments," in *Interdisciplinary Aspects on Computers Helping People with Special Needs: Proceedings of the 5th International Conference on Computers Helping People with Special Needs, ICCHP 1996, Part I, July 17-19, 1996, Linz, Austria*, J. Klaus, E. Auff, W. Kremser and W. L. Zagler, Eds. Vienna, Austria, and Munich, Germany: Austrian Computer Society - R. Oldenbourg, 1996. pp. 69-75.
- [40] G. Kouroupetroglou, A. Paramythis, A. Koumpis, C. Viglas, A. Anagnostopoulos and H. Frangouli, "Design of interpersonal communication systems based on a unified user interface platform and a modular architecture," in *Proceedings of the TIDE Workshop on User Interface Design for Communication Systems, July 7, 1995, Brussels, Belgium*, TIDE Project, 1995. pp. 8-17.
- [41] G. Kouroupetroglou, A. Anagnostopoulos, G. Papakostas, C. Viglas and A. Charoupias, "The BLISPHON alternative communication system for the speechless individual," in *Proceedings of ESCA Workshop on Speech and Language Technology for Disabled Persons, May 31-June 2, 1993, Stockholm, Sweden*, B. Granstrom, S. Hunnicutt and K.-E. Spens, Eds. Stockholm, Sweden: ESCA and Speech Communication and Music Acoustics, KTH, 1993. pp. 107-110.
- [42] A. Charoupias, G. Kouroupetroglou, A. Anagnostopoulos, A. Firipidou and G. Tsanou, "BLISPHON an integrated communication system with text and speech output," in *Proceedings of the International Conference on the Role and Impact of Information Technology in the Assesment and Rehabilitation of Individuals with Communication Disorders, September 5-9, 1990, Porto Carras, Greece*, 1990. p. 33.
- [43] C. Stephanidis and G. Kouroupetroglou, "Human machine interface technology and interpersonal communication aids," in *Trends in Technologies for Disabled and Elderly: Proceedings of the 5th COST 219 Conference, June 7-8, 1994, Tregastel, France*, R. Besson, Ed. Jyväskylä: Gummerus Printing Oy, 1994. pp. 165-172.
- [44] A. M. Cook, J. M. Polgar and S. M. Hussey, *Cook & Hussey's Assistive Technologies: Principles and Practice*, 3rd revised ed., Little Rock, MO, USA: Mosby Elsevier, 2008.
- [45] *Fundamentals in Assistive Technology*, 4th ed., Arlington, VA, USA: RESNA Press, 2008.

- [46] Π. Σερδάρης, *Ψυχολογία των Διαταραχών του Λόγου*, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα: University Studio Press, 1998.
- [47] *International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)*, 1st ed., Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2001.
- [48] *The International Statistical Classification of Diseases and Health Related Problems: ICD-10, Three Volume Set (Nonserial Publications)*, 2008 ed., Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2009.
- [49] *International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps: ICIDH*, Revised ed., Geneva, Switzerland: World Health Organization, 1980.
- [50] "Resolution of the World Health Assembly WHA54.21," pdf format, 22 May 2001. [Online]. Available: <http://www.who.int/entity/classifications/icf/wha-en.pdf>. [Accessed 19 December 2011].
- [51] J. Bornman, "The World Health Organisation's terminology and classification: application to severe disability," *Disability and Rehabilitation*, vol. 26, no. 3, pp. 182-188, 2004.
- [52] P. Raghavendra, J. Bornman, M. Granlund and E. Björck-Åkesson, "The World Health Organization's international classification of functioning, disability and health: implications for clinical and research practice in the field of augmentative and alternative communication," *Augmentative and Alternative Communication*, vol. 23, no. 4, pp. 349-361, December 2007.
- [53] T. Rackensperger, C. Krezman, D. Mcnaughton, M. Williams and K. D'Silva, "When I first got it, I wanted to throw it over a cliff: The challenges and benefits of learning technology as described by individuals who use AAC," *Augmentative and Alternative Communication*, vol. 21, no. 3, pp. 165-186, September 2005.
- [54] J. E. Bickenbach, S. Chatterji, E. M. Badley and T. B. Üstün, "Models of disablement, universalism and the international classification of impairments, disabilities and handicaps," *Social Science and Medicine*, vol. 48, pp. 1173-1187, June 1999.
- [55] Υπουργείο Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης και Ινστιτούτο Κοινωνικής Προστασίας και Αλληλεγγύης, Επιμ., *Διεθνής Ταξινόμηση της Λειτουργικότητας της Αναπηρίας και της Υγείας, Συνοπτική Έκδοση*, Αθήνα, Ελλάδα: ΒΗΤΑ Ιατρικές Εκδόσεις ΜΕΠΕ, 2006.
- [56] E. Ballabio, I. Placencia-Porrero and R. Puig De La Bellacasa, Eds., *Rehabilitation Technology: Strategies for the European Union: Proceedings of the 1st TIDE Congress, 6-7 April 1993, Brussels, Belgium*, Amsterdam, Oxford, Washington, Tokyo: IOS Press, 1993.
- [57] COST 219ter, "Ambient Intelligence - Paving the way...", pdf format, February 2008. [Online]. Available: [http://www.tiresias.org/cost219ter/ambient\\_intelligence/Ambient\\_Intelligence.pdf](http://www.tiresias.org/cost219ter/ambient_intelligence/Ambient_Intelligence.pdf). [Accessed 25 January 2012].
- [58] P. R. Roe, J. Sandhu, L. Delaney, J. M. Gill and M. Mercinelli, "User Needs: Consumer overview," in *Telecommunications for All*, P. R. Roe, Ed., Brussels, Belgium: COST 219 - European Commission, 1995.

- [59] P. R. Roe, *Bridging the Gap? Access to telecommunications for all people*, Lausanne, Switzerland: COST 219bis, Presses Centrales Lausanne SA, 2001.
- [60] RESNA, *Fundamentals in Assistive Technology*, Arlington, VA, USA: Rehabilitation Engineering and Assistive Technology Society of North America, 2001.
- [61] Office of Communications and Public Liaison, "Cerebral Palsy Information Page: National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NINDS)," National Institute of Neurological Disorders and Stroke, 4 October 2011. [Online]. Available: [http://www.ninds.nih.gov/disorders/cerebral\\_palsy/cerebral\\_palsy.htm](http://www.ninds.nih.gov/disorders/cerebral_palsy/cerebral_palsy.htm). [Accessed 1 February 2012].
- [62] Office of Communications and Public Liaison, "NINDS Traumatic Brain Injury Information Page," National Institute of Neurological Disorders and Stroke, 30 January 2012. [Online]. Available: <http://www.ninds.nih.gov/disorders/tbi/tbi.htm>. [Accessed 1 February 2012].
- [63] Office of Communications and Public Liaison, "NINDS Spinal Cord Injury Information Page," National Institute of Neurological Disorders and Stroke, 3 January 2012. [Online]. Available: <http://www.ninds.nih.gov/disorders/sci/sci.htm>. [Accessed 1 February 2012].
- [64] Office of Communications and Public Liaison, «Muscular Dystrophy Information Page: National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NINDS),» National Institute of Neurological Disorders and Stroke, 14 November 2011. [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.ninds.nih.gov/disorders/md/md.htm>. [Πρόσβαση 1 February 2012].
- [65] "Homepage - ALS Association," The ALS Association, [Online]. Available: <http://www.alsa.org>. [Accessed 6 February 2012].
- [66] L. P. Rowland, "Amyotrophic lateral sclerosis: Theories and therapies," *Annals of Neurology*, vol. 35, no. 2, pp. 129-130, 1994.
- [67] Office of Communications and Public Liaison, "ALS (Amyotrophic Lateral Sclerosis) Information Page: National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NINDS)," National Institute of Neurological Disorders and Stroke, 30 January 2012. [Online]. Available: <http://www.ninds.nih.gov/disorders/amyotrophiclateralsclerosis/ALS.htm>. [Accessed 1 February 2012].
- [68] Office of Communications and Public Liaison, "Multiple Sclerosis Information Page: National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NINDS)," National Institute of Neurological Disorders and Stroke, 17 January 2012. [Online]. Available: [http://www.ninds.nih.gov/disorders/multiple\\_sclerosis/multiple\\_sclerosis.htm](http://www.ninds.nih.gov/disorders/multiple_sclerosis/multiple_sclerosis.htm). [Accessed 2 February 2012].
- [69] Office of Communications and Public Liaison, "Parkinson's Disease Information Page: National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NINDS)," National Institute of Neurological Disorders and Stroke, 1 February 2012. [Online]. Available: [http://www.ninds.nih.gov/disorders/parkinsons\\_disease/parkinsons\\_disease.htm](http://www.ninds.nih.gov/disorders/parkinsons_disease/parkinsons_disease.htm). [Accessed 2 February 2012].

- [70] "Welcome to the National Aphasia Association," The National Aphasia Association, [Online]. Available: <http://www.aphasia.org>. [Accessed 2 February 2012].
- [71] M. Taylor Sarno, "Neurogenic disorders of speech and language," in *Physical Rehabilitation*, 5th ed., Philadelphia, PA, USA: F.A. Davis Company, 2006, pp. 1189-1210.
- [72] S. B. O'Sullivan and T. J. Schmitz, *Physical Rehabilitation*, 5th ed., Philadelphia, PA, USA: F.A. Davis Company, 2006.
- [73] E. B. Caronna, J. M. Milunsky and H. Tager-Flusberg, "Autism spectrum disorders: clinical and research frontiers," *Archives of Disease in Childhood*, vol. 93, no. 6, pp. 518-523, 2008.
- [74] W. H. Fay and A. L. Schuler, *Emerging Language in Autistic Children*, vol. 5 of Language Intervention Series, Baltimore, MD, USA: University Park Press, 1980.
- [75] "The New York Institute for Special Education Blindness Resource Center," The New York Institute for Special Education, [Online]. Available: <http://www.nyise.org/blind.htm>. [Accessed 3 February 2012].
- [76] J. Gallagher, "A-Z to Deafblindness," 17 September 2002. [Online]. Available: <http://www.deafblind.com>. [Accessed 3 February 2012].
- [77] "Helen Keller - Wikipedia the free encyclopedia," Wikipedia, 16 January 2012. [Online]. Available: [http://en.wikipedia.org/wiki/Helen\\_Keller](http://en.wikipedia.org/wiki/Helen_Keller). [Accessed 3 February 2012].
- [78] A. W. Brown, Ed., *Component-Based Software Engineering: Selected Papers from the Software Engineering Institute (Practitioners)*, Los Alamitos, CA, USA: Wiley-IEEE Computer Society Press, 1996.
- [79] G. Larsen, "Component-based enterprise frameworks," *Communications of the ACM*, vol. 43, no. 10, pp. 24-26, October 2000.
- [80] C. Y. Baldwin and K. B. Clark, *Design Rules, Volume 1: The Power of Modularity*, Cambridge, MA, USA: MIT Press, 2000.
- [81] M. A. Schilling, "Towards a general modular systems theory and its application to inter-firm product modularity," *Academy of Management Review*, vol. 25, no. 2, pp. 312-334, April 2000.
- [82] J. Hopkins, "Component primer: Laying the foundation," *Communications of the ACM*, vol. 43, no. 10, pp. 27-30, October 2000.
- [83] D. F. D'Souza and A. C. Wills, *Objects, components, and frameworks with UML: The catalysis approach*, Boston, MA, USA: Addison-Wesley Professional, 1999.
- [84] MSDN, "Component Object Model," Microsoft, [Online]. Available: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa286559.aspx>. [Accessed 6 February 2010].
- [85] «The Component Object Model,» Microsoft, 8 September 2011. [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/>

- ms694363(v=vs.85).aspx. [Πρόσβαση 13 February 2012].
- [86] G. Eddon and H. Eddon, *Programming Components with Microsoft Visual Basic 6.0 (Microsoft Programming Series)*, Redmond, Washington, DC, USA: Microsoft Press, 1998.
- [87] MSDN, "COM+ (Component Services)," Microsoft, 2011. [Online]. Available: [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/ms685978\(v=vs.85\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/ms685978(v=vs.85).aspx). [Accessed 14 February 2012].
- [88] J. Smith, "Understanding and Using COM Threading Models," Microsoft MSDN Library, 1 July 1998. [Online]. Available: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms809971.aspx>. [Accessed 14 February 2012].
- [89] T. Pattison, *Programming Distributed Applications with COM+ and Microsoft Visual Basic*, Redmond, Washington, CD, USA: Microsoft Press, 2000.
- [90] M. Kirtland, "Object-Oriented software development made simple with COM+ runtime services," *Microsoft Systems Journal*, vol. 12, no. 11, 1997.
- [91] A. Rofail and T. Martin, *Building N-Tier Applications with COM and Visual Basic 6.0*, New York, NY, USA: Wiley, 1999.
- [92] "COM+ Technical Series: Loosely Coupled Events," Microsoft, September 1999. [Online]. Available: <http://www.montegodata.co.uk/CodeCOM/comcode3.htm>. [Accessed 14 February 2012].
- [93] E. Berdou, "Managing the Bazaar: Commercialization and peripheral participation in mature, community-led Free/Open Source software projects," Ph.D. dissertation, London School of Economics and Political Science, London, United Kingdom, 2007.
- [94] P. Kollock, "The economies of online cooperation: Gifts and public goods in cyberspace," in *Communities in Cyberspace*, M. Smith and P. Kollock, Eds., London, United Kingdom: Routledge, 1998, pp. 220-239.
- [95] "GNU Operating System," Free Software Foundation, 21 January 2012. [Online]. Available: <http://www.gnu.org>. [Accessed 10 February 2012].
- [96] "Welcome! - The Apache HTTP Server Project," The Apache Software Foundation, 31 January 2012. [Online]. Available: <http://httpd.apache.org>. [Accessed 10 February 2012].
- [97] "Python Programming Language - Official Website," Python Software Foundation, [Online]. Available: <http://www.python.org>. [Accessed 10 February 2012].
- [98] M. Castells, *The Internet Galaxy: Reflections on the Internet, Business, and Society*, Reprint ed., New York, NY, USA: Oxford University Press, 2002.
- [99] L. Lessig, "Open Source Baselines: Compared to What?," in *Government Policy toward Open Source Software*, R. W. Hahn, Ed., Washington, DC, USA: AEI-Brookings Joint Centre For Regulatory Studies, 2002, pp. 50-68.
- [100] "The GNU General Public License v3.0 - GNU Project - Free Software



- Foundation (FSF)," Free Software Foundation, 20 September 2011. [Online]. Available: <http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>. [Accessed 10 February 2012].
- [101] D. Riehle, "The economic motivation of Open Source Software: stakeholder perspectives," *IEEE Computer*, vol. 40, no. 4, pp. 25-32, April 2007.
- [102] "MySQL: The world's most popular open source database," Oracle Corporation, [Online]. Available: <http://www.mysql.com>. [Accessed 10 February 2012].
- [103] The Standish Group, "Standish Newsroom - Open Source," 16 April 2008. [Online]. Available: [http://standishgroup.com/newsroom/open\\_source.php](http://standishgroup.com/newsroom/open_source.php). [Accessed 8 February 2012].
- [104] T. Casson and P. S. Ryan, "Open Standards, Open Source Adoption in the Public Sector, and Their Relationship to Microsoft's Market Dominance," in *Standards Edge: Unifier or Divider?*, S. Bolin, Ed., Hunt Valley, MD, USA: Sheridan Books, 2006, pp. 87-99. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1656616>.
- [105] "OPEN SOURCE PIONEERS MEET IN HISTORIC SUMMIT Developers of key Internet technologies confirm advantages of open source development process and agree to cooperate in spreading the word," O'Reilly Media, 14 April 1998. [Online]. Available: <http://press.oreilly.com/pub/pr/796>. [Accessed 8 February 2012].
- [106] M. Muffatto, *Open Source: A Multidisciplinary Approach*, vol. 10 of Series on Technology Management, London, United Kingdom: Imperial College Press, 2006.
- [107] U. Holtgrewe, "Articulating the speed(s) of the Internet: The case of Open Source/Free Software," *Time Society*, vol. 13, no. 1, pp. 129-146, March 2004.
- [108] E. S. Raymond, «The Cathedral and the Bazaar,» 2 August 2002. [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.catb.org/~esr/writings/cathedral-bazaar/cathedral-bazaar/index.html>. [Πρόσβαση 11 February 2012].
- [109] E. S. Raymond, *The Cathedral & the Bazaar: Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary*, Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, 2001.
- [110] F. P. Brooks, *The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering*, Anniversary ed., Boston, MA, USA: Addison-Wesley Professional, 1995.
- [111] G. Robles, "A Software Engineering Approach to Libre Software," in *Open Source Jahrbuch 2004*, R. A. Gehring and B. Lutterbeck, Eds., Berlin, Germany: Technical University of Berlin, 2004. pdf format. [Online]. Available: [http://www.opensourcejahrbuch.de/download/jb2004/chapter\\_03/III-3-Robles.pdf](http://www.opensourcejahrbuch.de/download/jb2004/chapter_03/III-3-Robles.pdf). [Accessed 11 February 2012].
- [112] R. A. Ghosh, G. Robles and R. Glott, "Free/Libre and Open Source Software: Survey and Study Part V: Software Source Code Survey," International Institute of Infonomics, University of Maastricht, The Netherlands, June 2002. [Online]. Available: [http://flossproject.org/report/FLOSS\\_Final5all.pdf](http://flossproject.org/report/FLOSS_Final5all.pdf). [Accessed 12 February 2012].

- [113] I. Guseva, "Bad Economy Is Good for Open Source," 26 March 2009. [Online]. Available: <http://www.cmswire.com/cms/web-cms/bad-economy-is-good-for-open-source-004187.php>. [Accessed 12 February 2012].
- [114] S. Sharma, V. Sugumaran and B. Rajagopalan, "A framework for creating hybrid-open source software communities," *Information Systems Journal*, vol. 12, no. 1, pp. 7-25, January 2002.
- [115] R. Gupta and J. Landry, "Profiting from Open Source," *Harvard Business Review*, vol. 78, no. 5, p. 22, September 2000.
- [116] C. Reynolds and J. Wyatt, "Open Source, Open Standards, and Health Care Information Systems," *Journal of Medical Internet Research*, vol. 13, no. 1, p. e24, February 2011.
- [117] C. Stephanidis, "User Interfaces for All: New perspectives into Human-Computer Interaction," in *User Interfaces for All - Concepts, Methods, and Tools*, C. Stephanidis, Ed., Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 2001, pp. 3-17.
- [118] L. Burzagli, P. L. Emiliani and F. Gabbanini, "Design for All in action: An example of analysis and implementation," *Expert Systems with Applications*, vol. 36, no. 2, part 1, pp. 985-994, March 2009.
- [119] A. F. Newell and P. Gregor, "User sensitive inclusive design - in search of a new paradigm," in *Proceedings of the 2000 Conference on Universal Usability, CUU 2000, November 16-17, 2000, Arlington, VA, USA*, J. C. Thomas and J. C. Scholtz, Eds. New York, NY, USA: ACM Press, 2000. pp. 39-44.
- [120] J. Abascal and C. Nicolle, "Moving towards inclusive design guidelines for socially and ethically aware HCI," *Interacting with Computers*, vol. 17, no. 5, pp. 484-505, September 2005.
- [121] P. L. Emiliani, "Assistive Technology (AT) versus Mainstream Technology (MST): The research perspective," *Technology and Disability*, vol. 18, no. 1, pp. 19-29, March 2006.
- [122] C. Stephanidis, Ed., *User Interfaces for All: Concepts, Methods and Tools*, Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates, 2001.
- [123] «The EIDD Stockholm Declaration 2004 - [www.designforalleurope.org](http://www.designforalleurope.org),» European Institute for Design and Disability, 12 February 2008. [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.designforalleurope.org/Design-for-All/EIDD-Documents/Stockholm-Declaration>. [Πρόσβαση 10 February 2012].
- [124] I. Klironomos, M. Antona, I. Basdekis, C. Stephanidis and EDeAN Secretariat for 2005, Eds. "White Paper: promoting Design for All and e-Accessibility in Europe," *Universal Access in the Information Society*, vol. 5, no. 1, pp. 105-119, June 2006.
- [125] "Communication from the Commission to the Council, The European Parliament and the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: eAccessibility," Commission of the European Communities, COM(2005)425 final, Brussels, 2005.

- [126] "European Commission - Information Society - eEurope2005," European Commission, 4 May 2007. [Online]. Available: [http://ec.europa.eu/information\\_society/eeurope/2005/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/2005/index_en.htm). [Accessed 13 February 2012].
- [127] "European Commission - Information Society - i2010: A European Information Society for growth and employment," European Commission, 2005. [Online]. Available: [http://ec.europa.eu/information\\_society/eeurope/i2010/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/index_en.htm). [Accessed 13 February 2012].
- [128] "European Commission - Information Society - Digital Agenda for Europe," European Commission, 2010. [Online]. Available: [http://ec.europa.eu/information\\_society/digital-agenda/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/information_society/digital-agenda/index_en.htm). [Accessed 13 February 2012].
- [129] "European Design for All e-Accessibility Network," eEurope, 2002. [Online]. Available: <http://www.edean.org>. [Accessed 13 February 2012].
- [130] "eAccessibility - Opening up the Information Society," European Commission, 13 September 2011. [Online]. Available: [http://ec.europa.eu/information\\_society/activities/einclusion/policy/accessibility/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/information_society/activities/einclusion/policy/accessibility/index_en.htm). [Accessed 13 February 2012].
- [131] Κ. Στεφανίδης, «Μελέτη με αντικείμενο την Καθολική Πρόσβαση και Ισότιμη Συμμετοχή Ατόμων με Αναπηρίες (ΑμεΑ) στην Κοινωνία της Πληροφορίας: Παραδοτέο Π.2: Τελική έκδοση της Μελέτης,» Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Κοινωνία της Πληροφορίας», Πανεπιστήμιο Κρήτης, 2004.
- [132] M. Lundälv, D. Hekstra and E. Stav, "Comspec, a Java Based Development Environment for Communication Aids," in *Improving the Quality of Life for the European Citizen: Technology for Inclusive Design and Equality*, I. Placencia Porrero and E. Ballabio, Eds. Amsterdam, Netherlands: IOS Press, 1998. pp. 203-207.
- [133] M. Lundälv, A. Lysley, P. Head and D. Hekstra, "ComLink, an open and component based development environment for communication aids," in *Assistive Technology on the Threshold of the New Millennium: Proceedings of the 5th European Conference for the Advancement of Assistive Technology, AAATE 1999, November 1- 4, 1999, Düsseldorf, Germany*, C. Bühler and H. Knops, Eds. Amsterdam, Netherlands: IOS Press, 1999. pp. 174-179.
- [134] H. S. Nwana, "Software agents: An overview," *Knowledge Engineering Review*, vol. 11, no. 3, pp. 1-40, September 1996.
- [135] D. Poulson and C. Nicolle, "Making the Internet accessible for people with cognitive and communication impairments," *Universal Access in the Information Society*, vol. 3, no. 1, pp. 48-56, March 2004.
- [136] A. Judson, N. A. Hine, M. Lundälv and B. Farre, "Empowering disabled users through the semantic web: The concept coding framework an application of the semantic web," in *Proceedings of WEBIST: the 1st International Conference on Web Information Systems and Technologies, Miami, FL, USA, May 26-28, 2005*, J. Cordeiro, V. Pedrosa, B. Encarnação and J. Filipe, Eds. Setubal, Portugal: INSTICC Press, 2005. pp. 162-167.

- [137] M. Lundälv and A. Judson, "Concept coding," in *Theoretical and methodological issues in research on Augmentative and Alternative Communication*, S. von Tetzchner and M. de Jesus Gonçalves, Eds., Toronto, Canada: ISAAC Press, 2005, pp. 198-205.
- [138] S. Judge and A. Lysley, "OATS - Open Source Assistive Technology - a way forward," *Communication Matters*, vol. 19, no. 3, pp. 11-12, November 2005.
- [139] A. Savidis and C. Stephanidis, "Inclusive development: Software engineering requirements for universally accessible interactions," *Interacting with Computers*, vol. 18, no. 1, pp. 71-116, January 2006.
- [140] C. M. Law, J. S. Yi, Y. S. Choi and J. A. Jacko, "Are disability-access guidelines designed for designers? Do they need to be?," in *Proceedings of OzCHI 2006: The 18th Australian Conference on Computer-Human Interaction: Design, Activities, Artefacts and Environments, November 20-24, 2006, Sydney, Australia*, New York, NY, USA: ACM Press, 2006. pp. 357-360.
- [141] D. Spinellis and C. Szyperski, "How Is Open Source Affecting Software Development?," *IEEE Software*, vol. 21, no. 1, pp. 28-33, January/February 2004.
- [142] S. Freeman, "The material and social dynamics of motivation: Contributions to open source language technology development," *Science Studies*, vol. 20, no. 2, pp. 55-77, 2007.
- [143] S. K. Shah, "Motivation, governance, and the viability of hybrid forms of open source development," *Management Science*, vol. 52, no. 7, pp. 1000-1014, July 2006.
- [144] MSDN, "Application Specification for Microsoft Windows 2000 for Desktop Applications," Microsoft, [Online]. Available: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms954115.aspx>. [Accessed 16 February 2012].
- [145] MSDN, "COM+ (Component Services)," Microsoft, [Online]. Available: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa286558.aspx>. [Accessed 16 February 2012].
- [146] MSDN, "UI Automation Overview," Microsoft, [Online]. Available: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms747327.aspx>. [Accessed 16 February 2012].
- [147] D. Platt, "The COM+ Event Service eases the pain of publishing and subscribing to data," *Microsoft Systems Journal*, vol. 14, no. 9, September 1999.
- [148] C. Viglas and G. Kouroupetroglou, "e-AAC: Making internet-based interpersonal communication and WWW content accessible for AAC symbol users," in *Universal Access in HCI: Inclusive Design in the Information Society: Proceedings of the 10th International Conference on Human-Computer Interaction, HCI International 2003, June 22-27, 2003, Crete, Greece*, C. Stephanidis, Ed. Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 2003. pp. 276-280.
- [149] MSDN, "What's New in the Windows API," Microsoft, 2011. [Online]. Available:

- [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/ee461764\(v=vs.85\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/ee461764(v=vs.85).aspx). [Accessed 16 February 2012].
- [150] MSDN, "COM," Microsoft, 2011. [Online]. Available: [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/ee663262\(v=vs.85\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/ee663262(v=vs.85).aspx). [Accessed 16 February 2012].
- [151] Microsoft Support, «INFO: Descriptions and Workings of OLE Threading Models,» Microsoft, 3 December 2003. [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://support.microsoft.com/kb/150777>. [Πρόσβαση 16 February 2012].
- [152] G. Karberis and G. Kouroupetroglou, "Transforming spontaneous telegraphic language to well-formed Greek sentences for Alternative and Augmentative Communication," in *Methods and Applications of Artificial Intelligence: Proceedings of the 2nd Hellenic Conference on AI, SETN 2002, April 11-12, 2002, Thessaloniki Greece*, I. P. Vlahavas and C. D. Spyropoulos, Eds. London, United Kingdom: Springer-Verlag, 2002. pp. 155-166.
- [153] E. T. McDonald, *Teaching and Using Blissymbolics*, Toronto, Canada: Blissymbolics Communications Institute, 1980.
- [154] S. McNaughton, *Communicating with Blissymbolics*, Toronto, Canada: Blissymbolics Communication Institute, 1985.
- [155] C. K. Bliss, *Semantography: Blissymbolics*, 3rd enlarged ed., Sydney, Australia: Semantography-Blissymbolics Publications, 1978.
- [156] E. S. Helfman, *Signs and Symbols Around the World*, Linkoln, NE, USA: iUniverse.com, Inc., 1967.
- [157] "Blissymbolics Communication International," [Online]. Available: <http://www.blissymbolics.org>. [Accessed 15 February 2012].
- [158] Γ. Κουρουπέτρογλου, «Σύστημα Εναλλακτικής Επικοινωνίας BLISS - Εγχειρίδιο Χρήσης,» Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα, 2000.
- [159] G. Xydias and G. Kouroupetroglou, "The DEMOSTHeNES speech composer," in *Proceedings of the 4th ISCA Tutorial and Research Workshop on Speech Synthesis, August 29-September 1, 2001, Perthshire, Scotland*, Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2001. pp. 167-172.
- [160] C. Viglas and G. Kouroupetroglou, "An open machine translation system for augmentative and alternative communication," in *Proceedings of the 8th International Conference on Computers Helping People with Special Needs, ICCHP 2002, July 15-20, 2002, Linz, Austria*, K. Miesenberger, J. Klaus and W. L. Zagler, Eds. London, United Kingdom: Springer-Verlag, 2002. pp. 699-706.
- [161] B. J. Dorr, *Machine Translation: A View from the Lexicon*, Cambridge, MA, USA: MIT Press, 1993.
- [162] R. A. Morneau, "The Lexical Semantics of a Machine Translation Interlingua," 30 September 2006. [Online]. Available: [http://www.eskimo.com/~ram/lexical\\_semantics.html](http://www.eskimo.com/~ram/lexical_semantics.html). [Accessed 15 February 2012].

- [163] B. J. Dorr, "Machine translation divergences: a formal description and proposed solution," *Computational Linguistics*, vol. 20, no. 4, pp. 597-633, December 1994.
- [164] K. Crowston, J. Howison and H. Annabi, "Information systems success in free and open source software development: Theory and measures," *Software Process: Improvement and Practice*, vol. 11, no. 2, pp. 123-148, March/April 2006.
- [165] I. Stamelos, L. Angelis, A. Oikonomou and G. L. Bleris, "Code Quality Analysis in Open-Source Software Development," *Information Systems*, vol. 12, no. 1, pp. 43-60, January 2002.
- [166] D. A. Wheeler, "How to Evaluate Open Source Software/Free Software (OSS/FS) Programs," 05 August 2011. [Online]. Available: [http://www.dwheeler.com/oss\\_fs\\_eval.html](http://www.dwheeler.com/oss_fs_eval.html). [Accessed 27 December 2011].
- [167] K. Van Den Berg, "Finding Open options: An Open Source software evaluation model with a case study on Course Management Systems," Master Thesis, pdf format, Tilburg University, 23 August 2005. [Online]. Available: <http://www.karinvandenbergnl/Thesis.pdf>. [Accessed 10 February 2012].
- [168] Κέντρο Αποκατάστασης Ατόμων με Αναπηρία Σερρών, «ΚΑΑΜΕΑ Σερρών,» 4η Υγειονομική Περιφέρεια Μακεδονίας και Θράκης, 22 Ιούνιος 2009. [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.4type.gr/index.php/mkf-menu/196-mkf-kaamea-serron.html>. [Πρόσβαση 23 Φεβρουάριος 2012].
- [169] W. Woltosz, "A proposed model for Augmentative and Alternative Communication evaluation and system selection," *Augmentative and Alternative Communication*, vol. 4, no. 4, pp. 233-235, 1988.
- [170] S. McNaughton and P. Lindsay, "Approaching literacy with AAC graphics," *Augmentative and Alternative Communication*, vol. 11, no. 4, pp. 212-228, December 1995.
- [171] J. Todman, L. Elder and N. Alm, "Evaluation of the content of computer-aided conversations," *Augmentative and Alternative Communication*, vol. 11, no. 4, pp. 229-233, December 1995.
- [172] B. Remington, "Augmentative and Alternative Communication and behavior analysis: A productive partnership?," *Augmentative and Alternative Communication*, vol. 10, no. 1, pp. 3-13, March 1994.
- [173] J. Bedrosian, "Language acquisition in young AAC system users: issues and directions for future research," *Augmentative and Alternative Communication*, vol. 13, no. 3, pp. 179-185, September 1997.
- [174] A. F. Newell, "How can we develop better communication aids?," *Augmentative and Alternative Communication*, vol. 3, no. 1, pp. 36-40, 1987.
- [175] R. T. Osguthorpe and L. L. Chang, "The effects of computerized symbol processor instruction on the communication skills of nonspeaking students," *Augmentative and Alternative Communication*, vol. 4, no. 1, pp. 23-34, 1988.
- [176] A. L. Salminen, "Daily life with Computer Augmented Communication," STAKES,

Helsinki, Finland, 2000.

- [177] R. W. Schlosser, "Roles of speech output in augmentative and alternative communication: Narrative review," *Augmentative and Alternative Communication*, vol. 19, no. 1, pp. 5-27, March 2003.
- [178] K. Tate, *Sustainable Software Development: An Agile Perspective*, Boston, MA, USA: Addison-Wesley Professional, 2005.
- [179] K. M. Heilman, R. T. Watson και L. J. Gonzalez-Rothi, «Praxis,» σε *Textbook of Clinical Neurology*, C. Goetz, Επιμ., Philadelphia, PA, USA: Elsevier, 2007, p. Chap. 4.
- [180] G. C. Vanderheiden, "Redefining assistive technology, accessibility and disability based on recent technical advances," *Journal of Technology in Human Services*, vol. 25, no. 1-2, pp. 147-158, September 2007.