ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Κατηγοριοποίηση και περιληπτικές αποδόσεις εργασιών συνεδρίων της ACM SIGCSE

Ιωάννης Σ. Μπαρούμας

Επιβλέπουσα: **Αγορίτσα Γόγουλου,** Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό (ΕΔΙΠ)

ΑΘΗΝΑ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2019

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Κατηγοριοποίηση και περιληπτικές αποδόσεις εργασιών συνεδρίων της ACM SIGCSE

Ιωάννης Σ. Μπαρούμας
Α.Μ.: 1115201300112

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ: **Αγορίτσα Γόγουλου,** Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό (ΕΔΙΠ)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία αφορά στη μελέτη εργασιών οι οποίες παρουσιάστηκαν στο συνέδριο ACM SIGCSE τις χρονιές 2016, 2017 και 2018.

Αρχικά, γίνεται μια κατηγοριοποίηση, με βάση τον κύριο τομέα της Εκπαίδευσης της Πληροφορικής τον οποίο αφορά η κάθε εργασία που παρουσιάστηκε στα προαναφερθέντα συνέδρια. Οι κατηγορίες στις οποίες κατατάχθηκαν τα άρθρα είναι οι εξής:

- Αξιολόγηση σπουδαστών
- Ασφάλεια και προστασία της ιδιωτικής ζωής
- Διαδραστικά περιβάλλοντα μάθησης
- Διαφορετικότητα των φύλων/ Πολυπολιτισμικότητα
- Εκπαίδευση της Μηχανικής Λογισμικού
- Εισαγωγή στην Πληροφορική
- Εκπαίδευση της Πληροφορικής
- Ενσωμάτωση Πληροφορίας
- Ηλεκτρονική μάθηση
- Οπτικοποίηση
- Πρότυπα αναλυτικά προγράμματα
- Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
- Συνεργατική Μάθηση
- Συστήματα διαχείρισης μάθησης
- Υπολογιστική Σκέψη
- Υπολογιστικός Αλφαβητισμός

Στη συνέχεια, δίνονται περιληπτικές αποδόσεις των εργασιών της χρονιάς 2017 που εμπίπτουν στις παρακάτω επιλεγμένες κατηγορίες:

- Αξιολόγηση φοιτητών/μαθητών
- Εισαγωγή στην Πληροφορική
- Εκπαίδευση της Πληροφορικής
- Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
- Συνεργατική Μάθηση
- Υπολογιστική Σκέψη

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Πληροφορική και Εκπαίδευση

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Πληροφορική, Εκπαίδευση, Διδασκαλία, Αξιολόγηση.

ABSTRACT

This thesis focuses on the study of papers presented at the ACM SIGCSE conference in the years 2016, 2017 and 2018.

Initially, a categorization is defined, based on the main areas of IT education that are included in the aforementioned conferences. The categories in which the articles were classified are:

- Student evaluation
- Security and Privacy
- Interactive learning environments
- Gender Diversity / Multiculturalism
- Software engineering education
- CS1
- Computer Science Education
- Integration of Information
- E-learning
- Visualization
- Model curricula
- K-12
- Collaborative learning
- Computational Thinking
- Computing Literacy

Afterwards, reviews of the papers of the year 2017 are presented concerning the following categories:

- Student evaluation
- CS1
- Computer Science Education
- K-12
- Collaborative learning
- Computational Thinking

SUBJECT AREA: Computer Science and Education

KEY WORD: Computer Science, Education, Teaching, Assessment

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ 5

2. ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ 7

2.1 Κατηγοριοποίηση 2016.....7

2.2 Κατηγοριοποίηση 2017.....11

2.3 Κατηγοριοποίηση 2018.....15

3. ΠΕΡΙΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....22

3.1 Αξιολόγηση σπουδαστών (Student assessment).....22

3.1.1 SAFE: Smart Authenticated Fast Exams for Student Evaluation in Classrooms.....22
3.1.2 The Code Mangler: Evaluating Coding Ability Without Writing any Code.....23
3.1.3 Interested In Class, But Not In The Hallway: A Latent Class Analysis (LCA) of CS4All Student Surveys.....24
3.1.4 Using Learning Analytics to Investigate Patterns of Performance and Engagement in Large Classes.....25
3.1.5 In-Lab Programming Tests in a Data Structures Course in C for Non-Specialists.....26
3.1.6 Investigating Student Plagiarism Patterns and Correlations to Grades.....27
3.1.7 On the (Mis)Understanding of the "this" Reference.....29
3.1.8 Exam Wrappers: Not a Silver Bullet.....30
3.1.9 Infrastructure for Continuous Assessment of Retained Relevant Knowledge.....30
3.1.10 Incorporating Human Error Education into Software Engineering Courses via Error-based Inspections.....31

3.2 Εισαγωγή στην Πληροφορική (CS1).....32

3.2.1 An Empirical Study of Debugging Patterns Among Novices Programmers.....32
3.2.2 Pencil Puzzles for Introductory Computer Science: An Experience- and Gender-Neutral Context.....33
3.2.3 Evaluating Student Learning from Collaborative Group Tests in Introductory Computing.....34
3.2.4 Getting Students to Earnestly Do Reading, Studying, and Homework in an Introductory Programming Class.....35
3.2.5 Automatically Classifying Students in Need of Support by Detecting Changes in Programming Behaviour.....36
3.2.6 Just the Numbers: An Investigation of Contextualization of Problems for Novice Programmers.....36
3.2.7 Comparing Outcomes Across Different Contexts in CS1.....38
3.2.8 iSnap: Towards Intelligent Tutoring in Novice Programming Environments.....39
3.2.9 Gender Differences in Students' Behaviors in CS Classes throughout the CS Major.....40
3.2.10 Successful First-Year Experience for At-Risk Students.....41

3.3 Εκπαίδευση την Πληροφορικής.....41

3.3.1 Micro-Classes: A Structure for Improving Student Experience in Large Classes.....41
3.3.2 Using Programming Process Data to Detect Differences in Students' Patterns of Programming.....42
3.3.3 Evaluating Neural Networks as a Method for Identifying Students in Need of Assistance.....43
3.3.4 Using Undergraduate Teaching Assistants in Small Classes.....45
3.3.5 Teaching Big Data and Cloud Computing with a Physical Cluster.....46

3.3.6 Evaluating the Effectiveness of Algorithm Analysis Visualizations……..…..…....47

3.3.7 Towards a Concept Inventory for Algorithm Analysis Topics……...……..…48

3.3.8 Multiple Levels of Abstraction in Algorithmic Problem Solving…….….….50

3.3.9 Exposed! CS Faculty Caught Lecturing in Public: A Survey of Instructional Practices…….....52

3.3.10 Impact of Class Size on Student Evaluations for Traditional and Peer Instruction Classrooms……..….53

3.3.11 Folk Pedagogy and the Geek Gene: Geekiness Quotient……...….54

3.3.12 Impact of Prior Exposure to the PLP Instruction Set Architecture in a Computer Architecture Course…….....…..55

3.3.13 A Modern Wearable Devices Course for Computer Science Undergraduates…….……...….56

3.3.14 A Curriculum Model Featuring Oral Communication Instruction and Practice…….....……..57

3.3.15 Exploring Gender Diversity in CS at a Large Public R1 Research University……...……...58

3.3.16 Computing with CORGIS: Diverse, Real-world Datasets for Introductory Computing….....….59

3.3.17 Employing Retention of Flow to Improve Online Tutorials…….…...60

3.4 Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (K-12 Education)……...……...61

3.4.1 Reflecting on Three Offerings of a Community-Centric MOOC for K-6 Computer Science Teachers…….……61

3.4.2 Evaluating the Effect of Using Physical Manipulatives to Foster Computational Thinking in Elementary School…….……..63

3.4.3 Creativity in Authentic STEAM Education with EarSketch…….....……..63

3.4.4 Using Upper-Elementary Student Performance to Understand Conceptual Sequencing in a Blocks-based Curriculum……...……64

3.4.5 Measuring Student Learning in Introductory Block-Based Programming: Examining Misconceptions of Loops, Variables, and Boolean Logic……...……..65

3.4.6 Making Robot Challenges with Virtual Robots……..67

3.4.7 Assessing Children's Understanding of the Work of Computer Scientists: The Draw-a-Computer-Scientist Test…….……68

3.4.8 Building a Statewide Computer Science Teacher Pipeline……...…….…69

3.4.9 Variable Evaluation: an Exploration of Novice Programmers' Understanding and Common Misconceptions……...…….……69

3.4.10 Teaching CS to CS Teachers: Addressing the Need for Advanced Content in K-12 Professional Development…….…….…71

3.4.11 Computer Science Outreach with End-User Robot-Programming Tools……...….…72

3.4.12 Concepts and Practices: Designing and Developing A Modern K-12 CS Framework…….....73

3.4.13 Integrating Computer Science into Music Education…….....…74

3.4.14 From Professional Development to the Classroom: Findings from CS K-12 Teachers…….....75

3.4.15 A Literature Review through the Lens of Computer Science Learning Goals Theorized and Explored in Research…….....….…76

3.4.16 "Creating Cool Stuff": Pupils' Experience of the BBC micro:bit…….....….…77

3.4.17 Professional Recognition Matters: Certification for In-service Computer Science Teachers.

3.4.18 Introducing Data Science to School Kids……..……..78

3.4.19 Visions of Computer Science Education: Unpacking Arguments for and Projected Impacts of CS4All Initiatives……..……..…81

3.5 Συνεργατική μάθηση (Collaborative Learning)…….……82

3.5.1 Interactions of Individual and Pair Programmers with an Intelligent Tutoring System for Computer Science……...……82

3.5.2 Student Perspectives of Team-Based Learning in a CS Course: Summary of Qualitative Findings…….…….…84

3.5.3 Exploring the Pair Programming Process: Characteristics of Effective Collaboration….……...…85

3.5.4 A Collaborative Approach to Teaching Software Architecture…….…86

3.6 Υπολογιστική Σκέψη (Computational Thinking)……..88

3.6.1 Assessing Computational Thinking in CS Unplugged Activities…….……...……88

3.6.2 Evaluation and Impact of a Required Computational Thinking Course for Architecture Students…….…..……89

3.6.3 Improving Students' Learning and Achievement in CS Classrooms through Computational Creativity Exercises that Integrate Computational and Creative Thinking……..…..……91

ΣΥΝΟΨΗ…….……..……..…… 93

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ……..……..…… 94

ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ-ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ-ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ……..……..……. 95

ΑΝΑΦΟΡΕΣ…….96

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ομάδα ενδιαφέροντος “Εκπαίδευση της Επιστήμης Υπολογιστών» της ACM (ACM SIGCSE αποτελεί ένα διεθνές βήμα για εκπαιδευτές με στόχο να συζητήσουν αποτελέσματα ερευνών και πρακτικές που σχετίζονται με τη μάθηση και στη διδασκαλία της Πληροφορικής, με την ανάπτυξη και αξιολόγηση προγραμμάτων σπουδών για όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης, την ανάπτυξη σχετικών εκπαιδευτικών περιβαλλόντων, κ.α. [1]. Οι εργασίες του συνεδρίου ACM SIGCSE τις χρονιές 2016 [2], 2017 [3] και 2018 [4] κατατάχθηκαν στις παρακάτω 16 κατηγορίες:

- Αξιολόγηση σπουδαστών (Student assessment)
- Ασφάλεια και προστασία της ιδιωτικής ζωής (Security and privacy)
- Διαδραστικά περιβάλλοντα μάθησης (Interactive learning environments)
- Διαφορετικότητα των φύλων/ Πολυπολιτισμικότητα (Gender diversity/ Diversity)
- Εκπαίδευση της Μηχανικής Λογισμικού (Software engineering education)
- Εισαγωγή στην Πληροφορική (CS1)
- Εκπαίδευση της Πληροφορικής (Computer science education)
- Ενσωμάτωση Πληροφορίας (Information integration)
- Ηλεκτρονική μάθηση (E-learning)
- Οπτικοποίηση (Visualization)
- Πρότυπα αναλυτικά προγράμματα (Model curricula)
- Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (K-12)
- Συνεργατική Μάθηση (Collaborative learning)
- Συστήματα διαχείρισης μάθησης (Learning management systems)
- Υπολογιστική Σκέψη (Computational Thinking)
- Υπολογιστικός Αλφαβητισμός (Computing literacy)

Αρχικά, για να γίνει η κατάταξη αυτή εξετάστηκαν οι Index Terms που βρίσκονται στη σελίδα της κάθε εργασίας στο ACM Digital Library. Οι Index Terms αποτελούν όρους/κατηγορίες με τις οποίες έχει σχέση το κάθε άρθρο. Το πρόβλημα που εντοπίστηκε σε αυτούς τους όρους ήταν ότι σε πολλές περιπτώσεις είναι πολύ γενικοί (π.χ. Computing Education) ενώ σε άλλες περιπτώσεις δίνεται ένα μεγάλο πλήθος αυτών που μπορεί να έχουν πολύ μικρή σχέση με το εκάστοτε άρθρο. Για παράδειγμα στην εργασία *A Visual Programming Environment for Learning Distributed Programming* [2], αναφέρεται σαν Index Term ο όρος Συνεργατική Μάθηση (Collaborative Learning) με την εργασία απλά να αναφέρει σε ένα σημείο της ότι σε ένα κομμάτι μιας πιλοτική έρευνας οι μαθητές δούλεψαν σε ομάδες. Προκειμένου να οριστεί η κατηγοριοποίηση των εργασιών των συνεδρίων στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, καταβλήθηκε προσπάθεια, οι εργασίες οι οποίες περιγράφονταν από κάποιον πολύ γενικό όρο, να καταταχθούν σε μια πιο περιγραφική/ειδική κατηγορία, ενώ σε αυτές που οι όροι ήταν παραπάνω από ένας να επιλεχθεί αυτός που περιγράφει καλύτερα το βασικό θέμα της εργασίας. Η κατάταξη αυτή έγινε με μελέτη της κάθε εργασίας, έτσι ώστε να κατανοηθεί πλήρως το τι αυτή πραγματεύεται με στόχο η επιλογή της κατηγορίας της να είναι όσο το δυνατό πιο εμπεριστατωμένη. Για τη χρόνια του 2016 μελετήθηκαν 95 εργασίες, για τη χρονιά 2017 μελετήθηκαν 100, ενώ για την χρονιά 2018 οι εργασίες ήταν 175 (συνολικά 370 εργασίες)

Στην συνέχεια επιλέχθηκαν για τη χρονιά 2017 οι κατηγορίες θέλοντας να δοθεί έμφαση σε εργασίες που αφορούν στη διδασκαλία, μάθηση και αξιολόγηση εννοιών της Πληροφορικής:

- Αξιολόγηση φοιτητών/μαθητών
- Εισαγωγή στην Πληροφορική

- Εκπαίδευση της Πληροφορικής
- Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
- Συνεργατική Μάθηση
- Υπολογιστική Σκέψη

Για τις εργασίες που εμπίπτουν σε αυτά τα άρθρα έγιναν περιληπτικές αποδόσεις. Η περίληψη (Abstract) που υπάρχει στην αρχή κάθε εργασίας-άρθρου είναι πολύ γενικές με αποτέλεσμα να απαιτείται η μελέτη ολόκληρου του άρθρου προκειμένου να γίνει κατανοητό το περιεχόμενο και τα αποτελέσματα που παρουσιάζει το άρθρο. Σκοπός των περιληπτικών αποδόσεων που δόθηκαν είναι να καταγράψουν σε 1-1,5 σελίδα όλες τις βασικές πτυχές της κάθε εργασίες δίνοντας τις απαραίτητες λεπτομέρειες για τις αναλύσεις, τα δεδομένα, τα πειράματα και τις μεθόδους που χρησιμοποίησαν οι συγγραφείς κάθε εργασίας. Κάθε εργασία που εμπίπτει στις παραπάνω κατηγορίες μελετήθηκε ενδελεχώς έτσι ώστε να καταγραφούν και να ενταχθούν σε ένα κείμενο όλες οι απαραίτητες πληροφορίες για αυτήν. Για κάθε μια από τις εργασίας δίνεται και μια απόδοση του τίτλου της στα ελληνικά. Συνολικά, οι εργασίες για τις οποίες δόθηκαν περιληπτικές αποδόσεις ήταν 65.

2. ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

2.1 Κατηγοριοποίηση 2016

Παρακάτω γίνεται μια κατηγοριοποίηση των εργασιών που παρουσιάστηκαν στο συνέδριο 2016 ACM SIGCSE.

Αξιολόγηση σπουδαστών (Student assessment):

- The Influence of Problem Solving Abilities on Students' Performance on Different Assessment Tasks in CS1
- Evaluating Student Teams: Do Educators Know What Students Think?
- Stay on These Roads: Potential Factors Indicating Students' Performance in a CS2 Course
- Testing Strategies for the Automated Grading of Student Programs
- A Reflective Approach to Assessing Student Performance in Cybersecurity Exercises

Ασφάλεια και προστασία της ιδιωτικής ζωής (Security and privacy):

- A Survey of Ethical Agreements in Information Security Courses
- Facilitating a Battle Between Hackers: Computer Security Outside of the Classroom
- The Teaching Privacy Curriculum
- Security Injections 2.0: Increasing Ability to Apply Secure Coding Knowledge using Segmented and Interactive Modules in CS0

Διαδραστικά περιβάλλοντα μάθησης (Interactive learning environments):

- Retention of Flow: Evaluating a Computer Science Education Week Activity

Διδασκαλία Υποβοηθούμενη από Υπολογιστή (Computer-assisted instruction):

- Teaching Big Data with a Virtual Cluster
- Supporting Active Learning by Introducing an Interactive Teaching Tool in a Data Structures and Algorithms Course

Διαφορετικότητα των φύλων/ Πολυπολιτισμικότητα (Gender diversity/ Diversity):

- Toward More Gender Diversity in CS through an Artificial Intelligence Summer Program for High School Girl
- Sisters Rise Up 4 CS: Helping Female Students Pass the Advanced Placement Computer Science A Exam
- How Early Does the CS Gender Gap Emerge?: A Study of Collaborative Problem Solving in 5th Grade Computer Science
- The Performance of Female Computer Science Students across Three Caribbean Islands
- Empowering All Students: Closing the CS Confidence Gap with an In-School Initiative for Middle School Students

Εισαγωγή στην Πληροφορική (CS1) :

- As CS Enrollments Grow, Are We Attracting Weaker Students?
- An Effective Approach to Enhancing Compiler Error Messages

- Automatic Inference of Programming Performance and Experience from Typing Patterns
- On the Interplay Between Bottom-Up and Datatype-Driven Program Design
- Creative Computation in High School
- Impact of Student Achievement Goals on CS1 Outcomes
- Online CS1: Who Enrolls, Why, and How Do They Do?
- Developing a Computer Science Concept Inventory for Introductory Programming
- Students' Initial Course Motivation and Their Achievement and Retention in College CS1 Courses

Εκπαίδευση της Μηχανικής Λογισμικού (Software engineering education):

- Teaching Global Software Engineering by Simulating a Global Project in the Classroom
- Can Students Design Software?: The Answer Is More Complex Than You Think
- A Strategy to Combine Test-Driven Development and Test Criteria to Improve Learning of Programming Skills
- Meeting Graduate Employability Needs through Open-source Collaboration with Industry
- Agile Software Development Study Away
- Experiences from an Experiential Learning Course on Games Development

Εκπαίδευση της Πληροφορικής (Computer science education):

- BRIDGES: A System to Enable Creation of Engaging Data Structures Assignments with Real-World Data and Visualizations
- An Examination of Layers of Quizzing in Two Computer Systems Courses
- Subgoals Help Students Solve Parsons Problems
- Enhancing Engagement by Blending Rigor and Relevance
- Understanding How Research Experiences for Undergraduate Students May Foster Diversity in the Professorate
- A (Updated) Review of Empiricism at the SIGCSE Technical Symposium
- CS0 for Computer Science Majors at Ohio University
- A Practical and Sustainable Model for Learning and Teaching Data Science
- Differences in the Learning Principles Dominating Student-Student vs. Student-Instructor Interactions while Working on Programming Tasks
- The Sweep: Essential Examples for In-Flow Peer Review
- Introducing and Evaluating Exam Wrappers in CS2
- Measuring Effects of Modality on Perceived Test Anxiety for Computer Programming Exams
- A Course on Programming and Problem Solving
- Hackathons as an Informal Learning Platform

- A Multi-institutional Study of Peer Instruction in Introductory Computing
- A Data-Driven Analysis of Informatively Hard Concepts in Introductory Programming
- chidb: Building a Simple Relational Database System from Scratch
- SQL: From Traditional Databases to Big Data
- Piloting Computer Science Education Week in Mexico
- An Experience Report Assessing A Professional Development MOOC For CS Principles
- Improving Engagement in Introductory Courses with Homework Resubmission
- Memory Diagrams: A Consistant Approach Across Concepts and Languages
- A Programming Contest Strategy Guide
- Towards a Common Framework for Evaluating Computing Outreach Activities
- Incorporating Analogies and Worked Out Examples as Pedagogical Strategies in a Computer Science Tutoring System

Οπτικοποίηση (Visualization):

- VisMap: Exploratory Visualization Support for Introductory Data Science and Visualization
- Seeing Is Believing: Helping Students Visualize Multithreaded Behavior
- Animated Examples as Practice Content in a Java Programming Course

Προγράμματα Πληροφορικής (Computing education programs):

- Applying the Communal Goal Congruity Perspective to Enhance Diversity and Inclusion in Undergraduate Computing Degrees
- Effects of a Program Integrating Course for Students of Computer Science and Engineering
- Computer History on the Move
- Datathons: An Experience Report of Data Hackathons for Data Science Education
- Combining Big Data and Thick Data Analyses for Understanding Youth Learning Trajectories in a Summer Coding Camp
- Multi-Track Programming Competitions with Scratch

Πρότυπα αναλυτικά προγράμματα (Model curricula):

- Modernizing Plan-Composition Studies
- Teaching "Lawfulness" With Kodu
- Contextualized Teaching in the Lower Secondary Education. Long-term Evaluation of a CS Course from Grade 6 to 10

Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (K-12):

- Deploying Exploring Computer Science Statewide
- TEALS: Teacher Professional Development Using Industry Volunteers
- Initialization in Scratch: Seeking Knowledge Transfer

- The MoveLab: Developing Congruence Between Students' Self-Concepts and Computing
- Computational Art: Introducing High School Students to Computing via Art
- Investigating the Role of Being a Mentor as a Way of Increasing Interest in CS
- Differentiating for Diversity: Using Universal Design for Learning in Elementary Computer Science Education
- Alice in the Middle East: An Experience Report from the Formative Phase
- CS Teacher Experiences with Educational Technology, Problem-Based Learning, and a CS Principles Curriculum
- Landscape of K-12 Computer Science Education in the U.S.: Perceptions, Access, and Barriers

Συνεργατική Μάθηση (Collaborative learning):

- Investigating Differences in Wiki-based Collaborative Activities between Student Engagement Profiles in CS1
- Teaching Mobile Development with Pair Programming
- Observations of Pair Programming: Variations in Collaboration Across Demographic Groups
- Three Years of Student Pair Programming: Action Research Insights and Outcomes
- Exploring Lightweight Teams in a Distributed Learning Environment
- The Effects of Peer- and Self-assessment on the Assessors
- The Video Collaboratory as a Learning Environment
- Droning On: Reflections on Integrating UAV Technology into a Computer Engineering Design Laboratory

Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (Learning management systems):

- SEURAT_Edu: A Tool to Assist and Assess Student Decision-Making in Design

Υπολογιστική Σκέψη (Computational Thinking):

- Computational Thinking as a Liberal Study
- A Study of the Use of a Reflective Activity to Improve Students' Software Design Capabilities
- Implementation and Outcomes of a Three-Pronged Approach to Professional Development for CS Principles
- Factors Influencing Computer Science Learning in Middle School
- Design Insights into the Creation and Evaluation of a Computer Science Educational Game

Υπολογιστικός Αλφαβητισμός (Computing literacy):

- "What Is A Computer": What do Secondary School Students Think?

2.2 Κατηγοριοποίηση 2017

Παρακάτω γίνεται μια κατηγοριοποίηση των εργασιών που παρουσιάστηκαν στο συνέδριο 2017 ACM SIGCSE.

Αξιολόγηση σπουδαστών (Student assessment):

- SAFE: Smart Authenticated Fast Exams for Student Evaluation in Classrooms
- The Code Mangler: Evaluating Coding Ability Without Writing any Code
- Interested In Class, But Not In The Hallway: A Latent Class Analysis (LCA) of CS4All Student Surveys
- Using Learning Analytics to Investigate Patterns of Performance and Engagement in Large Classes
- In-Lab Programming Tests in a Data Structures Course in C for Non-Specialists
- Investigating Student Plagiarism Patterns and Correlations to Grades
- On the (Mis)Understanding of the "this" Reference
- Exam Wrappers: Not a Silver Bullet
- Infrastructure for Continuous Assessment of Retained Relevant Knowledge
- Incorporating Human Error Education into Software Engineering Courses via Error-based Inspections

Ασφάλεια και προστασία της ιδιωτικής ζωής (Security and privacy):

- Cybersecurity for Future Presidents: An Interdisciplinary Non-majors Course
- Capture the Flag Unplugged: an Offline Cyber Competition
- Innovative Pedagogical Approaches to a Capstone Laboratory Course in Cyber Operations

Διαδραστικά περιβάλλοντα μάθησης (Interactive learning environments):

- Employing Retention of Flow to Improve Online Tutorials
- A Visual Programming Environment for Learning Distributed Programming
- Creating Engaging Exercises With Mobile Response System (MRS)
- Toward Computational Making with Madeup
- Generating Hints and Feedback for Hilbert-style Axiomatic Proofs
- Gamifying Course Modules for Entry Level Students
- Assessment of Introducing Algorithms with Video Lectures and Pseudocode Rhymed to a Melody
- Understanding High School Students' Reading, Remixing, and Writing Codeable Circuits for Electronic Textiles

Διαφορετικότητα των φύλων/ Πολυπολιτισμικότητα (Gender diversity/ Diversity):

- Exploring Gender Diversity in CS at a Large Public R1 Research University
- Eliminating Gender Bias in Computer Science Education Materials
- Examining the Relationship Between Introductory Computing Course Experiences, Self-Efficacy, and Belonging Among First-Generation College Women
- Defining a Discipline or Shaping a Community: Constraints on Broadening Participation in Computing

- Arts Coding for Social Good: A Pilot Project for Middle-School Outreach
- Diversity Barriers in K-12 Computer Science Education: Structural and Social

Εκπαίδευση της Μηχανικής Λογισμικού (Software engineering education):

- Incorporating Human Error Education into Software Engineering Courses via Error-based Inspection
- A Study of the Use of a Reflective Activity to Improve Students' Software Design Capabilities
- MIPSUnit: A Unit Testing Framework for MIPS Assembly
- A Two-Course Sequence of Real Projects for Real Customers
- CORP: Co-operative Remote Practicum Work Experience Model for Software Engineering Education
- Understanding Student Interactions in Capstone Courses to Improve Learning Experiences
- Do Enhanced Compiler Error Messages Help Students?: Results Inconclusive.

Εισαγωγή στην Πληροφορική (CS1) :

- An Empirical Study of Debugging Patterns Among Novices Programmers
- Pencil Puzzles for Introductory Computer Science: An Experience- and Gender-Neutral Context
- Evaluating Student Learning from Collaborative Group Tests in Introductory Computing
- Getting Students to Earnestly Do Reading, Studying, and Homework in an Introductory Programming Class
- Automatically Classifying Students in Need of Support by Detecting Changes in Programming Behaviour
- Just the Numbers: An Investigation of Contextualization of Problems for Novice Programmers
- Comparing Outcomes Across Different Contexts in CS1
- iSnap: Towards Intelligent Tutoring in Novice Programming Environments
- Gender Differences in Students' Behaviors in CS Classes throughout the CS Major
- Successful First-Year Experience for At-Risk Students

Εκπαίδευση της Πληροφορικής (Computer science education):

- Micro-Classes: A Structure for Improving Student Experience in Large Classes
- Using Programming Process Data to Detect Differences in Students' Patterns of Programming
- Evaluating Neural Networks as a Method for Identifying Students in Need of Assistance
- Using Undergraduate Teaching Assistants in Small Classes
- Teaching Big Data and Cloud Computing with a Physical Cluster
- Evaluating the Effectiveness of Algorithm Analysis Visualizations
- Towards a Concept Inventory for Algorithm Analysis Topics
- Multiple Levels of Abstraction in Algorithmic Problem Solving
- Exposed! CS Faculty Caught Lecturing in Public: A Survey of Instructional Practices

- Impact of Class Size on Student Evaluations for Traditional and Peer Instruction Classrooms
- Folk Pedagogy and the Geek Gene: Geekiness Quotient
- Impact of Prior Exposure to the PLP Instruction Set Architecture in a Computer Architecture Course
- A Modern Wearable Devices Course for Computer Science Undergraduates
- A Curriculum Model Featuring Oral Communication Instruction and Practice
- Exploring Gender Diversity in CS at a Large Public R1 Research University
- Computing with CORGIS: Diverse, Real-world Datasets for Introductory Computing
- Employing Retention of Flow to Improve Online Tutorials

Ενσωμάτωση Πληροφορίας (Information integration):

- Computing with CORGIS: Diverse, Real-world Datasets for Introductory Computing

Ηλεκτρονική μάθηση (E-learning):

- Choosing Face-to-face or Video-based Instruction in a Mobile App Development Course
- Lessons Learned in the Design and Delivery of an Introductory Programming MOOC
- A Pedagogical Analysis of Online Coding Tutorials
- Deconstructing the Discussion Forum: Student Questions and Computer Science Learning
- A Comparative Analysis of Online and Face-to-Face Professional Development Models for CS Education

Οπτικοποίηση (Visualization):

- From Blocks to Text and Back: Programming Patterns in a Dual-Modality Environment

Πρότυπα αναλυτικά προγράμματα (Model curricula):

- Assessing and Teaching Scope, Mutation, and Aliasing in Upper-Level Undergraduates
- Increasing the Capacity of STEM Workforce: Minor in Bioinformatics
- Evaluating an Alternative CS1 for Students with Prior Programming Experience
- Semantic Reasoning in Young Programmers
- Teaching Computer Science in the Victorian Certificate of Education: A Pilot Study

Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (K-12):

- Reflecting on Three Offerings of a Community-Centric MOOC for K-6 Computer Science Teachers
- Evaluating the Effect of Using Physical Manipulatives to Foster Computational Thinking in Elementary School
- Creativity in Authentic STEAM Education with EarSketch
- Using Upper-Elementary Student Performance to Understand Conceptual Sequencing in a Blocks-based Curriculum
- Measuring Student Learning in Introductory Block-Based Programming: Examining Misconceptions of Loops, Variables, and Boolean Logic
- Making Robot Challenges with Virtual Robots

- Assessing Children's Understanding of the Work of Computer Scientists: The Draw-a-Computer-Scientist Test
- Building a Statewide Computer Science Teacher Pipeline
- Variable Evaluation: an Exploration of Novice Programmers' Understanding and Common Misconceptions
- Teaching CS to CS Teachers: Addressing the Need for Advanced Content in K-12 Professional Development
- Computer Science Outreach with End-User Robot-Programming Tools
- Concepts and Practices: Designing and Developing A Modern K-12 CS Framework
- Integrating Computer Science into Music Education
- From Professional Development to the Classroom: Findings from CS K-12 Teachers
- A Literature Review through the Lens of Computer Science Learning Goals Theorized and Explored in Research
- "Creating Cool Stuff": Pupils' Experience of the BBC micro:bit
- Professional Recognition Matters: Certification for In-service Computer Science Teachers
- Introducing Data Science to School Kids
- Visions of Computer Science Education: Unpacking Arguments for and Projected Impacts of CS4All Initiatives

Συνεργατική Μάθηση (Collaborative learning):

- Interactions of Individual and Pair Programmers with an Intelligent Tutoring System for Computer Science
- Student Perspectives of Team-Based Learning in a CS Course: Summary of Qualitative Findings
- Exploring the Pair Programming Process: Characteristics of Effective Collaboration
- A Collaborative Approach to Teaching Software Architecture

Συστήματα διαχείρισης μάθησης (Learning management systems):

- My Digital Hand: A Tool for Scaling Up One-to-One Peer Teaching in Support of Computer Science Learning

Υπολογιστική Σκέψη (Computational Thinking):

- Assessing Computational Thinking in CS Unplugged Activities
- Evaluation and Impact of a Required Computational Thinking Course for Architecture Students
- Improving Students' Learning and Achievement in CS Classrooms through Computational Creativity Exercises that Integrate Computational and Creative Thinking

Υπολογιστικός Αλφαβητισμός (Computing literacy):

- Making Noise: Using Sound-Art to Explore Technological Fluency
- Scenario-Based Inquiry for Engagement in General Education Computing

2.3 Κατηγοριοποίηση 2018

Παρακάτω γίνεται μια κατηγοριοποίηση των εργασιών που παρουσιάστηκαν στο συνέδριο 2018 ACM SIGCSE.

Αξιολόγηση σπουδαστών (Student assessment):

- Assessing Bootstrap: Algebra Students on Scaffolded and Unscaffolded Word Problems
- Providing Meaningful Feedback for Autograding of Programming Assignments
- BlueBook: A Computerized Replacement for Paper Tests in Computer Science
- Using a Computer-based Testing Facility to Improve Student Learning in a Programming Languages and Compilers Course
- Improving Research and Experience Reports of Pre-College Computing Activities: A Gap Analysis

Ασφάλεια και προστασία της ιδιωτικής ζωής (Security and privacy):

- Challenges Arising from Prerequisite Testing in Cybersecurity Games
- Enhancing Security Education Through Designing SDN Security Labs in CloudLab
- Evaluating Two Methods for Integrating Secure Programming Education
- Using Virtual Machine Introspection for Operating Systems Security Education

Διδασκαλία Υποβοηθούμενη από Υπολογιστή (Computer-assisted instruction):

- The Effect of a Web-based Coding Tool with Automatic Feedback on Students' Performance and Perceptions
- Connect the Dots to Prove It: A Novel Way to Learn Proof Construction
- Exploring Instructional Support Design in an Educational Game for K-12 Computing Education
- Active Learning through Game Play in a Data Structures Course
- Authenticity and Personal Creativity: How EarSketch Affects Student Persistence

Διαδραστικά περιβάλλοντα μάθησης (Interactive learning environments):

- On the Use of Semantic-Based AIG to Automatically Generate Programming Exercises
- Brain-Computer Interface for Novice Programmers
- ArTEMiS: An Automatic Assessment Management System for Interactive Learning
- MRS: Automated Assessment of Interactive Classroom Exercises
- Enhancing Interest in Cybersecurity Careers: A Peer Mentoring Perspective
- An Experience Report on a Boot-Camp Style Programming Course
- Epplets: A Tool for Solving Parsons Puzzles
- Map-based Algorithm Visualization with METAL Highway Data

Διαφορετικότητα των φύλων/ Πολυπολιτισμικότητα (Gender diversity/ Diversity):

- Reflections of a Diversity, Equity, and Inclusion Working Group based on Data from a National CS Education Program

Εισαγωγή στην Πληροφορική (CS1) :

- Designing an Introductory Programming Course to Improve Non-Majors' Experiences

- Python Versus C++: An Analysis of Student Struggle on Small Coding Exercises in Introductory Programming Courses
- TMOSS: Using Intermediate Assignment Work to Understand Excessive Collaboration in Large Classes
- A Biology-themed Introductory CS Course at a Large, Diverse Public University
- An Explicit Strategy to Scaffold Novice Program Tracing
- Longitudinal Data on Flipped Class Effects on Performance in CS1 and Retention after CS1
- Tracing vs. Writing Code: Beyond the Learning Hierarchy
- Looking Beyond Representation: How Women Develop Their Leadership Perceptions During the Introductory Computing Course
- Including Coding Questions in Video Quizzes for a Flipped CS1
- Fix the First, Ignore the Rest: Dealing with Multiple Compiler Error Messages
- Achievement Goals in CS1: Replication and Extension
- Language Choice in Introductory Programming Courses at Australasian and UK Universities
- Using Music to Engage Students in an Introductory Undergraduate Programming Course for Non-Majors
- GUI-Based vs. Text-Based Assignments in CS1
- A Functional Approach to Data Science in CS1

Εκπαίδευση εξ' αποστάσεως (Distance Learning):

- Incorporating Computational Thinking in the Classrooms of Puerto Rico: How a MOOC Served as an Outreach and Recruitment Tool for Computer Science Education

Εκπαίδευση της Μηχανικής Λογισμικού (Software engineering education):

- The Effect of Reporting Known Issues on Students' Work
- Implementing Malloc: Students and Systems Programming
- Teaching Cyber Security Using Competitive Software Obfuscation and Reverse Engineering Activities
- Design and Evaluation of an Undergraduate Course on Software Development Practices
- Unencapsulated Collection: A Teachable Design Smell
- Combining Agile Software Development and Service-learning: A Case Study in Experiential IS Education
- Social Software Design To Facilitate Service-learning In Interdisciplinary Computer Science Courses
- Understanding the Software Development Industry's Perspective on Coding Boot Camps versus Traditional 4-year Colleges
- The Effects of Enhanced Compiler Error Messages on a Syntax Error Debugging Test

- A Study of Pair Programming Enjoyment and Attendance using Study Motivation and Strategy Metrics
- Thematic Analysis of Students' Reflections on Pair Programming in CS1
- Developing Software Engineering Skills using Real Tools for Automated Grading
- Specification-Based Testing in Software Engineering Courses
- Integrating Project Based Learning and Project Management for Software Engineering Teaching: An Experience Report
- Evaluating the Tracing of Recursion in the Substitution Notional Machine

Εκπαίδευση της Πληροφορικής (Computer science education):

- Mixed Approaches to CS0: Exploring Topic and Pedagogy Variance after Six Years of CS0
- Quantifying the Benefits of Prior Programming Experience in an Introductory Computer Science Course
- Portable Parallel Computing with the Raspberry Pi
- Lightweight Techniques to Support Students in Large Classes
- Updating Introductory Computer Science with Creative Computation
- Understanding Professional Identities and Goals of Computer Science Undergraduate Students
- Who Teaches Accessibility?: A Survey of U.S. Computing Faculty
- A Survey of Instructors' Experiences Supporting Student Learning using HFOSS Projects
- Supporting Differentiated Instruction in Programming Courses through Permanent Progress Monitoring
- Reflections on 17 years of ICT Capstone Project Coordination: Effective Strategies for Managing Clients, Teams and Assessment
- Teaching NoSQL Databases to Undergraduate Students: A Novel Approach
- Improving Classroom Preparedness Using Guided Practice
- Future-Oriented Motivation and Retention in Computer Science
- Enhanced Robotics!: Improving Building and Programming Learning Experiences for Students with Visual Impairments
- Does Native Language Play a Role in Learning a Programming Language?
- Understanding the New ABET Computer Science Criteria
- Student Misconceptions of Dynamic Programming
- Integrating A Career Preparedness Module into CS2 Curricula Through The Teaching C++ and Java Side-by-Side
- Novice Programmers' Reasoning about Reversing Conditional Statements
- Alternative Paths to Computing Careers and Their Role in Broadening Participation
- Models for Early Identification of Struggling Novice Programmers

- Teaching Inclusive Thinking to Undergraduate Students in Computing Programs
- An Active and Collaborative Approach to Teaching Discrete Structures
- Developing Course-Level Learning Goals for Basic Data Structures in CS2
- A Domain Analysis of Data Structure and Algorithm Explanations in the Wild
- Exploring Active Learning Approaches to Computer Science Classes
- Effects of Active Learning Environments and Instructional Methods in Computer Science Education
- Ethics Education in Context: A Case Study of Novel Ethics Activities for the CS Classroom
- Recursion or Iteration: Does it Matter What Students Choose?
- Reconciling the Promise and Pragmatics of Enhancing Computing Pedagogy with Data Science

Ηλεκτρονική μάθηση (E-learning):

- Diversity-focused Online Professional Development for Community College Computing Faculty: Participant Motivations and Perceptions
- Broadening Participation in Computing via Professional Development for Community College CS/IT Faculty

Οπτικοποίηση (Visualization):

- PVC: Visualizing C Programs on Web Browsers for Novices
- Instructor Perspectives on Comparative Heatmap Visualizations of Student Engagement with Lecture Video
- Supporting Self-Regulated Learning with Visualizations in Online Learning Environments
- A Visual Introduction to Conceptual Database Design for All
- A Systematic Review of the Use of Bloom's Taxonomy in Computer Science Education
- Visualization, Assessment and Analytics in Data Structures Learning Modules

Προγράμματα Πληροφορικής (Computing education programs):

- CS for All: Catering to Diversity of Master's Students through Assignment Choices
- A User Space-based Project for Practicing Core Memory Management Concepts
- A Summer Program to Attract Potential Computer Science Majors
- Understanding Computing in a Hybrid World: On the Undergraduate Curriculum Front-End Development
- A National Study of Undergraduate Research Experiences in Computing: Implications for Culturally Relevant Pedagogy
- Diversity Across a Decade: A Case Study on Undergraduate Computing Culture at the University of Illinois
- Catch 'em Early: Internship and Assistantship CS Mentoring Programs for Underclassmen

- Upward Mobility for Underrepresented Students: A Model for a Cohort-Based Bachelor's Degree in Computer Science
- An Agile Conversion Master's Degree Programme in Software Development
- The Persistent Effect of Pre-College Computing Experience on College CS Course Grades
- Using Online Practice Spaces to Investigate Challenges in Enacting Principles of Equitable Computer Science Teaching
- Applying the Mathematical Work of Teaching Framework to Develop a Computer Science Pedagogical Content Knowledge Assessment
- Scrumage: A Method for Incorporating Multiple, Simultaneous Pedagogical Styles in the Classroom

Πρότυπα αναλυτικά προγράμματα (Model curricula):

- The Components of a Successful S-STEM Program: What Works at Appalachian State University
- Enhancing Robotic Experiences throughout the Computing Curriculum
- Experiences in Teaching the Internet of Things Courses
- Computer Science Curricular Guidance for Associate-Degree Transfer Programs
- A Model for Increasing Gender Diversity in Technology
- A Computer Science Study Abroad with Service Learning: Design and Reflections
- A Collaborative Course for Learning How to Teach Summer Java Coding Camps
- Curriculum-Aligned Work-Integrated Learning: A New Kind of Industry-Academic Degree Partnership
- Game Development with a Serious Focus
- Formal Research Experiences for First Year Students: A Key to Greater Diversity in Computing?
- Asking "CS4What?" as a Basis for CS4All: Workshop Tools to Support Sustainable K-12 CS Implementations
- Priming the Pump: Reflections on Training K-5 Teachers in Computer Science
- Key Concepts for a Data Science Ethics Curriculum

Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (K-12):

- A Landscape Study of Computer Science Education in NYC: Early Findings and Implications for Policy and Practice
- Assessing the Impact of a National Cybersecurity Competition on Students' Career Interests
- Game based Cybersecurity Training for High School Students
- Creativity, Customization, and Ownership: Game Design in Bootstrap: Algebra
- Increasing Student Self-Efficacy in Computational Thinking via STEM Outreach Programs

- Helping Underrepresented Students Succeed in AP CSA and Beyond
- Culturally-Centric Outreach and Engagement for Underserved Groups in STEM
- Informal Mentoring of Adolescents about Computing: Relationships, Roles, Qualities, and Impact
- Subgoal Labeled Worked Examples in K-3 Education
- "I Think We Should...": Analyzing Elementary Students' Collaborative Processes for Giving and Taking Suggestions
- Bricklayer: Elementary Students Learn Math through Programming and Art
- How Near Peer Mentoring Affects Middle School Mentees
- A Robotics Experience for All the Students in an Elementary School
- Effects of Teacher Training in a Computer Science Principles Curriculum on Teacher and Student Skills, Confidence, and Beliefs
- A Middle-School Module for Introducing Data-Mining, Big-Data, Ethics and Privacy Using RapidMiner and a Hollywood Theme
- AP Computer Science: Two Complementary Courses
- Bringing Computer Science Education to Secondary School: A Teacher First Approach
- A Cross-Case Analysis of Instructional Strategies to Support Participation of K-8 Students with Disabilities in CS for All
- Introducing the Computer Science Concept of Variables in Middle School Science Classrooms
- Connecting Colleges/Universities and Local High Schools: A New Model for High School CS Teacher Development
- Examining the State of CS Education in Virginia's High Schools
- What We Can Learn About Student Learning From Open-Ended Programming Projects in Middle School Computer Science
- An Analysis of a Media-Based Approach to Teach Programming to Middle School Students

Συνεργατική Μάθηση (Collaborative learning):

- Social Help-seeking Strategies in a Programming MOOC
- The Computational Algorithmic Thinking (CAT) Capability Flow: An Approach to Articulating CAT Capabilities over Time in African-American Middle-school Girls
- Docendo Discimus: Students Learn by Teaching Peers Through Video
- Two-Stage Programming Projects: Individual Work Followed by Peer Collaboration
- The Importance of Producing Shared Code Through Pair Programming
- Active Learning in a Discrete Mathematics Class
- Quantified Self: An Interdisciplinary Immersive Theater Project Supporting a Collaborative Learning Environment for CS Ethics

- Sound Design for Video Games: An Interdisciplinary Course for Computer Science and Art Students

Υπολογιστική Σκέψη (Computational Thinking):

- Computational Thinking for All: An Experience Report on Scaling up Teaching Computational Thinking to All Students in a Major City in Sweden
- Analysis of Collaborative Learning in a Computational Thinking Class
- Examining the Impact of Computational Creativity Exercises on College Computer Science Students' Learning, Achievement, Self-Efficacy, and Creativity
- Programming the Central Dogma: An Integrated Unit on Computer Science and Molecular Biology Concepts
- Introducing Computational Thinking through Non-Programming Science Activities
- Instructional Design + Knowledge Components: A Systematic Method for Refining Instruction
- Demonstrating the Ability of Elementary School Students to Reason About Programs
- DIVAS: Outreach to the Natural Sciences through Image Processing
- Coding or Hacking?: Exploring Inaccurate Views on Computing and Computer Scientists among K-6 Learners in Chile

Υπολογιστικός Αλφαβητισμός (Computing literacy):

- Scratch Microworlds: Designing Project-Based Introductions to Coding

3. ΠΕΡΙΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι περιλήψεις των εργασιών-άρθρων του συνεδρίου 2017 ανά κατηγορία.

3.1 Αξιολόγηση σπουδαστών (Student assessment):

3.1.1 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: SAFE: Smart Authenticated Fast Exams for Student Evaluation in Classrooms

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: SAFE: Έξυπνες πιστοποιημένες ταχείες εξετάσεις για αξιολόγηση μαθητών στις αίθουσες διδασκαλίας

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια παρουσίαση του SAFE, το οποίο αποτελεί ένα εργαλείο για την αξιολόγηση, σε μορφή γρήγορων κουίζ, των μαθητών μέσα στην τάξη. Γίνεται μια αναλυτική παρουσίαση των παραμέτρων που απαρτίζουν το εργαλείο, καθώς και των σχεδιαστικών επιλογών που έγιναν με βάση τους στόχους που ήθελαν να πετύχουν οι δημιουργοί.

Η δημιουργία του SAFE θεωρήθηκε χρήσιμη καθώς το μέγεθος των τάξεων σε ιδρύματα ανώτερης εκπαίδευσης γίνεται όλο και μεγαλύτερο σε σχέση με παλαιότερα και πολλές φορές ξεπερνά τα 100 άτομα. Έρευνες έχουν δείξει ότι η συνεχής αξιολόγηση των φοιτητών τους βοηθά να κατανοήσουν καλύτερα το περιεχόμενο του μαθήματος, αλλά και τους παροτρύνει να παρευρίσκονται στο μάθημα όταν οι αξιολογήσεις προσμετρούνται στον βαθμό. Έτσι, το παρόν εργαλείο κάνει εύκολη την αξιολόγηση των φοιτητών, απαλλάσσοντας όμως τους καθηγητές από την κοστοβόρα και χρονοβόρα διαδικασία της γραπτής εξέτασης και χειροκίνητης διόρθωσης.

Το εργαλείο SAFE στηρίζεται στο μοντέλο BOYD (bring your own device) και αποτελείται από 3 μέρη: Μια εφαρμογή για κινητά (smart phones) την οποία εγκαθιστούν οι φοιτητές, έναν web-server που συλλέγει τις απαντήσεις και μια υποδομή Wi-Fi η οποία μπορεί να στελεχώσει μεγάλο πλήθος συνδέσεων.

Ο σχεδιασμός της εφαρμογής του SAFE έγινε με τέτοιον τρόπο έτσι ώστε να επιτυγχάνονται τα εξής:

- Ευκολία στη ρύθμιση μιας αξιολόγησης η οποία επιτυγχάνεται λόγω του μοντέλου BOYD, με τον καθηγητή απλά να χρειάζεται να μοιραστεί με τους φοιτητές τον κωδικό του κουίζ. Επίσης λόγω της σύνδεσης με το Wi-Fi η συλλογή των απαντήσεων είναι εύκολη
- Αποφυγή δολιεύσεων (cheating), μια δύσκολη διαδικασία η οποία επιτυγχάνεται με διάφορους τρόπους. Αρχικά, η εφαρμογή αναφέρει στον καθηγητή τις περιπτώσεις που ο χρήστης “έφυγε” από την εφαρμογή, ενώ τον παροτρύνει, με χρονικό όριο να επιστρέψει. Ακόμα, αναφέρονται εισερχόμενες κλήσεις και χρήση διαδικτύου. Ακόμα δίνεται, από τον υπεύθυνο της τάξης, ένας μυστικός κωδικός για την αποφυγή χρήσης της εφαρμογής εκτός τάξης, ενώ μέσω χρήσης Bluetooth ελέγχεται η εγγύτητα των μαθητών σε σχέση με την αίθουσα.
- Ευρωστία (robustness) για τον χειρισμό αποτυχιών της εφαρμογής ή της σύνδεσης. Αυτό επιτυγχάνεται με την τοπική αποθήκευση των μέχρι τώρα απαντήσεων, και με το περιοδικό, κάθε 2 λεπτά, ανέβασμα των απαντήσεων στον server.

- Χρήση από μεγάλο πλήθος ατόμων. Αυτό οδήγησε στην ανάγκη ειδικών ρυθμίσεων στο Wi-Fi, αφού μια τυπική υποδομή με τρία σημεία πρόσβασης μπορούσε να υποστηρίξει το πολύ 70-80 άτομα. Οι ρυθμίσεις αυτές περιλαμβάνουν τη χρήση NAT-ted router mode, αντί του παραδοσιακού WLAN και την υποστήριξη περισσότερων IP-addresses, καθώς και την εναλλαγή μεταξύ των χρηστών για την αποφυγή ταυτόχρονης σύνδεσης στον εξυπηρετητή. Έτσι μπορούν πάνω από 200 άτομα να χρησιμοποιούν ταυτόχρονα το εργαλείο.

Το εργαλείο μέχρι στιγμής έχει χρησιμοποιηθεί για πάνω από 90 κουίζ, σε 9 μαθήματα τη χρονιά δημοσίευσης της εργασίας. Μέσα από ερωτηματολόγια που δόθηκαν στους φοιτητές η συντριπτική πλειοψηφία αυτών ανέφεραν ότι θεωρούν το εργαλείο πολύ ωφέλιμο τόσο για την κατανόηση του αντικειμένου διδασκαλίας, όσο και για την ενημέρωση τους σχετικά με το υλικό του μαθήματος.

3.1.2 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: The Code Mangler: Evaluating Coding Ability Without Writing any Code

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Ο Παραμορφωτής Κώδικα: Αξιολογώντας την προγραμματιστική ικανότητα χωρίς το γράψιμο κώδικα

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια παρουσίαση του συστήματος Code Mangler. Δουλειά του Code Mangler είναι να παραμορφώνει ένα κομμάτι κώδικα, προσθέτοντας λογικά ή συντακτικά λάθη, αφαιρώντας σχόλια ή αλλάζοντας τη σειρά των εντολών. Στην συνέχεια ο καθηγητής δημιουργεί ερωτήσεις που ζητούν από τους μαθητές να επαναφέρουν την λειτουργικότητα που είχε ο κώδικας πριν την παραμόρφωση.

Η δημιουργία του Code Mangler θεωρήθηκε χρήσιμη καθώς οι παραδοσιακές μέθοδοι όπου ο φοιτητής καλείται να γράψει κώδικα στο χαρτί παρουσιάζουν προβλήματα. Είναι δύσκολο για τον καθηγητή να παράξει τέτοια προβλήματα, που με δίκαιο τρόπο να αξιολογούν τους φοιτητές. Ακόμα, η διόρθωση είναι επίπονη διαδικασία καθώς αφήνεται στην ευχέρεια του διορθωτή το πως θα βαθμολογήσει μια απάντηση που φαίνεται λογικά σωστή, αλλά έχει συντακτικά λάθη.

Στόχοι του παρόντος πρότζεκτ είναι να κάνει την αξιολόγηση συνεπή, δίκαιη και αποδοτική, να δώσει έμφαση στις σχεδιαστικές τεχνικές του προγραμματισμού, να εξαλείψει πιθανότητες κακής ερμηνείας των ερωτήσεων από τους εξεταζόμενους και να τους απαλλάξει από την ανάγκη απομνημόνευσης του συντακτικού.

Η εφαρμογή αυτού του είδους των ερωτήσεων έγινε στο Χειμερινό Εξάμηνο του 2014 σε φοιτητές του μαθήματος Εισαγωγή στην Επιστήμη Υπολογιστών Ι του Πανεπιστημίου του Τορόντο. Τους δίνονταν εργασίες που περιλάμβαναν τέτοιες ερωτήσεις μέσα στο εξάμηνο, ενώ και η εξέταση προόδου (min-term) ακολουθούσε την ίδια λογική. Συνολικά 473 φοιτητές εξετάστηκαν, με περίπου τους μισούς να εξετάζονται σε θέματα παραδοσιακού τύπου, όπου έπρεπε να γράψουν κώδικα ενώ οι υπόλοιποι αντιμετώπισαν προβλήματα τύπου Code Mangler.

Οι 20 διορθωτές του μαθήματος κλήθηκαν να χρονομετρήσουν τη διαδικασία της αξιολόγησης των απαντήσεων. Τα αποτελέσματα έδειξαν μια σημαντική μείωση του χρόνου που χρειάστηκε στις ερωτήσεις τύπου Code Mangler. Στη συνέχεια δόθηκε ένα ερωτηματολόγιο στους διορθωτές με τις ακόλουθες ερωτήσεις:

1. Ποιου τύπου ερωτήσεις είναι γρηγορότερο να διορθωθούν;
2. Ποιου τύπου ερωτήσεις είναι ευκολότερο να διορθωθούν;

3. Για ποιου τύπου τις ερωτήσεις είστε πιο σίγουροι ότι βαθμολογήσατε σωστά τις ικανότητες των φοιτητών;
4. Ως φοιτητής, με ποιου τύπου ερωτήσεις θα θέλατε να εξεταστείτε;

Όλοι οι διορθωτές συμφώνησαν υπέρ των ερωτήσεων τύπου Code Mangler, για τις τρεις πρώτες ερωτήσεις. Για την τέταρτη υπήρχαν 2 διορθωτές που θα προτιμούσαν την παραδοσιακή μέθοδο, δεδομένου της ελευθερίας για δημιουργικότητα που αυτή αφήνει.

Επίσης, ως μέτρο αξιολόγησης της μεθόδου, σημαντικό θεωρήθηκε να ισχύει η σχετική διαφορά στη βαθμολογία των φοιτητών. Πιο συγκεκριμένα, αν ο φοιτητής Α τα πάει καλύτερα σε διαγώνισμα παραδοσιακής μεθόδου από τον φοιτητή Β, το ίδιο θα πρέπει να συμβαίνει ναι στη μέθοδο Code Mangler. Μέσα από στατιστική ανάλυση των δεδομένων αυτή η συσχέτιση φαίνεται να διατηρείται σε σημαντικό βαθμό.

Είναι σημαντικό οι φοιτητές να ετοιμαστούν για τον πραγματικό κόσμο, όπου οι γλώσσες αλλάζουν και εξελίσσονται και όπου είναι πιο σημαντικό να γνωρίζουν τις θεμελιώσεις της Επιστήμης Υπολογιστών και σωστές τεχνικές γραφής κώδικα. Το εργαλείο Code Mangler βοηθά τους καθηγητές να πετύχουν τον στόχο αυτό.

3.1.3 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Interested In Class, But Not In The Hallway: A Latent Class Analysis (LCA) of CS4All Student Surveys

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Με ενδιαφέρον στην τάξη, αλλά όχι στον διάδρομο: Μια Λανθάνουσα Ανάλυση Τάξης (ΛΑΤ) των μαθητικών ερωτηματολογίων Πληροφορικής-για-όλους

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία γίνεται παρουσίαση δεδομένων από ερωτηματολόγια σχετικά με το θέμα του ενδιαφέροντος, στα οποία έχουν απαντήσει συμμετέχοντες σε διάφορα μαθήματα Πληροφορικής. Το κύριο ερευνητικό ερώτημα της εργασίας είναι: Σε τι βαθμό υπάρχουν διαφορετικά είδη μαθητών Πληροφορικής;

Για τη συλλογή δεδομένων, δόθηκαν ερωτηματολόγια σε πάνω από 1500 μαθητές Λυκείου που συμμετείχαν σε προγράμματα Πληροφορικής στη Νέα Υόρκη. Τα ερωτηματολόγια αποτελούνταν από ερωτήσεις που μετρούσαν τα εξής χαρακτηριστικά:

1. Παιδαγωγική αποτελεσματικότητα (Είναι ενδιαφέρουσες οι δραστηριότητες στην τάξη; Οι μαθητές προτρέπονται να απαντούν σε ερωτήσεις;)
2. Αυστηρότητα και προσδοκίες (Οι μαθητές ενθαρρύνονται να έχουν την καλύτερη δυνατή απόδοση; Οι μαθητές καταλαβαίνουν το υλικό που παρουσιάζεται;)
3. Ενασχόληση (Συμμετέχουν οι μαθητές ενεργά στο μάθημα; Συμμετέχουν σε σχετικές δραστηριότητες έξω από την τάξη;)
4. Ενδιαφέρον (Χρησιμοποιούν την Πληροφορική στην καθημερινότητά τους; Θεωρούν σημαντικό να έχουν καλή επίδοση στο μάθημα της Πληροφορικής)

Για την εξέταση του ερευνητικού ερωτήματος χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της Λανθάνουσας Ανάλυσης Τάξης. Αυτή αποτελεί έναν τύπο στατιστικής μοντελοποίησης, η οποία είναι χρήσιμη για τη διερεύνηση του κατά πόσο υπάρχουν υπο-ομάδες ατόμων που έχουν παρόμοιες απαντήσεις σε ερωτηματολόγια.

Η Λανθάνουσα Ανάλυση Τάξης παρήγαγε πέντε διαφορετικές ομάδες μαθητών Πληροφορικής. Αυτές ονομάστηκαν από τους συγγραφείς ως: Ενθουσιώδεις, Μελετηροί, Ενδιαφερόμενοι, Ράθυμοι και Αδιάφοροι. Οι ενθουσιώδεις μαθητές ήταν το 54.6% των μαθητών που εξετάστηκαν. Σε αυτή την κατηγορία κατατάσσονται οι μαθητές που είχαν το

μεγαλύτερο ποσοστό θετικών απαντήσεων σε ερωτήσεις σχετικά με την εμπειρία τους στις τάξεις της Πληροφορικής, αλλά και το μεγαλύτερο ενδιαφέρον μέσα και έξω από την τάξη για την Πληροφορική. Από την άλλη μεριά το 6.3% των μαθητών κατατάχθηκαν ως Αδιάφοροι. Ένα πολύ χαμηλό ποσοστό των ατόμων σε αυτή την κατηγορία σημείωσαν ότι βρήκαν ενδιαφέρον το μάθημα της Πληροφορικής ή ότι θέλουν να συμμετέχουν σε δραστηριότητες Πληροφορικής μέσα ή έξω από την τάξη. Όσον αφορά τους Μελετηρούς μαθητές ένα πολύ υψηλό ποσοστό αυτών σημείωσε ότι έχει ενδιαφέρον για τα μαθήματα Πληροφορικής, ότι πιστεύει ότι η Πληροφορική θα είναι ευεργετική για την καριέρα τους και ότι απολαμβάνει να κάνουν εργασίες σχετικές με το μάθημα. Παρ ’όλα αυτά λίγοι σημείωσαν ότι ενδιαφέρονται για δραστηριότητες Πληροφορικής έξω από την τάξη ή ότι η Πληροφορική μπορεί να φανεί χρήσιμη στην καθημερινότητα ενός ατόμου. Οι Ράθυμοι αν και θεωρούν σε πολλές περιπτώσεις ότι είναι σημαντικό να τα πάνε καλά στο μάθημα της Πληροφορικής, δεν συμμετέχουν συνήθως σε δραστηριότητες έξω από την τάξη. Βέβαια, περίπου το 20% αυτών σημείωσε ότι χρησιμοποιούν στοιχεία της Πληροφορικής στην καθημερινότητα τους και ότι θεωρεί το περιεχόμενό της ενδιαφέρον. Τέλος, οι Ενδιαφερόμενοι σημείωσαν σε μεγάλα ποσοστά ότι οι καθηγητές παρουσιάζουν ενδιαφέρον περιεχόμενο και θεωρούν τη συμμετοχή στην τάξη ευεργετική μιας και μαθαίνουν νέες πληροφορίες και έχουν παροτρυντικούς καθηγητές.

Γενικά, τα παραπάνω αποτελέσματα της Λανθάνουσας Ανάλυσης Τάξης φαίνεται ότι ευθυγραμμίζονται με τη βιβλιογραφία σχετικά με το ενδιαφέρον, από τις γνωστικές επιστήμες.

3.1.4 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Using Learning Analytics to Investigate Patterns of Performance and Engagement in Large Classes

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Χρησιμοποιώντας αναλύσεις μαθησιακών δεδομένων για τη διερεύνηση των μοτίβων επιδόσεων και αφοσίωσης σε μεγάλες τάξεις

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μια μέθοδος για την εύρεση υπο-ομάδων φοιτητών με παρόμοια χαρακτηριστικά επιδόσεων και γενικότερης συμμετοχής στο μάθημα.

Για την έρευνα χρησιμοποιήθηκαν ιστορικά δεδομένα από ένα υποχρεωτικό, εισαγωγικό μάθημα προγραμματισμού σε C, για μαθητές μηχανικής του Πανεπιστημίου British Columbia. Το μάθημα κάθε χρόνο έχει πάνω από 1000 φοιτητές και 70 βοηθούς καθηγητές. Η οργάνωση της τάξης είναι ανεστραμμένη. Στην αρχή του μαθήματος δίνεται στους μαθητές μια βιντεοσκοπημένη παρουσίαση που κάνει μια σύντομη ανάλυση του υλικού που θα καλυφθεί. Στη συνέχεια δίνεται ένα κουίζ σε κάθε μαθητή για την αξιολόγηση της κατανόησης των μαθησιακών στόχων που παρουσιάστηκαν. Ακολούθως οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες και με τη στήριξη των βοηθών ολοκληρώνουν κάποια εργασία που τους ανατίθεται. Οι μαθητές παραδίδουν τις απαντήσεις τους. Βαθμολογούνται όχι μόνο οι απαντήσεις αλλά και η συμμετοχή του μαθητή στην τάξη. Μια πρότυπη λύση της εργασίας δημοσιεύεται μια μέρα μετά τη διάλεξη. Όσον αφορά το εργαστήριο, οι μαθητές καλούνται να ολοκληρώσουν 2 εργασίες πριν την έναρξή του και να χρησιμοποιήσουν αυτά που έμαθαν για την ολοκλήρωση μιας εργασίας σε μορφή εξέτασης. Τέλος, το μάθημα περιλαμβάνει δύο εξετάσεις προόδου.

Συλλέχθηκαν τα δεδομένα από όλες τις ασκήσεις μέσα στην τάξη, από τα εργαστήρια, τις εξετάσεις και από τη συμμετοχή των μαθητών στο μάθημα και τις ασκήσεις που τους δίνονταν για να τις ολοκληρώσουν πριν τα εργαστήρια. Τα δεδομένα οργανώθηκαν σε ένα διάνυσμα από 9 χαρακτηριστικά για κάθε μαθητή. Τα 3 πρώτα χαρακτηριστικά, ονομάστηκαν Αθροιστικά που αφορούν τους τελικούς βαθμούς σε εργαστήρια και στις 2 εξετάσεις προόδου. Τα επόμενα 2 χαρακτηριστικά, ονομάστηκαν Διαμορφωτικά, και

αφορούν τις επιδόσεις των μαθητών στα κουίζ και τις εργασίες μέσα στην τάξη. Τα τελευταία 4, ονομάστηκαν Συμπεριφορικά, και αφορούν τον αριθμό των απουσιών από το μάθημα, την ολοκλήρωση των εργασιών πριν τα εργαστήρια, και την πρόσβαση ή όχι των μαθητών στις πρότυπες ασκήσεις για προετοιμασία και τις λύσεις των ασκήσεων που τους δίνονταν διαδικτυακά. Στη συνέχεια, με τη βοήθεια του αλγορίθμου συσταδοποίησης k-means οι μαθητές χωρίστηκαν σε ομάδες με βάσει τα διανύσματά τους. Χρησιμοποιήθηκαν ευριστικές μέθοδοι και μέθοδοι αξιολόγησης για τα αποτελέσματα και ο κατάλληλος αριθμός συστάδων βρέθηκε να είναι 5. Με τον διαχωρισμό των μαθητών σε συστάδες, τα χαρακτηριστικά της κάθε μιας αναλύθηκαν σε βάθος. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν ήταν τα εξής:

1. Η πρώτη συστάδα αποτελείται από το 39% του πληθυσμού της τάξης. Αυτοί οι μαθητές είχαν εξαιρετική απόδοση στις εξετάσεις τους, πήγαιναν πολύ συχνά στις διαλέξεις και συμμετείχαν ενεργά στις δραστηριότητες μέσα στην τάξη. Ακόμα, αλληλεπιδρούσαν ενεργά με το διαδικτυακό περιεχόμενο του μαθήματος.
2. Η δεύτερη συστάδα αποτελείται από το 13% του πληθυσμού της τάξης. Αυτοί οι μαθητές είχαν αρκετά καλή απόδοση στις εξετάσεις τους, ενώ η παρουσία και η συμμετοχή τους στις διαλέξεις ήταν πάνω από τον μέσο όρο. Δεν είχαν ιδιαίτερη αλληλεπίδραση με το διαδικτυακό υλικό της τάξης.
3. Η τρίτη συστάδα αποτελείται από το 12% του πληθυσμού της τάξης. Αυτοί οι μαθητές δεν είχαν καλή απόδοση στις εξετάσεις τους. Η παρουσία και η συμμετοχή τους στις διαλέξεις, και η αλληλεπίδραση με το διαδικτυακό υλικό της τάξης ήταν αρκετά πάνω από τον μέσο όρο της τάξης.
4. Η τέταρτη συστάδα αποτελείται από το 26% του πληθυσμού της τάξης. Αυτοί οι μαθητές είχαν κακή απόδοση στις εξετάσεις τους. Η παρουσία και η συμμετοχή τους στις διαλέξεις ήταν ελαφρώς πάνω από τον μέσο όρο. Η αλληλεπίδραση με το διαδικτυακό υλικό της τάξης ήταν λίγο κάτω από τον μέσο όρο της τάξης.
5. Η τέταρτη συστάδα αποτελείται από το 10% του πληθυσμού της τάξης. Αυτοί οι μαθητές είχαν εξαιρετικά κακή απόδοση στις εξετάσεις τους. Σπάνια παρουσιάζονταν ή συμμετείχαν στις διαλέξεις. Η αλληλεπίδραση με το διαδικτυακό υλικό της τάξης ήταν επίσης πολύ μικρή.

Μια τέτοια συσταδοποίηση των φοιτητών καθιστά δυνατή την παροχή πιο αποτελεσματικής και στοχευμένης υποστήριξης, έτσι ώστε τελικά κάθε ομάδα να καταφέρει να πετύχει τους μαθησιακούς στόχους του μαθήματος.

3.1.5 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: In-Lab Programming Tests in a Data Structures Course in C for Non-Specialists

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Ενδο-εργαστηριακά τεστ σε μάθημα δομών δεδομένων σε C για μη-ειδικούς

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια αναφορά από τις εμπειρίες των συγγραφέων που έχουν να κάνουν με προγραμματιστικά τεστ σε εργαστήρια, για ένα πολυπληθές μάθημα δομών δεδομένων σε C για μη-ειδικούς. Σκοπός της εργασίας είναι να διερευνήσει το κατά πόσο μια διαδικασία προγραμματιστικών τεστ θα αυξήσει την προγραμματιστική ικανότητα των φοιτητών, όπως αυτή θα προκύψει από τις επιδόσεις τους στις προγραμματιστικές ερωτήσεις στο τελικό διαγώνισμα. Ακόμα διερευνάται το κατά πόσο θα αυξηθεί η εμπιστοσύνη των φοιτητών στις προγραμματιστικές τους ικανότητες και η αποτελεσματικότητά τους στη συνεργατική γραφή κώδικα.

Η δομή των εργαστηρίων είναι η εξής: Στο πρώτο μέρος οι φοιτητές καλούνται να προγραμματίσουν συνεργατικά με κάποιον συμφοιτητή τους για την ολοκλήρωση μιας εργασίας. Η περισσότερη δουλειά γίνεται στο εργαστήριο, αν και δύναται να ολοκληρωθεί και εκτός. Στο δεύτερο μέρος είναι παρόμοιο με το πρώτο, με τη διαφορά ότι η εργασία απαιτεί περισσότερο κώδικα και η περισσότερη δουλειά γίνεται εκτός εργαστηρίου. Στο τρίτο και τελευταίο μέρος, υπάρχει ένα προγραμματιστικό τεστ περίπου μιας ώρας. Όλες οι παραπάνω δραστηριότητες γίνονται ανά δύο εβδομάδες, συνολικά 5 φορές στη διάρκεια του εξαμήνου.

Η παραπάνω μορφή εργαστηρίου υλοποιήθηκε για τις χρονιές 2013 και 2014 σε ένα πανεπιστημιακό μάθημα Εισαγωγής στην Πληροφορική για φοιτητές μηχανικής, με τη διαφορά ότι το 2013 δεν υπήρχαν τα προγραμματιστικά τεστ. Η σύγκριση για την αποτελεσματικότητα των τεστ έγινε με σύγκριση των αποτελεσμάτων των φοιτητών των δύο αυτών ετών στις τελικές εξετάσεις. Έγινε προσπάθεια οι ερωτήσεις των εξετάσεων να είναι είτε κοινές είτε ισόμορφες. Το 2013 συλλέχθηκαν δεδομένα από 190 φοιτητές, ενώ από το 2014 από 187.

Όσον αφορά τις επιδόσεις των μαθητών στο τελικό διαγώνισμα, δεν υπήρξε σημαντική στατιστική διαφορά ανάμεσα στις επιδόσεις των φοιτητών τις 2 χρονιές, γενικά, αλλά και συγκεκριμένα στις προγραμματιστικές ερωτήσεις. Για τη μέτρηση της αυτοπεποίθησης των φοιτητών στις προγραμματιστικές τους ικανότητες, δόθηκαν ερωτηματολόγια στο τέλος του μαθήματος. Τα ερωτηματολόγια περιλάμβαναν προτάσεις όπου οι μαθητές καλούνταν να βαθμολογήσουν σε μια κλίμακα από το 1 μέχρι το 5, για το πόσο συμφωνούν ή διαφωνούν. Μερικές από τις προτάσεις ήταν: “Νιώθω σίγουρος ότι μπορώ να γράψω και να κάνω αποσφαλμάτωση σε ένα πρόγραμμα 3-4 σελίδων που δεν κάνει χρήση δεικτών”, “Νιώθω σίγουρος ότι μπορώ να διαβάσω και να καταλάβω ένα πρόγραμμα 5-10 σελίδων που κάνει χρήση δεικτών, και γράφτηκε από κάποιον άλλον” κ.ά. Οι φοιτητές του 2014, τη χρονιά που η μόνη αλλαγή στο μάθημα ήταν τα προγραμματιστικά τεστ στο εργαστήριο, φάνηκε να έχουν αυξημένα επίπεδα αυτοπεποίθησης για τις προγραμματιστικές τους ικανότητες. Για τη μέτρηση της ικανότητάς του στον συνεργατικό προγραμματισμό, δόθηκε ένα ερωτηματολόγιο στους φοιτητές που τους ζητούσε να σημειώσουν το ποσοστό επί του συνόλου που πιστεύουν ότι συνέβαλαν στις συνεργατικές εργασίες. Και τις 2 χρονιές δεν υπήρξε συμμετρικότητα στις απαντήσεις των φοιτητών, γεγονός που δείχνει ότι οι φοιτητές υπερεκτίμησαν ή υποτίμησαν τις ικανότητές τους.

Φάνηκε λοιπόν, ότι οι φοιτητές δεν είχαν σημαντικές βελτιώσεις στις επιδόσεις τους ή στην αποτελεσματικότητα της συνεργατικής γραφής κώδικα, αλλά σίγουρα ο συχνός έλεγχος των γνώσεών τους μέσω των προγραμματιστικών τεστ τους έκανε να νιώθουν πιο σίγουροι ότι πέτυχαν τους διδακτικούς στόχους του μαθήματος.

3.1.6 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Investigating Student Plagiarism Patterns and Correlations to Grades

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Διερεύνηση των μοτίβων λογοκλοπής και των συσχετίσεων με τους βαθμούς των μαθητών.

Περίληψη:

Η εργασία αυτή εστιάζει στη συμπεριφορά και τα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών που λογοκλέπτουν. Ακόμα γίνεται μια παρουσίαση ενός συστήματος που χρησιμοποιήθηκε από τους συγγραφείς για τον εντοπισμό της λογοκλοπής.

Η εργασία αυτή κάνει τρεις βασικές συνεισφορές:

1. Αναλύει τους τρόπους που οι φοιτητές προσπαθούν να αποφύγουν τον εντοπισμό της λογοκλοπής.

2. Εστιάζει σε λεπτομέρειες όπως: τι αντιγράφουν οι φοιτητές, αν οι ομαδικές εργασίες τους αποτρέπουν από αυτό και αν υπάρχουν επαναλαμβανόμενα περιστατικά από τους ίδιους φοιτητές.
3. Αναλύει την συσχέτιση της λογοκλοπής και των τελικών βαθμών σε προγραμματιστικά μαθήματα.

Γίνεται μια ανάλυση από δεδομένα 6 εξαμήνων σε ένα πολυπληθές μάθημα Δομών Δεδομένων ενός δημόσιου Πανεπιστημίου, όπου παρατηρήθηκαν περιπτώσεις λογοκλοπής σε 4 εργασίες του μαθήματος. Για τον εντοπισμό της λογοκλοπής χρησιμοποιήθηκε το σύστημα Algae που περιγράφεται παρακάτω.

Η ανάλυση των δεδομένων από το σύστημα Algea έδειξε ότι περίπου τα δύο τρίτα των φοιτητών αντέγραψε σε μόνο μια από τις τέσσερις εργασίες, με μόνο το 5% να αντιγράφει σε όλες.

Ακόμα, τα ποσοστά των φοιτητών που αντιγράφουν φοιτητές προηγούμενων εξαμήνων με παρόμοιες εργασίες ήταν περίπου τα ίδια με αυτά των φοιτητών που αντιγράφουν από φοιτητές του ίδιου εξαμήνου. Ένα πιθανό συμπέρασμα είναι ότι η παραγωγή νέων εργασιών σε κάθε εξάμηνο δεν μειώνει τα περιστατικά λογοκλοπής. Επίσης φάνηκε, ότι όταν επιτράπηκε, σε μια από τις εργασίες, οι φοιτητές να συνεργαστούν σε ομάδες των δύο αυτό δεν μείωσε τα περιστατικά λογοκλοπής, με τη συγκεκριμένη εργασία να έρχεται δεύτερη σε πλήθος τέτοιων περιστατικών.

Αν και οι φοιτητές που δεν έκαναν με δική τους προσπάθεια τις εργασίες είχαν καλύτερους βαθμούς στις συγκεκριμένες εργασίες από τους υπόλοιπους, ο τελικός τους βαθμός ήταν κατά κανόνα μικρότερος.

Τέλος, φάνηκε οι ειλικρινείς φοιτητές να τα πηγαίνουν καλύτερα σε επόμενα προγραμματιστικά μαθήματα που χρησιμοποιούσαν γνώσεις από το συγκεκριμένο μάθημα.

Παρακάτω γίνεται μια σύντομη παρουσίαση με τους τρόπους που ο μηχανισμός Algea ανιχνεύει περιπτώσεις λογοκλοπής:

1. Με απλό κατακερματισμό του κειμένου του κώδικα, απαλλαγμένο από σημεία στίξης, κενά, σχόλια. Αν δύο κώδικες έχουν ίδια τιμή, τους κατηγοριοποιεί ως υπόπτους.
2. Κάνει την ίδια διαδικασία με παραπάνω, αφού αλλάξει τα ονόματα όλων των μεταβλητών με λέξεις που περιγράφουν τον τύπο τους.
3. Κάνει την ίδια διαδικασία με παραπάνω, αλλά ενδιαφέρεται για κώδικα μέσα σε συναρτήσεις, ταξινομώντας αυτές στον κώδικα με αλφαβητικό τρόπο σύμφωνα με το όνομά τους.
4. Βρίσκει μερικώς αντιγραμμένα κομμάτια κώδικα, βρίσκοντας κοινές υπακολουθίες χαρακτήρων στους κώδικες των φοιτητών.
5. Βρίσκει ονόματα μεταβλητών και συναρτήσεων με παρόμοια ονόματα και συγκρίνει την ομοιότητα των δύο αρχείων βρίσκοντας και πάλι κοινές υπακολουθίες χαρακτήρων.
6. Βρίσκει περιπτώσεις όπου ένας κώδικας έχει αλλοιωθεί με χρήση ειδικού λογισμικού (obfuscator) λαμβάνοντας υπόψιν διάφορα στατιστικά στοιχεία όπως πλήθων κενών, πλήθος συναρτήσεων, πλήθος μαθηματικών πράξεων κλπ.

Συμπερασματικά, φαίνεται πως η λογοκλοπή έχει αρνητικές επιπτώσεις στα μαθησιακά αποτελέσματα, με τους ανειλικρινείς φοιτητές να αντιμετωπίζουν δυσκολίες στη συνέχεια των σπουδών τους.

3.1.7 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: On the (Mis)Understanding of the "this" Reference

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Πέρι της Παρανόησης της αναφοράς “this”

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία εστιάζει στο κατά πόσο μαθητές, αλλά και κατά επέκταση οι διδάσκοντες, κατανοούν και κάνουν ορθή χρήση της αναφοράς “this”.

Η αναφορά “this” χρησιμοποιείται στον Αντικειμενοστραφή Προγραμματισμό και είναι μια αναφορά στο τρέχων αντικείμενο. Η χρήση του δεν είναι υποχρεωτική, αλλά συχνά χρησιμοποιείται για να κάνει σαφή τη σύνδεση ενός αντικειμένου με τα χαρακτηριστικά και τις μεθόδους του. Συχνή χρήση του γίνεται στον constructor ενός αντικειμένου.

Σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες, συχνά η παρανόηση της έννοιας του “this” έχει να κάνει με μια γενικότερη παρανόηση κάποιων κύριων εννοιών γύρω από τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό, όπως αφαίρεση, ενθυλάκωση και απόκρυψη δεδομένων. Σε αυτή την έρευνα ρωτήθηκαν μέσω ερωτηματολογίων , μαθητές για να απαντηθούν οι εξής ερωτήσεις, όσον αφορά το “this”:

1. Καταλαβαίνουν οι μαθητές πότε πρέπει και πότε δεν πρέπει να το χρησιμοποιούν;
2. Καταλαβαίνουν οι μαθητές τις μεθόδους που εκτελούνται κάθε φορά μετά τη χρήση του;
3. Ποιες είναι οι προτιμήσεις των μαθητές σχετικά με τη χρήση του και για ποιους λόγους;
4. Μπορούν να το κατανοήσουν και κατ’ επέκταση να το περιγράψουν με απλά λόγια;

Με ανάλυση των απαντήσεων των μαθητών οι συγγραφείς οδηγήθηκαν στην αναγκαιότητα να εξετάσουν και να απαντήσουν στην πέμπτη και τελευταία ερώτηση: Ποιες διατυπώσεις του ορισμού του “this” οι καθηγητές θεωρούν σωστές;

Δόθηκαν ερωτηματολόγια των 5 ερωτήσεων σε 86 μαθητές λυκείων από 7 διαφορετικά σχολεία, οι οποίοι είχαν ολοκληρώσει, στο μεγαλύτερό του μέρος, ένα μάθημα Αντικειμενοστραφούς Προγραμματισμού. Εξέταζαν τη βασική κατανόηση της έννοια του “this”, μέσω κομματιών κώδικα και ζητώντας από τους μαθητές να σχολιάσουν το κατά πόσο ο κώδικας είναι ευανάγνωστος, κατά πόσο έχουν διδαχθεί της συγκεκριμένη χρήση και αν η χρήση είναι ορθή ή περιττή σε κάθε περίπτωση. Μόνο το 45% των μαθητών σημείωσε με επιτυχία το πότε το “this” πρέπει να χρησιμοποιείται, ενώ το 29% σημείωσε ότι το this πρέπει να χρησιμοποιείται σε κάθε περίπτωση που τους παρουσιάστηκε, γεγονός που δείχνει να μην έχουν κατανοήσει σε βάθος την έννοια. Ακόμα, οι μαθητές ρωτήθηκαν να διαλέξουν μέσα από επτά εναλλακτικές για το ποιος είναι ένας ορισμός του “this”, με μόνο το 40% να δίνει τη σωστή απάντηση, ότι είναι μια αναφορά στο τρέχων αντικείμενο, με άλλες απαντήσεις να δείχνουν ελλιπή κατανόηση. Σε ερώτηση που έγιναν στους καθηγητές, κάποιοι έδειξαν ότι θα θεωρούσαν σωστούς ως ορισμούς του “this” προτάσεις όπως: Το “this” είναι μια μέθοδος ή ότι το “this” είναι μια αναφορά στα χαρακτηριστικά μιας μεθόδου. Αυτό δείχνει ότι σε πολλές περιπτώσεων ούτε εκείνοι διδάσκουν την έννοια αυτή, χρησιμοποιώντας σαφείς ορισμούς.

Τελικά, η έρευνα έδειξε ότι αν και κάποιοι μαθητές γνωρίζουν την ορθή χρήση της αναφοράς “this”, δεν έδειξαν να έχουν καταλάβει σε βάθος αυτή την έννοια. Ακόμα, κάποιοι μαθητές λανθασμένα θεωρούν τη χρήση του “this” ως αναγκαία και ότι η μη χρήση του θα οδηγήσει σε λάθη κατά τη μεταγλώττιση. Όσον αφορά τους καθηγητές, θεωρείται αναγκαίο να μην κάνουν χρήση του “this” χωρίς να τονίζουν πότε και αν είναι αναγκαίο. Πρώτα χρειάζεται να έχουν εξηγήσει κατανοητά και σε βάθος την έννοια αυτή.

3.1.8 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Exam Wrappers: Not a Silver Bullet

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Wrappers Διαγωνισμάτων: Όχι μια σίγουρη λύση

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια εξέταση της αποτελεσματικότητας και της γνώμης των μαθητών για τα Wrappers Διαγωνισμάτων.

Ένα Wrapper Διαγωνίσματος είναι μια καθορισμένη δραστηριότητα στην οποία λαμβάνουν μέρος οι μαθητές αφού τα διαγωνίσματά τους έχουν επιστραφεί βαθμολογημένα. Οι μαθητές καλούνται να αναλογιστούν την προετοιμασία τους, τα λάθη που έκαναν και τις αλλαγές που θα ήθελαν να κάνουν σε μια μελλοντική εξέταση.

Για να διερευνηθεί η γενικότερη αποτελεσματικότητα τους, έγιναν δύο έρευνες σε δυο Καναδικά Πανεπιστήμια στο μάθημα Εισαγωγή στην Πληροφορική 1 και Εισαγωγή στην Πληροφορική 2 αντίστοιχα.

Για το πρώτο μάθημα, δόθηκε στους φοιτητές του 2015 από ένα Wrapper Διαγωνίσματος μετά από την επιστροφή του διαγωνίσματος προόδου (midterm). Αυτό περιείχε ερωτήσεις προσαρμοσμένες στα λάθη κάθε φοιτητή, ενώ του ζητούσε να καθορίσει τις αλλαγές που θα ήθελε να κάνει στην προετοιμασία του για την τελική εξέταση. Στη συνέχεια έγινε μια σύγκριση μεταξύ των βαθμών των τελικών διαγωνισμάτων αυτών και των αντίστοιχων φοιτητών του 2014 οι οποίοι δεν είχαν περάσει την ίδια διαδικασία.

Για το δεύτερο μάθημα, οι φοιτητές χωρίστηκαν σε δύο ομάδες και καλέστηκαν να απαντήσουν σε δυο διαφορετικά σχεδιασμένα είδη ερωτήσεων αφού πήραν τα βαθμολογημένα διαγωνίσματα προόδου τους. Στην πρώτη ομάδα, έγιναν γενικές ερωτήσεις σχετικά με το μάθημα και γενικότερα για την Επιστήμη των Υπολογιστών. Δεν προβλεπόταν κάποιο όφελος για αυτή την ομάδα μέσα από αυτές τις ερωτήσεις. Στη δεύτερη ομάδα, δόθηκαν ερωτήσεις στις οποίες καλούνταν να αξιολογήσουν τους τρόπους προετοιμασίας τους, τα λάθη τα οποία έκαναν και να κάνουν ένα πλάνο μελέτης για το τελικό τους διαγώνισμα. Έγινε η υπόθεση ότι αυτοί θα πρέπει να έχουν καλύτερους βαθμούς από τους φοιτητές της πρώτης ομάδας.

Επίσης, δόθηκαν ερωτηματολόγια στους φοιτητές και από τα δυο μαθήματα όπου καλούνταν να αξιολογήσουν τη συνεισφορά των Wrapper Διαγωνίσματος στη μαθησιακή διαδικασία.

Τα αποτελέσματα και για τις δυο χρονιές δεν είναι πολύ ενθαρρυντικά. Δεν παρατηρήθηκε αύξηση στη βαθμολογία των φοιτητών. Οι φοιτητές όμως έδειξαν να εκτιμούν τον καθηγητή και να έχουν μια καλύτερη εικόνα για το μάθημα για την ενασχόληση που εμπεριέχει η δημιουργία ενός τέτοιου wrapper. Αυτό ίσως να άλλαξε τις συνήθειες μελέτης κάποιον φοιτητών, όχι όμως με κάποιον στατιστικά αξιοσημείωτο τρόπο.

3.1.9 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Infrastructure for Continuous Assessment of Retained Relevant Knowledge

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Υποδομή για τη συνεχή αξιολόγηση αποκτημένης σχετικής γνώσης

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία γίνεται παρουσίαση μιας δομής η οποία έχει σχεδιαστεί για να ελέγχει ανά περιόδους την αποκτημένη γνώση των φοιτητών κατά τη διάρκεια ενός προπτυχιακού προγράμματος σπουδών πάνω στην Πληροφορική.

Συνήθως προσπάθειες υλοποίησης τέτοιων υποδομών απαιτούν τεράστιο κόπο από την διαχείριση του Πανεπιστημίου, τους καθηγητές αλλά και τους φοιτητές. Οι συγκεκριμένη υποδομή προσπαθεί να κάνει την υλοποίηση όσο πιο απλή γίνεται βασιζόμενη σε τρεις στόχους:

1. Περιοδική, άμεση μέτρηση της αποκτημένης γνώσης.

2. Η δομή της παρουσίασης των αποτελεσμάτων των αξιολογήσεων να είναι τέτοια ώστε να είναι χρήσιμα ως προς τους καθηγητές, τους μαθητές και τη γενικότερη αναβάθμιση του προγράμματος σπουδών.
3. Η αξιολόγηση να μην είναι υπερβολικά επαχθής.

Αρχικά, για την υλοποίηση της υποδομής απαιτείται να γίνει ένας καθορισμών των απαιτούμενων γνώσεων που θα πρέπει να έχουν οι φοιτητές μετά από κάθε υποχρεωτικό μάθημα, ενώ ακόμα πρέπει να καθοριστούν οι συσχετίσεις μεταξύ των μαθημάτων, δημιουργώντας ένα σαφές σύστημα προαπαιτούμενων μαθημάτων. Σε δεύτερη φάση, αξιοποιώντας αυτό, δημιουργούνται διαγωνίσματα προαπαιτούμενων γνώσεων για όλους τους νέους φοιτητές ενός μαθήματος. Οι ερωτήσεις πρέπει είναι σχεδιασμένες με τέτοιο τρόπο ώστε να εξετάζουν ένα συγκεκριμένο μαθησιακό αποτέλεσμα. Για πιο αξιοκρατική αξιολόγηση, τα διαγωνίσματα προτείνεται να αποτελούνται από ερωτήσεις κατασκευασμένες εκτός Πανεπιστημίου (π.χ από σχετικά τεστ GRE). Επίσης προτείνεται, ο βαθμός αυτού του διαγωνίσματος να μην παίζει ρόλο στην τελική βαθμολογία των φοιτητών.

Είναι σαφές ότι όταν ένα μάθημα έχει ορισμένα άλλα ως προαπαιτούμενα, μπορεί να χρησιμοποιεί γνώσεις από αυτά, είτε χτίζοντας άμεσα πάνω σε αυτές είτε χρησιμοποιώντας μερικές από αυτές ως εργαλεία σε κάποια σημεία. Τέτοιου είδους διαγωνίσματα βοηθούν τους φοιτητές να δουν ακριβώς το τι αναμένεται να γνωρίζουν και έτσι να έχουν τη δυνατότητα να μελετήσουν ξανά υλικό που ίσως τους διαφεύγει.

Ακόμα, η άμεση πρόσβαση στα αποτελέσματα που δίνεται στους καθηγητές, τους δίνει τη δυνατότητα να μάθουν τις δεξιότητες της τάξης και να εντοπίσουν ζητήματα που ίσως πρέπει να διδάξουν ξανά. Έτσι, αν εντοπιστεί μια γενικότερη έλλειψη στη γνώση των φοιτητών, μπορεί να ειδοποιηθεί η διαχείριση του Πανεπιστημίου για να λάβουν κατάλληλη δράση.

Επιπρόσθετα, στο τέλος κάθε εξαμήνου παράγεται και προωθείται στη διαχείριση του Πανεπιστημίου μια αναφορά σχετικά με τις επιδόσεις των φοιτητών, ενώ γίνεται μια σύγκριση με τις βαθμολογίες προηγούμενων ετών. Ακόμα, δημιουργείται μια αναφορά για το κατά πόσο επιτυγχάνονται τα καθορισμένα στην πρώτη φάση, μαθησιακά αποτελέσματα

Γίνεται σαφές ότι με την χρήση αυτής της υποδομής γίνεται ευκολότερη η αξιολόγηση πιθανών αλλαγών που χρειάζεται το πρόγραμμα σπουδών, ενώ η έννοια της προαπαιτούμενης γνώσης είναι πλέον σαφώς καθορισμένη με προφανή οφέλη αποδοτικότητας των μαθητών και των καθηγητών.

3.1.10 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Incorporating Human Error Education into Software Engineering Courses via Error-based Inspections

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Ενσωμάτωση εκπαίδευσης στο Ανθρώπινο Λάθος σε μαθήματα Μηχανικής Λογισμικού μέσω επιθεωρήσεων βασισμένων σε σφάλματα

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια έρευνα για τη χρησιμότητα ενσωμάτωσης επιθεωρήσεων βασισμένων σε σφάλματα σε μαθήματα Μηχανικής Λογισμικού, με επίκεντρο τα ανθρώπινα λάθη τα οποία επηρεάζουν τον καθορισμό και την ανάλυση απαιτήσεων σε προγραμματιστικά πρότζεκτ. Πιο συγκεκριμένα εξετάζεται το κατά πόσο οι επιθεωρήσεις σφαλμάτων, δηλαδή η ανάλυση των σφαλμάτων με σκοπό την εύρεση των υποκείμενων ανθρώπινων λαθών και παρανοήσεων, θα βοηθήσει τους φοιτητές στις ικανότητές τους να εντοπίζουν λάθη. Ακόμα, εξετάζεται το κατά πόσο οι φοιτητές θεωρούν χρήσιμη την επιθεώρηση σφαλμάτων κατά τη διαδικασία ανάλυσης απαιτήσεων.

Για την πραγματοποίηση της έρευνας, συμμετείχαν δύο ομάδες μεταπτυχιακών και διδακτορικών φοιτητών εγγεγραμμένων σε μαθήματα που αφορούν τη Μηχανική

Λογισμικού. Κάθε μια από τις ομάδες συμμετείχε σε μια εκπαίδευση πάνω στην ανάλυση σφαλμάτων και των υποκείμενων ανθρώπινων λαθών. Στη συνέχεια, σε κάθε φοιτητή δόθηκε ένα αρχείο ανάλυσης απαιτήσεων για αληθινά προγραμματιστικά έργα. Κάθε φοιτητής καλέστηκε, να βρει τα σφάλματα που υπάρχουν σε αυτό το αρχείο και στη συνέχεια να αναλύσει τα υποκείμενα ανθρώπινα λάθη που οδήγησαν σε αυτά. Τέλος, έπρεπε να επανεξετάσει το αρχείο για να βρει και άλλα σφάλματα, βασιζόμενος στην ανάλυση που μόλις έκανε.

Για να εξεταστεί η χρησιμότητα της παραπάνω διαδικασίας, δόθηκε σε κάθε φοιτητή ένα ερωτηματολόγιο. Το ερωτηματολόγιο αποτελούνταν από 8 προτάσεις, με τον φοιτητή να καλείται να βαθμολογήσει το κατά πόσο συμφωνεί με την κάθε μια σε μια κλίμακα 1-5. Το ερωτηματολόγιο περιείχε προτάσεις που εξέταζαν το κατά πόσο οι φοιτητές έμαθαν χρήσιμες πληροφορίες, απέκτησαν νέες δεξιότητες, αλλά και αυτοπεποίθηση στο πρακτικό αλλά και το θεωρητικό κομμάτι των ανθρώπινων λαθών.

Η ανάλυση των δεδομένων της έρευνας έδειξε ότι η διαδικασία της ανάλυσης σφαλμάτων βελτίωσε σημαντικά την αποτελεσματικότητα των φοιτητών στην εύρεση σφαλμάτων, καθώς ο αριθμός των σφαλμάτων που εντοπίστηκαν μετά την εύρεση των υποκείμενων ανθρώπινων λαθών, αυξήθηκε δύο με τρεις φορές. Ακόμα οι φοιτητές μέσω των ερωτηματολογίων δήλωσαν ότι νιώθουν πολύ σίγουροι ότι αυτή η διαδικασία είναι μια χρήσιμη πηγή μάθησης με μεγάλη πρακτική χρησιμότητα.

3.2 Εισαγωγή στην Πληροφορική (CS1) :

3.2.1 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: An Empirical Study of Debugging Patterns Among Novices Programmers

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Μια Εμπειρική Μελέτη των Μοτίβων Αποσφαλμάτωσης μεταξύ Νέων Προγραμματιστών.

Περίληψη:

Η εργασία αυτή αποτελεί μια μελέτη των συντακτικών και λογικών λαθών τα οποία δυσκολεύονται οι αρχάριοι προγραμματιστές να εντοπίσουν και να λύσουν γρήγορα και σωστά. Πιο συγκεκριμένα, ερευνάται η δυνατότητα των αρχάριων προγραμματιστών να αναγνωρίζουν ένα σφάλμα, ο χρόνος που απαιτεί αυτή η διαδικασία, η δυνατότητα να αντιστοιχούν ένα σφάλμα στην κατηγορία του, καθώς και ο χρόνος που απαιτείται για να διορθώσουν ένα σφάλμα.

Για τη διερεύνηση των παραπάνω προτάσεων, οργανώθηκαν δύο πειράματα. Το πρώτο πείραμα συγκεντρώνεται στο να εξετάσει τη δυνατότητα των προγραμματιστών να αναγνωρίζουν τον τύπο ενός σφάλματος, ενώ το δεύτερο διερευνά τη διαδικασία αποσφαλμάτωσης σε ένα πραγματικό σενάριο.

Στο πρώτο πείραμα, δόθηκαν σε 59 νέους φοιτητές πληροφορικής και νέους προγραμματιστές 8 προγράμματα, το καθένα από τα οποία είχε ένα λάθος που άνηκε σε μια από τις οκτώ κατηγορίες λαθών, τα οποία οι νέοι προγραμματιστές δυσκολεύονται να εντοπίσουν (π.χ Χρήση ‘=’ αντί για ‘==’ για έλεγχο ισότητας, προσπάθεια πρόσβασης σε μνήμη που έχει αποδεσμευτεί). Οι οκτώ αυτές κατηγορίες έχουν προκύψει από άλλες σχετικές έρευνες. Οι συμμετέχοντες καλέστηκαν να σημειώσουν τη γραμμή στην οποία εντοπίζεται το σφάλμα καθώς και να αντιστοιχήσουν το σφάλμα στη σωστή κατηγορία.

Στο δεύτερο πείραμα, δόθηκε σε 83 φοιτητές ένα C++ πρόγραμμα, 80 γραμμών το οποίο περιείχε 10 είδη λογικών λαθών. Οι φοιτητές καλέστηκαν τα εντοπίσουν τα λάθη και στη συνέχεια να τα διορθώσουν.

Η πλειονότητα των φοιτητών και στα δύο πειράματα κατάφερε να αντιμετωπίσει σωστά παραπάνω από τα μισά προβλήματα και στα δύο πειράματα. Διαφορετικά είδη σφαλμάτων έδειξαν τα δυσκολεύουν λιγότερο ή περισσότερο τους φοιτητές. Τα σφάλματα του τύπου "Προσπέλαση αποδεσμευμένης μνήμης" και "Λανθασμένη χρήση OR και AND" δυσκόλεψαν λιγότερο τους φοιτητές, ενώ σφάλματα του τύπου "Ανάθεση αντί για έλεγχο ισότητας", "Λανθασμένη χρήση της εντολής Switch", "Διαίρεση με ακέραιο παράγει ακέραιο αποτέλεσμα", "Συνθήκη βρόχου που δεν ανανεώνεται ποτέ", "Δείκτης πίνακα εκτός ορίων", "Λάθος αρχικοποίηση μεταβλητών κατά ένα/ λάθος οριακές συνθήκες" και "Buffer Overflow", έδειξαν να δυσκολεύουν περισσότερο τους φοιτητές. Ο τύπος σφάλματος που δυσκόλεψε τους φοιτητές, τόσο στην αναγνώριση όσο και στην επίλυση ήταν "Βρόχος χωρίς σώμα εντολών."

Επίσης φάνηκες ότι οι φοιτητές δυσκολεύονται περισσότερο στον εντοπισμό των σφαλμάτων όταν πολλά από αυτά εμφανίζονται μαζί σε ένα πρόγραμμα, παρ'ότι όταν δίνεται ένα πρόγραμμα με ένα σφάλμα.

Συμπερασματικά έγινε φανερό, ότι η συστηματική έκθεση των μαθητών σε διαφορετικά είδη σφαλμάτων, μπορεί να τους βοηθήσει να αναπτύξουν τις δεξιότητες τους όσον αφορά την αποσφαλμάτωση προγραμμάτων.

3.2.2 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Pencil Puzzles for Introductory Computer Science: an Experience- and Gender-Neutral Context

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: "Παζλ μολυβιού" για εισαγωγικό μάθημα Πληροφορικής: μια εμπειρία- και ένα ουδέτερο προς το φύλο πλαίσιο

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μια ποικιλία από "παζλ μολυβιού" και η πιθανή χρήση τους ως εργαλεία για την παρουσίαση εισαγωγικών εννοιών της Πληροφορικής. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζονται κάποια "παζλ μολυβιού" και αντιστοιχίζονται σε εισαγωγικές έννοιες Πληροφορικές στις οποίες θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σαν εργασίες. Στη συνέχεια, γίνεται μια παρουσίαση της αποτελεσματικότητας της χρήσης των "παζλ μολυβιού" σε ένα εισαγωγικό μάθημα Πληροφορικής στο Πανεπιστήμιο.

"Παζλ μολυβιού" θεωρούνται οι γρίφοι που μπορεί κανείς να βρει συνήθως σε μια εφημερίδα ή ένα περιοδικό και να τους λύσει με τη χρήση ενός μολυβιού. Ένα κλασικό παράδειγμα ενός τέτοιου γρίφου είναι το Sudoku. Βέβαια, υπάρχει μια πληθώρα τέτοιων γρίφων που απαιτούν κάποια υπολογιστική σκέψη και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ένας τρόπος εισαγωγής στους βρόγχους, τους πίνακες ή την αναδρομή.

Υπάρχει ένα πλήθος από χαρακτηριστικά που καθιστά τέτοια παζλ κατάλληλα για την παρουσίαση εννοιών Πληροφορικής:

1. Λόγω περιορισμένων χωρικών προδιαγραφών από τους εκδότες, το πρόβλημα πρέπει να είναι σύντομο και ξεκάθαρα διατυπωμένο.
2. Από τη φύση τους χρειάζονται κάποια υπολογιστική σκέψη και τις περισσότερες φορές τη χρήση ενός αλγορίθμου για την επίλυση τους.
3. Έχουν δοκιμαστεί, ελεγχθεί και αποκτήσει την αποδοχή μιας μεγάλης μερίδας του κόσμου.
4. Υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία από τέτοια παζλ για να διαλέξει κανείς.
5. Η επίλυσή τους είναι ανεξάρτητη της γλώσσας και της κουλτούρας του επιδέξιου λύτη.

Μερικά παραδείγματα τέτοιων παζλ είναι τα εξής:

1. Παζλ Blackout Math: Δίνεται μια αλληλουχία από αριθμούς και σύμβολα και το σύμβολο της ισότητας. Για να λυθεί το παζλ πρέπει, διαγράφοντας ακριβώς δύο χαρακτήρες η ισότητα να γίνει αληθής. Μια απλή εφαρμογή είναι να δοθεί στους μαθητές κάποια σχετική άσκηση για παρουσίαση μονοδιάστατων πινάκων, συνδεδεμένων λιστών ή συμβολοσειρών. Για παράδειγμα, να τους δίνονται οι θέσεις των διαγραμμένων χαρακτήρων και αυτοί να πρέπει με χρήση διαφορετικών αλγορίθμων πάνω σε δομές δεδομένων να επικυρώσουν την ορθότητά της λύσης.
2. KenKen: Δίνεται ένα πλέγμα n x n χωρισμένο σε περιοχές. Περιοχή θεωρείται ένα σύνολο αποτελούμενο από 1 ή περισσότερα γειτονικά τετράγωνα. Σε κάθε περιοχή έχει ανατεθεί ένας αριθμός-στόχος και για τις περιοχές με παραπάνω από ένα τετράγωνα έχει ανατεθεί επίσης μια από τις τέσσερις βασικές αριθμητικές πράξεις. Για να λυθεί το παζλ πρέπει σε κάθε τετράγωνο να ανατεθεί ένας αριθμός από το 1 μέχρι το n, και όταν εφαρμόζεται η αριθμητική πράξη στους αριθμούς της περιοχής να προκύπτει ο αριθμός στόχος. Μπορεί να βρει εφαρμογή σε ασκήσεις με δισδιάστατους πίνακες ή βρόγχους.

Στην εργασία γίνεται σύντομη παρουσίαση και άλλων αντίστοιχων παζλ όπως είναι το Δέντρο Αριθμών, το Nuribabe και οι Ουρανοξύστες.

Για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την αποτελεσματικότητα της μεθόδου το Χειμερινό εξάμηνο του 2015 οι συγγραφείς έδωσαν σε δύο τμήματα Εισαγωγής στον Προγραμματισμό 2, δύο διαφορετικά είδη ασκήσεων. Στο ένα τμήμα δόθηκε μια εργασία στηριγμένη σε κάποιο παζλ και στην άλλη ένα πιο παραδοσιακό θέμα που πραγματευόταν όμως τις ίδιες έννοιες. Αμέσως μετά την ολοκλήρωση των εργασιών δόθηκαν ερωτηματολόγια στους φοιτητές για να συλλεχθούν δεδομένα σχετικά με την εμπειρία τους με αυτές. Τα ερωτηματολόγια περιλάμβαναν δημογραφικές ερωτήσεις, αλλά και ερωτήσεις σχετικά με την αποδοχή της εμπειρίας τους.

Οι φοιτητές στους οποίους δόθηκε η εργασία με το παζλ, φάνηκε να είναι πιο αποθαρρημένοι μιας και σε πολλές περιπτώσεις θεώρησαν δύσκολη την κατανόηση του προβλήματος. Όμως, φάνηκε να αναγνωρίζουν την αξία μιας τέτοιας εργασίας ως ένα χρήσιμο διδακτικό εργαλείο. Ακόμα, σύμφωνα με τα δεδομένα δε φάνηκε να υπάρχουν διαφορές στις επιδόσεις των φοιτητών σύμφωνα με το φύλο ή τις προηγούμενες γνώσεις. Συμπερασματικά, τα «παζλ μολυβιού» δίνουν μια ποικιλία επιλογών στους καθηγητές για πιθανές εργασίες εισαγωγικών θεμάτων Πληροφορικής.

3.2.3 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Evaluating Student Learning from Collaborative Group Tests in Introductory Computing

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Αξιολογώντας την εκμάθηση των φοιτητών μέσα από συνεργατικά ομαδικά διαγωνίσματα σε εισαγωγικό μάθημα πληροφορικής

Περίληψη:

Σε αυτή την εργασία γίνεται μια εξέταση της χρησιμότητας των συνεργατικών διαγωνισμάτων σε εξετάσεις δύο φάσεων. Σε μια εξέταση δύο φάσεων, η απάντηση των ερωτήσεων γίνεται κατά ένα μέρος ατομικά και στην επόμενη φάση οι φοιτητές χωρίζονται σε ομάδες προσπαθώντας να απαντήσουν συνεργατικά, με τον καλύτερο τρόπο, στις ερωτήσεις. Για τη διερεύνηση των αποτελεσμάτων των ομαδικών διαγωνισμάτων αναπτύχθηκε το εξής πείραμα:

Το πείραμα έλαβε χώρα σε εισαγωγικό μάθημα πληροφορικής το Εαρινό εξάμηνο του 2016. Η τάξη ήταν χωρισμένη σε δύο τμήματα και η διαδικασία είχε τα εξής βήματα:

1. Φάση προ-εξέτασης: Όλοι οι φοιτητές στην αρχή της εξέτασης προόδου καλούνται να γράψουν ένα τυπικό ατομικό διαγώνισμα. Οι ερωτήσεις του διαγωνίσματος έχουν χωριστεί σε δύο κατηγορίες: Κατηγορία 1 και Κατηγορία 2. Η διάρκεια είναι 40 λεπτά.
2. Φάση ατομικής επανεξέτασης: Όλοι οι φοιτητές καλούνται να γράψουν ένα τεστ 12 λεπτών αποκλειστικά σε ερωτήσεις που ανήκουν σε μια από τις δυο κατηγορίες.
3. Φάση ομαδικής επανεξέτασης: Αν ένας μαθητής έγραψε στη φάση της ατομικής επανεξέτασης ερωτήσεις Κατηγορίας 1, σε αυτή τη φάση θα έχει ερωτήσεις Κατηγορίας 2 και αντίστροφα. Η μόνη διαφορά με την προηγούμενη φάση του πειράματος είναι ότι τώρα οι φοιτητές δουλεύουν σε ομάδες των δυο ατόμων. Η διάρκεια είναι 18 λεπτά.
4. Φάση μετά-εξέτασης: Δυο εβδομάδες μετά την εξέταση προόδου, οι φοιτητές έγραψαν ένα ατομικό διαγώνισμα 30 λεπτών με ερωτήσεις που ανήκαν και στις δυο κατηγορίες. Αυτή η φάση δίνει τη δυνατότητα για συγκρίσεις των αποτελεσμάτων των φοιτητών στις φάσεις της προ-εξέτασης και της μετά-εξέτασης ανάλογα με την κατηγορία των ερωτήσεων στην ατομική και την ομαδική επανεξέταση.

Η έρευνα αποσκοπεί στο να απαντήσει τα εξής δυο ερωτήματα:

1. Οι φοιτητές μαθαίνουν περισσότερο από την ομαδική επανεξέταση σε σχέση με την ατομική;
2. Υπάρχουν κατηγορίες φοιτητών που ωφελούνται παραπάνω από την ομαδική επανεξέταση σε σχέση με άλλες;

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι φοιτητές που συμμετείχαν σε ομαδικές επανεξετάσεις είχαν καλύτερη απόδοση σε σχέση με τους υπόλοιπους σε όλες τις ερωτήσεις εκτός από αυτές που αφορούσαν την αναδρομή. Η επίδραση, όμως, της ομαδικής δουλειάς δεν φάνηκε τα συνεχίζει να υπάρχει στη φάση της μετά-εξέτασης. Φαίνεται η εργασία σε ομάδες να είχε θετικά αποτελέσματα μόνο κατά τη διάρκεια αυτής.

Τέλος, έγινε μια στατιστική μελέτη των αποτελεσμάτων σε σχέση με το φύλο, την ηλικία και το υπόβαθρο των φοιτητών. Δεν φάνηκε κανένα από αυτά τα χαρακτηριστικά να επηρεάζει τις επιδόσεις των μαθητών.

3.2.4 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Getting Students to Earnestly Do Reading, Studying, and Homework in an Introductory Programming Class

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Ωθώντας τους φοιτητές να κάνουν έντιμα το διάβασμα, τη μελέτη και τις εργασίες τους σε μια εισαγωγική τάξη προγραμματισμού.

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία αποσκοπεί στο να παρέχει δεδομένα στα ποσοστά εκπόνησης δραστηριοτήτων μελέτης πριν το μάθημα και εργασιών για το σπίτι, φοιτητών που παρακολουθούν κάποιο εισαγωγικό μάθημα Πληροφορικής. Ακόμα, γίνεται μια προσπάθεια για καταμέτρηση της εντιμότητας των φοιτητών κατά τη διάρκεια αυτών των εργασιών.

Για την παραγωγή των αποτελεσμάτων, συλλέχθηκαν δεδομένα από εισαγωγικά μαθήματα Πληροφορικής, από 10 Πανεπιστήμια, τα οποία χρησιμοποιούν ως υλικό του μαθήματος κάποιο zyBook. Ένα zyBook έχει ως ρόλο να αντικαταστήσει το κλασικό βιβλίο και να προσφέρει ένα διαδραστικό περιβάλλον μελέτης και εργασιών.

Όσον αφορά τη μελέτη, που περιλαμβάνει τυπικό διάβασμα μαθησιακού υλικού, αλλά και παρακολούθηση παρουσιάσεων και απάντηση σε ερωτήσεις, συμμετείχαν 1508 φοιτητές από 16 εισαγωγικά μαθήματα Πληροφορικής. Σε κάθε τάξη η ολοκλήρωση της μελέτης λάμβανε και ένα διαφορετικό ποσοστό στον τελικό βαθμό, με μερικές περιπτώσεις αυτό το ποσοστό να είναι 0%. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι όσο μεγαλύτερη είναι η προσφορά βαθμών, τόσο μεγαλύτερη και η παρακίνηση των φοιτητών να ολοκληρώσουν

τη μελέτη. Όσον αφορά την εντιμότητα στη διάρκεια της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν τα εξής στοιχεία για τη μέτρηση της:

1. Η αφιέρωση επαρκούς χρόνου για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων: Ένας ανειλικρινής φοιτητής θα αφιέρωνε μόνο όσο χρόνο χρειαζόταν για μια γρήγορη απάντηση των ερωτήσεων, χωρίς να μελετά το υπόλοιπο υλικό ή να δίνει χρόνο για σκέψη. Κάθε κεφάλαιο μελέτης στα zyBooks των μαθημάτων είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να απαιτεί περίπου 10-15 λεπτά. Η ανάλυση των χρόνων των μαθητών έδειξε ότι οι περισσότεροι αφιέρωσαν τον απαιτούμενο χρόνο.
2. Η χρήση της επιλογής “Εμφάνιση της απάντησης”: Ένας ανειλικρινής φοιτητής θα χρησιμοποιούσε αυτή τη δυνατότητα, χωρίς να προσπαθήσει πρώτα ο ίδιος να απαντήσει, απλώς αντιγράφοντας την απάντηση. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι το 90% των φοιτητών ήταν ειλικρινείς καταβάλλοντας πάντα προσπάθεια, ενώ μόνο το 2% εκμεταλλεύτηκε τυφλά το σύστημα.
3. Η αφιέρωση επαρκούς χρόνου στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Με βάση προηγούμενες έρευνες ένας επαρκής χρόνος για την απάντηση σε μια τέτοια ερώτηση είναι παραπάνω από 3 δευτερόλεπτα. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι το 80% των φοιτητών ήταν ειλικρινείς καταβάλλοντας πάντα τον προβλεπόμενο χρόνο, ενώ μόνο το 3% απάντησε τυφλά σε όλες τις ερωτήσεις.

Όσον αφορά τις εργασίες των μαθημάτων, αυτές διαφέρουν από το υλικό μελέτης στο γεγονός ότι δεν αρκεί η ολοκλήρωση, αλλά χρειάζεται η σωστή απάντηση στις ερωτήσεις για την προσφορά βαθμών, ενώ οι φοιτητές δεν έχουν πρόσβαση στη σωστή απάντηση. Η ανάλυση των ποσοστών ολοκλήρωσης των εργασιών έδειξε ότι η προσφορά οποιουδήποτε βαθμού παρακινεί τους φοιτητές να ολοκληρώσουν τις εργασίες, ενώ και η μη προσφορά βαθμού δεν φάνηκε να είναι αποτρεπτικός παράγοντας. Ένα μέτρο εντιμότητας ήταν ο χρόνος που αφιέρωσε ο φοιτητής για την απάντηση των ερωτήσεων. Ένας ανειλικρινής φοιτητής, δεν θα αφιέρωνε αρκετό χρόνο και απλά θα αντέγραφε, είτε από συμφοιτητή είτε από κάποια άλλη πηγή, τη σωστή απάντηση. Κάθε ερώτηση ήταν σχεδιασμένη να απαιτεί 1 με 3 λεπτά. Το ποσοστό των φοιτητών που αφιέρωσε πάνω από 1 λεπτό σε κάθε ερώτηση ήταν στο 90%. Βέβαια, κάποιος που αφιέρωσε λιγότερο χρόνο δεν είναι απαραίτητα ανειλικρινής. Άρα σε αυτή την περίπτωση, το ποσοστό εντιμότητας ίσως είναι ακόμα μεγαλύτερο.

Να σημειωθεί ότι και στις 2 περιπτώσεις, μελέτης και εργασιών, οι συμμετέχοντες δεν είχαν επίγνωση ότι οι δραστηριότητές τους χρονομετρούνταν.

Όπως φαίνεται από τη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων, οι περισσότεροι φοιτητές δεν επιλέγουν να εκμεταλλευτούν αδυναμίες του συστήματος ή να αντιγράψουν υλικό για να κερδίσουν εύκολα βαθμούς, ακόμα και αν δεν υπάρχει ποινή για αυτή την πράξη. Θεωρείται ότι υπάρχει μεγάλο ποσοστό εντιμότητας, καθώς οι φοιτητές αντιλαμβάνονται τη γνώση που θα αποκτήσουν, και προτιμούν να κάνουν μια εποικοδομητική χρήση του χρόνου τους.

3.2.5 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Automatically Classifying Students in Need of Support by Detecting Changes in Programming Behavior

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Αυτόματη ταξινόμηση φοιτητών που χρειάζονται υποστήριξη από ανίχνευση αλλαγών στην προγραμματιστική συμπεριφορά τους.

Περίληψη:

Η συγκεκριμένη εργασία έχει σκοπό να αξιολογήσει μεθόδους για την πιο αποτελεσματική μέτρηση και αξιολόγηση της μάθησης σε εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού. Πιο συγκεκριμένα, εξετάζονται τρόποι για την έγκαιρη και ακριβή εύρεση των φοιτητών οι οποίοι

δυσκολεύονται στα αρχικά στάδια του εξαμήνου και χρειάζονται περαιτέρω στήριξη από τους καθηγητές.

Η μέθοδος που ακολουθήθηκε ήταν η εξής: Συλλέχθηκαν δεδομένα από 514 φοιτητές, στη διάρκεια 4 εξαμήνων μαθήματος Εισαγωγής στην Πληροφορική, οι όποιοι καλούνταν να χρησιμοποιήσουν ένα online προγραμματιστικό εργαλείο για να επιλύουν ασκήσεις. Το εργαλείο αυτό παρέχει επεξεργαστή κειμένου και κουμπιά για μεταγλώττιση, εκτέλεση και υποβολή του κώδικα. Ακόμα υπάρχει η δυνατότητα οι μαθητές να πάρουν σταδιακά βοήθεια για τη λύση, μέχρι να τους δοθεί η ολοκληρωμένη λύση.

Προηγούμενες έρευνες έχουν δείξει ότι οι μαθητές με υψηλούς τελικούς βαθμούς έχουν υψηλότερα ποσοστά επιτυχημένων μεταγλωττίσεων και μικρότερα ποσοστά χρήσης της δυνατότητας για προβολή βοήθειας της λύσης. Σε αυτή την εργασία εκτιμάται το κατά πόσο τα ίδια κριτήρια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εύρεση μαθητών που χρειάζονται βοήθεια, στα αρχικά στάδια ενός εξαμήνου.

Για να γίνει η εκτίμηση αυτή χρησιμοποιούνται οι εξής δύο μετρικές: Η μετρική βάσης και η μετρική πορείας. Η μετρική βάσης δίνει σε κάθε άσκηση που υποβάλει ένας φοιτητής έναν βαθμό ανάλογα με τον αριθμό των προσπαθειών για μεταγλώττιση και των στοιχείων που ζήτησε για την εύρεση της λύσης. Προφανώς, όσο μικρότερος ο αριθμός των προσπαθειών και των στοιχειών, τόσο μεγαλύτερος και ο βαθμός. Η μετρική πορείας, κάνει μια σύγκριση του αριθμού των στοιχείων που ζητήθηκαν στις ασκήσεις που ένας φοιτητής δεν κατάφερε να λύσει αρχικά και ξαναπροσπάθησε κάποια άλλη στιγμή. Όσο λιγότερα στοιχεία ζητήθηκαν σε επόμενες προσπάθειες τόσο καλύτερος βαθμός δίνεται στον εκάστοτε φοιτητή.

Όσον αφορά τη μετρική βάσης, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι φοιτητές με υψηλά ποσοστά ορθών μεταγλωττίσεων και τα χαμηλά ποσοστά χρήσης στοιχείων της λύσης, είχαν μεγάλη επιτυχία στις τελικές εξετάσεις. Όμως, η συγκεκριμένη μετρική δεν ήταν αποτελεσματική στην κατηγοριοποίηση των φοιτητών που τελικά αποτυγχάνουν, μιας και οι 181 από τους 257 φοιτητές που φάνηκαν αρχικά να δυσκολεύονται, τελικά πέρασαν το μάθημα. Με τη χρήση όμως της μετρικής πορείας, ο αριθμός των φοιτητών που λανθασμένα κατηγοριοποιήθηκε ως πιθανός για αποτυχία, από 187 (43%) έπεσε στους 47(11%).

Κάποιοι λόγοι που ίσως οι μετρικές να μην είναι ακριβείς είναι ότι δεν λαμβάνεται υπόψιν η δυσκολία μίας άσκησης. Έτσι, αν κάποιος φοιτητής παρακάμψει μια πολύ εύκολη ερώτηση βλέποντας σύντομα τη λύση, προσπάθησε δύσκολες ερωτήσεις και δεν κατάφερε κάποιες δύσκολες, ενώ έφτασε κοντά, θα βαθμολογηθεί με χαμηλότερο βαθμό από κάποιον που απλά έλυσε τις εύκολες και δεν ασχολήθηκε ιδιαίτερα με τις δύσκολες. Όμως η μετρική πορείας δίνει κάποια αισιόδοξα χαρακτηριστικά και δείχνει ότι η μέτρηση αλλαγών στην προγραμματιστική συμπεριφορά μπορεί να αποτελέσει μια αφετηρία για μια επιτυχημένη αρχική πρόβλεψη.

3.2.6 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Just the Numbers: An Investigation of Contextualization of Problems for Novice Programmers

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Μόνο οι αριθμοί: μια έρευνα για την τοποθέτηση σε εννοιολογικό πλαίσιο των προβλημάτων για αρχάριους προγραμματιστές

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία εξετάζει το κατά πόσο το να είναι τα δεδομένα ενός προβλήματος οριοθετημένα σε ένα πλαίσιο συμφραζομένων ή μια ιστορία βοηθάει τους αρχάριους προγραμματιστές να κατανοήσουν και να λύσουν ένα πρόβλημα. Πιο συγκεκριμένα η εργασία σκοπεύει στο να απαντήσει σε τρία ερωτήματα:

1. Βοηθάει η τοποθέτηση ενός προβλήματος σε ένα πλαίσιο συμφραζομένων στην κατανόηση και την επίδοση των αρχάριων προγραμματιστών, παρουσιάζοντάς το από μια οπτική του πραγματικού κόσμου, σε αντίθεση του να ζητείται μια γενική λύση σε ένα γενικό πρόβλημα;
2. Η χρήση ενός πλαισίου σε αρχάριους προγραμματιστές αποσπά την προσοχή και εμποδίζει την πρόοδο των μαθητών;
3. Η χρήση ενός πλαισίου επηρεάζει ή όχι την εύρεση λύσης σε ένα πρόβλημα;

Για να απαντηθούν οι ερωτήσεις, δημιουργήθηκαν δύο εκδοχές ενός προβλήματος. Στην πρώτη εκδοχή οι μαθητές καλούνταν να υπολογίσουν το μέσο όρο βροχής σε μια περιοχή, τον αριθμό των βροχερών ημερών και τη μέγιστη τιμή βροχής. Η δεύτερη εκδοχή ήταν μια γενική εκδοχή του πρώτου προβλήματος όπου οι μαθητές καλούνταν να μετράνε κάποια αντικείμενα και να βρίσκουν έναν μέσο όρο, να βρίσκουν ένα συνολικό άθροισμα και άλλες γενικές πράξεις με αριθμούς. Στο πείραμα συμμετείχαν 284 φοιτητές που παρακολουθούσαν ένα μάθημα Εισαγωγής στην Πληροφορική. Αυτό έλαβε χώρα την τελευταία εβδομάδα μαθημάτων του εργαστηρίου του μαθήματος. Οι φοιτητές που κάθονταν ο ένας δίπλα στον άλλο έλαβαν και μια διαφορετική εκδοχή του προβλήματος. Συγκεκριμένα 121 φοιτητές δούλεψαν πάνω στην πρώτη εκδοχή και 127 στη δεύτερη.

Κάθε υποβολή μια λύσης μπορούσε να βαθμολογηθεί με μέγιστο βαθμό το 9 - 4 βαθμούς για τη δομή και 5 για την ορθότητα των αποτελεσμάτων. Βαθμολογούνταν η επιτυχημένη μεταγλώττιση, το σωστό διάβασμα δεδομένων από αρχείο, το διάβασμα τυχαίου αριθμού δεδομένων, η χρήση συνθήκης για την περίπτωση διαβάσματος κανενός δεδομένου.

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων των φοιτητών έδειξε ότι δεν υπάρχει αξιοσημείωτη διαφορά στα αποτελέσματα μεταξύ της χρήσης ή μη ενός πλαισίου συμφραζομένων, με τους φοιτητές να μην επηρεάζονται αρνητικά ή θετικά από αυτό όσον αφορά την κατανόηση ή τη λύση του προβλήματος. Συμπερασματικά οι καθηγητές μπορούν να χρησιμοποιούν ένα πλαίσιο του πραγματικού κόσμου και στους αρχάριους φοιτητές, με σκοπό να αυξήσουν την αυθεντικότητα και το ενδιαφέρον ενός προβλήματος χωρίς τον κίνδυνο να τους αποσπάσουν την προσοχή, χωρίς όμως αυτό να βοηθά τους φοιτητές στην εύρεση μιας λύσης.

3.2.7 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Comparing Outcomes Across Different Contexts in CS1

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Σύγκριση αποτελεσμάτων μεταξύ χρήσης διαφορετικών πλαισίων περιεχομένου σε μάθημα Εισαγωγής στην Πληροφορικής

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία διερευνά το αν η διδασκαλία του μαθήματος της Εισαγωγής στην Πληροφορική μέσα από διαφορετικά πλαίσια περιεχομένου (Ρομποτική, Βιντεοπαιχνίδια, Τέχνη), μπορεί να διδάξει στους φοιτητές τις ίδιες θεμελιώδεις έννοιες. Ακόμα, η εργασία εξετάζει το κατά πόσο τα διαφορετικά πλαίσια έχουν επιπτώσεις στην ισορροπία των φύλων και την ενασχόληση αυτών με το μάθημα.

Η πρώτη υπόθεση των συγγραφέων είναι ότι οι φοιτητές μαθαίνουν τις ίδιες θεμελιώδεις έννοιες και έχουν τις ίδιες επιδόσεις σε τεστ, τελικές εξετάσεις και συνολικό βαθμό, ανεξάρτητα από το εκάστοτε πλαίσιο και τις διαφορετικές εργασίες που έχει αυτό. Η δεύτερη υπόθεση είναι ότι η έλλειψη διαφοράς στους βαθμούς είναι συνεπής μεταξύ των φύλων. Η τρίτη και τελευταία υπόθεση είναι ότι δεν υπάρχει διαφορά στα ποσοστά μεταξύ των ατόμων των δύο φύλων που συνεχίζουν στο επόμενο μάθημα των Δομών Δεδομένων και Αλγορίθμων.

Για τη σύγκριση των διαφορετικών εκδοχών οι δύο συγγραφείς της εργασίας δίδαξαν στο ίδιο ακαδημαϊκό έτος, σε διαφορετικούς φοιτητές, το μάθημα της Εισαγωγής στην Πληροφορική, χρησιμοποιώντας μια διαφορετική εκδοχή. Ο πρώτος δίδαξε μια εκδοχή μέσα από τη σκοπιά των Οπτικών Μέσων, ενώ ο δεύτερος μια εκδοχή μέσα από τη σκοπιά της Επιστήμης. Η σκοπιά των οπτικών μέσων περιλάμβανε την δημιουργία γεωμετρικών σχημάτων και την επεξεργασία πιξελ εικόνων μέσω προγραμματισμού, ενώ η εκδοχή της Επιστήμης περιλάμβανε την επεξεργασία δεδομένων που είχαν συλλεχθεί για μια τοπική λίμνη, με σκοπό την εξαγωγή στατιστικών στοιχειών και προβλέψεων. Πιο συγκεκριμένα, 37 φοιτητές ολοκλήρωσαν την πρώτη και 44 τη δεύτερη εκδοχή.

Για την εξαγωγή συμπερασμάτων συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα σε δώδεκα quiz του μαθήματος, στο τελικό διαγώνισμα, και στο συνολικό τελικό βαθμό ο οποίος λαμβάνει υπόψιν και κάποιες κοινές εργασίες για το σπίτι και ένα μικρό ποσοστό για την παρουσία στο μάθημα.

Με την ανάλυση των βαθμών, προκύπτει ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των φοιτητών των δύο εκδοχών, ούτε όσον αφορά τα quiz ούτε στις επιδόσεις στο τελικό διαγώνισμα. Ακόμα, δεν υπήρξε καμία σημαντική στατιστική διαφορά στις επιδόσεις μεταξύ ατόμων του ίδιου φύλου ανάμεσα στις δύο εκδοχές. Τέλος, δεν υπάρχουν διαφορές στα ποσοστά των ατόμων ανάμεσα στα δύο φύλα, που συνεχίζουν την εκμάθηση της Πληροφορικής παίρνοντας κάποιο επόμενο μάθημα, πέρα του συγκεκριμένου εισαγωγικού.

Συμπερασματικά, φαίνεται ότι ανεξαρτήτως πλαισίου περιεχομένου οι φοιτητές της Εισαγωγής στην Πληροφορική πετυχαίνουν ίδια επίπεδα κατανόησης των θεμελιωδών εννοιών της Πληροφορικής. Ακόμα, πιστεύεται ότι η προσφορά επιλογών αυξάνει την αφοσίωση των μαθητών, ενώ κάνει τη διδασκαλία πιο διασκεδαστική.

3.2.8 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: iSnap: Towards Intelligent Tutoring in Novice Programming Environments

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: iSnap: Προς μια έξυπνη διδασκαλία σε περιβάλλοντα προγραμματισμού αρχάριων

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια παρουσίαση του εργαλείου iSnap, ενός προγραμματιστικού περιβάλλοντος, το οποίο αποτελεί μια επέκταση του προγραμματιστικού περιβάλλοντος iSnap, για εργασία με την γλώσσα Scratch. Πιο συγκεκριμένα, αυτή η επέκταση προσθέτει στοιχεία τα οποία βοηθούν αρχάριους προγραμματιστές να πετύχουν καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα.

Η κύρια λειτουργία του iSnap είναι να προσφέρει στους χρήστες κατά παραγγελία, συμβουλές και στοιχεία για να προχωρήσουν στην επίλυση ενός προβλήματος. Προστίθεται ένα κουμπί Help, το οποίο όταν ένας χρήστης το πατάει μαρκάρονται αυτόματα μέσω μιας φούσκας, οι γραμμές κώδικα οι οποίες επιδέχονται κάποια βελτίωση. Όταν πατηθεί μια τέτοια φούσκα, οι υπόλοιπες φούσκες εξαφανίζονται και παρουσιάζεται ένας προτεινόμενος κώδικας δίπλα στον υπάρχον κώδικα του χρήστη. Συνήθως τα στοιχεία που παρουσιάζονται αποτελούν μια απλή προσθήκη, αφαίρεση ή μετακίνηση ενός κομματιού κώδικα. Ακόμα, οι λεπτομέρειες της προτεινόμενης αλλαγής παραλείπονται, αφήνοντας έτσι τον χρήστη να συμπληρώσει τις απαιτούμενες παραμέτρους. Για παράδειγμα, μπορεί να προταθεί η εισαγωγή μιας συνθήκης επιλογής σε ένα συγκεκριμένο σημείο του κώδικα, με τις παραμέτρους αυτής να παραλείπονται.

Για την εξέταση της αποτελεσματικότητας και της χρηστικότητας του iSnap, διεξήχθη μια πιλοτική έρευνα σε φοιτητές που παρακολουθούσαν ένα εισαγωγικό μάθημα Πληροφορικής, σε ένα ερευνητικό πανεπιστήμιο το Εαρινό εξάμηνο του 2016. Η δυνατότητα

χρήσης του iSnap δόθηκε στους φοιτητές σε μια βαθμολογούμενη εξέταση εργαστηρίου, όπου οι φοιτητές καλούνταν να γράψουν μια υλοποίηση του Παιχνιδιού «Μάντεψε τον αριθμό». Οι φοιτητές καλούνταν να γράψουν ένα πρόγραμμα στο οποίο αρχικά θα παραγόταν έναν τυχαίος αριθμός. Στη συνέχεια, ο χρήστης καλούνταν να μαντέψει τον αριθμό αυτό, δίνοντας επαναληπτικά τις εκτιμήσεις του. Σε κάθε επανάληψη, το πρόγραμμα θα έπρεπε να ενημερώνει τον χρήστη αν η εκτίμησή του είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από την πραγματική τιμή.

Από την ανάλυση της χρήσης του εργαλείου των 63 φοιτητών που συμμετείχαν, κατά μέσο όρο αυτοί ζήτησαν 4,95 στοιχεία/βοήθεια, με τους αριθμούς αυτών να κυμαίνονται από 0 μέχρι 62. Ο φοιτητής που ζήτησε 62 στοιχεία/βοήθεια θεωρήθηκε ακραία περίπτωση και παραλείπεται από την περαιτέρω ανάλυση. Οι φοιτητές κατά μέσο όρο ακολούθησαν τα μισά από τα στοιχεία/βοήθεια που τους εμφανίστηκαν. Όμως, τα στοιχεία/βοήθεια που θα οδηγούσαν στην επίλυση ενός υποπροβλήματος ακολουθήθηκαν με ποσοστό περίπου 70%. Οι φοιτητές που απέτυχαν να ολοκληρώσουν την άσκηση, ακολούθησαν 0 ή 1 στοιχείο/βοήθεια, ενώ οι φοιτητές που ακολούθησαν παραπάνω από 1 στοιχείο/βοήθεια, έλυσαν κατά πλειοψηφία την άσκηση. Αυτό δείχνει ότι όταν οι φοιτητές ακολουθούν τα στοιχεία/βοήθεια, επιτυγχάνεται ο στόχος του να φτάσουν πιο κοντά στη λύση του προβλήματος.

Υπάρχουν κάποια προβλήματα που ακόμα έχει η συγκεκριμένη λειτουργία και μπορούν να διορθωθούν σε μια μελλοντική έκδοση. Αρχικά, χρειάζεται να βρεθεί ένας τρόπος για να αποφευχθεί η υπερβολική χρήση των στοιχείων/βοήθειας, σε σημείο που δίνεται μια σχεδόν έτοιμη λύση. Αυτό ίσως μπορεί να γίνει με οριοθέτηση του αριθμού των στοιχείων/βοήθειας που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο χρήστης. Ακόμα, μπορεί ένα στοιχείο να δείχνει σε έναν χρήστη σε πιο σημείο να κάνει μια αλλαγή, αλλά δεν του εξηγεί το γιατί πρέπει να το κάνει. Έτσι, δεν αυξάνεται η κατανόηση του φοιτητή. Αυτό μπορεί να διορθωθεί με παροχή κάποιων υψηλού επιπέδου εξηγήσεων.

3.2.9 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Gender Differences in Students' Behaviors in CS Classes throughout the CS Major

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Διαφορές των δύο φύλων στη συμπεριφορά των φοιτητών στις τάξεις Πληροφορικής στη διάρκεια προπτυχιακών σπουδών στην Πληροφορική.

Περίληψη:

Η εργασία αποτελεί μια έρευνα που εξετάζει τις εμπειρίες των φοιτητών κατά τη διάρκεια ενός κύκλου σπουδών στην Πληροφορική. Πιο συγκεκριμένα, εξετάζει την αλληλεπίδραση των φοιτητών με τους καθηγητές, την αυτοπεποίθηση των φοιτητών σε σχέση με το εκπαιδευτικό υλικό και τις συνήθειες όσον αφορά τη μελέτη του υλικού. Η ανάλυση των δεδομένων επικεντρώνεται στο να συγκρίνει τα αντικείμενα προς εξέταση με βάση το φύλο των φοιτητών.

Για την πραγματοποίηση της έρευνας, δόθηκαν ερωτηματολόγια σε φοιτητές, εγγεγραμμένους σε μαθήματα Πληροφορικής σε ένα κολλέγιο με ειδίκευση σε θέματα επιστήμης και μηχανικής και σε ένα μεγάλο δημόσιο πανεπιστήμιο. Συλλέχθηκαν περισσότερες από 4500 απαντήσεις. Κάθε ερωτηματολόγιο είχε 16 προτάσεις, όπου ο φοιτητής καλούνταν να σημειώσει τον βαθμό στον οποίο συμφωνεί με την κάθε μια σε μια κλίμακα 1-5. Οι προτάσεις εξέτασαν διεξοδικά τους τρεις πυλώνες της έρευνας που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν έδειξαν ότι οι γυναίκες συμμετέχοντες ρωτάνε σπανιότερα ερωτήσεις στην τάξη και νιώθουν περισσότερο άβολα με αυτό, σε σχέση με τους άντρες. Ακόμα, οι γυναίκες συμμετέχοντες δείχνουν να προτιμούν να ρωτούν ερωτήσεις βοηθούς

του μαθήματος ή συμφοιτητές, παρά τον ίδιο τον καθηγητή. Ακόμα, οι φοιτήτριες με τις απαντήσεις τους έδειξαν να μην συμβαδίζουν πάντα με τον ρυθμό της τάξης και να έχουν λιγότερη αυτοπεποίθηση ότι μπορούν να ανταπεξέλθουν ως βοηθοί ενός μαθήματος. Δεν φάνηκε να υπάρχουν σημαντικές διαφορές όσον αφορά τις συνήθειες διαβάσματος ανάμεσα στα δύο φύλα. Τέλος, μια σύγκριση των βαθμών στα διάφορα μαθήματα ανάμεσα σε φοιτητές και φοιτήτριες δεν κατέδειξε κάποιο αξιοσημείωτο αποτέλεσμα.

Όπως φαίνεται από την έρευνα, δεν αρκεί μόνο να ωθούνται οι γυναίκες στο να σπουδάσουν Πληροφορική, αλλά χρειάζονται και αλλαγές στην εκπαιδευτική διαδικασία που θα αυξήσουν την αυτοπεποίθηση και θα αλλάξουν το κλίμα στην αίθουσα.

3.2.10 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Successful First-Year Experience for At-Risk Students

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Επιτυχημένη εμπειρία πρώτου έτους για μαθητές σε ρίσκο.

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια έρευνα για τη χρησιμότητα ενσωμάτωσης ενός Μαθήματος Πρωτοετούς Εμπειρίας, για μαθητές σε ρίσκο στο Τμήμα Πληροφορικής και Μηχανικής του Πανεπιστημίου Shippensburg. Μαθητές σε ρίσκο αποτελούν οι μαθητές που σε ένα διαγνωστικό διαγώνισμα μαθηματικών στο πρώτο έτος, πήραν βαθμό, σε μια κλίμακα 1-6, 3 ή λιγότερο. Αυτοί οι μαθητές, ανά τα χρόνια έδειχναν να μην τα καταφέρνουν στις σπουδές τους, με υψηλά ποσοστά οριστικής αποχώρησης από το τμήμα ή αλλαγή τομέα σπουδών.

Πιο συγκεκριμένα, το Μάθημα Πρωτοετούς Εμπειρίας, προσφέρθηκε το 2015 στους προαναφερθέντες μαθητές, πριν την αρχή του πρώτου εξαμήνου. Το μάθημα αυτό τους εισήγαγε στις βασικές έννοιες της πληροφορικής και του προγραμματισμού, μέσω της γλώσσας προγραμματισμού Alice (ειδική και δοκιμασμένη γλώσσα για αρχάριους) και εξοικείωνε τους φοιτητές με το τμήμα που πρόκειται να σπουδάσουν. Ακόμα το μάθημα περιείχε, μια εβδομαδιαία συνάντηση όπου ένα φοιτητής ψυχολογίας βοηθούσε τους φοιτητές να αναπτύξουν δεξιότητες διαχείρισης χρόνου, μελέτης, άγχους, καθώς και υγιεινής διατροφής.

Σκοπός της έρευνας ήταν να εξετάσει το κατά πόσο το Μάθημα Πρωτοετούς Εμπειρίας, θα μείωνε τους μαθητές με βαθμούς στην **Β**άση, τους μαθητές που **Α**πέτυχαν και τους μαθητές που **Π**αράτησαν τα μαθήματα πρώτου και δευτέρου εξαμήνου(Μαθητές **ΒΑΠ**). Ακόμα, σκοπός ήταν να εξεταστεί αν το μάθημα αυτό θα απέτρεπε τους μαθητές να φύγουν από το τμήμα, εγκαταλείποντας τις σπουδές τους, καθώς και αν θα τους έδινε κίνητρο να συμμετέχουν στα μαθήματα και τα φροντιστήρια.

Τα αποτελέσματα της έρευνας ήταν αρκετά ενθαρρυντικά. Πιο συγκεκριμένα τα ποσοστά των Μαθητών ΒΑΠ για να δύο πρώτα εξάμηνα έπεσαν στο μισό, ενώ οι μαθητές που παράτησαν τη σχολή ή άλλαξαν τμήμα, μειώθηκαν δραματικά σε σχέση με μαθητές σε ρίσκο προηγούμενων ετών.

3.3 Εκπαίδευση της Πληροφορικής (Computer science education):

3.3.1 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Micro-Classes: A Structure for Improving Student Experience in Large Classes

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Μικρό-Τάξεις: Μια δομή για τη βελτίωση της εμπειρίας των μαθητών σε μεγάλες τάξεις.

Περίληψη:

Η εργασία αποτελεί μια μελέτη της χρήσης μιας δομής μικρό-τάξεων, όπου πολυπληθείς τάξεις Πληροφορικής δημόσιων πανεπιστημίων (200+ ατόμων) διαιρούνται σε μικρότερες των 25-30 ατόμων. Στόχος της εργασίας είναι να ερευνήσει την επίδραση των μικρο-τάξεων τόσο στην επίδοση των μαθητών στο μάθημα όσο και στο αίσθημα κοινότητας που καλλιεργείται.

Η έρευνα έλαβε μέρος σε ένα μεγάλο δημόσιο Πανεπιστήμιο, στο μάθημα των Προηγμένων Δομών Δεδομένων. Γίνεται σύγκριση μεταξύ μιας δομής τάξης χωρισμένη σε μικρό-τάξεις και μιας κλασικής τάξης 200 ατόμων. Η δομή των μικρό-τάξεων έχει ως εξής: Η αίθουσα χωρίζεται σε 7 ομάδες των 25-30 ατόμων. Ένας διδακτορικός φοιτητής ηγείται κάθε υποομάδας με την υποστήριξη 2-3 προπτυχιακών φοιτητών, και κατευθύνει τις δραστηριότητες μέσα στην τάξη, καθώς και τις συζητήσεις σε εβδομαδιαίες συναντήσεις των ομάδων εκτός τάξης. Υπάρχει κοινή υποστήριξη τόσο και για την κλασική δομή τάξης αλλά και αυτής υπό εξέταση, μέσω του εργαλείου επικοινωνίας Piazza.

Για την αξιολόγηση της επίπτωσης που έχει αυτή η δομή στους φοιτητές, συλλέχθηκαν δεδομένα που αφορούσαν στην παρουσία στις διαλέξεις, στους βαθμούς στις προγραμματιστικές εργασίες και στον τελικό βαθμό. Επίσης δόθηκε ένα ερωτηματολόγιο στους μαθητές με στόχο να αξιολογηθεί κατά πόσο οι μαθητές ένιωσαν αίσθημα ομάδας στην τάξη και κατά πόσο είχαν άνεση να εκφράζουν τις απορίες τους.

Κατά την αξιολόγηση των δεδομένων δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά στις ακαδημαϊκές επιδόσεις των μαθητών που συμμετείχαν στις μικρό-τάξεις. Επιπρόσθετα, το αίσθημα κοινότητας των μαθητών των μικρό-τάξεων καταγράφηκε ανεπτυγμένο, ενώ τα ποσοστά της γενικότερης ικανοποίησής τους από το μάθημα υπήρξαν υψηλά σε σχέση με την κλασική δομή τάξης.

3.3.2 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Using Programming Process Data to Detect Differences in Students' Patterns of Programming

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Χρησιμοποιώντας δεδομένα της διαδικασίας του προγραμματισμού για την ανίχνευση διαφορών στα μοτίβα προγραμματισμού των σπουδαστών

Περίληψη:

Στη συγκεκριμένη εργασία, ερευνάται η σχέση μεταξύ των εναλλαγών των προγραμματιστικών καταστάσεων των φοιτητών κατά την εκπόνηση μιας εργασίας και της τελικής επίδοσής τους στο μάθημα.

Ως προγραμματιστικές καταστάσεις ορίζονται οι εξής:

1. Idle - Ο φοιτητής έχει τουλάχιστον 3 λεπτά αδράνειας και δεν προγραμματίζει αυτή τη στιγμή
2. UU - Ο φοιτητής δεν έχει ακόμα μεταγλωττίσει τον κώδικα του.
3. YN - Επεξεργασία συντακτικά ορθού κώδικα, τελευταία προσπάθεια για αποσφαλμάτωση ανεπιτυχής.
4. YU - Επεξεργασία συντακτικά ορθού κώδικα, τελευταία προσπάθεια για αποσφαλμάτωση επιτυχής.
5. NU - Επεξεργασία συντακτικά λανθασμένου κώδικα, τελευταία προσπάθεια για αποσφαλμάτωση επιτυχής.

6. NN - Επεξεργασία συντακτικά λανθασμένου κώδικα, τελευταία προσπάθεια για αποσφαλμάτωση ανεπιτυχής.
7. DU - Αποσφαλμάτωση κώδικα όταν η τελευταία αποσφαλμάτωση δεν οδήγησε σε εξαίρεση κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης.
8. DN - Αποσφαλμάτωση κώδικα όταν η τελευταία αποσφαλμάτωση οδήγησε σε εξαίρεση κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης.
9. RU - Εκτέλεση κώδικα εκτός λειτουργίας αποσφαλμάτωσης, όταν η τελευταία αποσφαλμάτωση δεν οδήγησε σε εξαίρεση κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης.
10. RN - Εκτέλεση κώδικα εκτός λειτουργίας αποσφαλμάτωσης, όταν η τελευταία αποσφαλμάτωση οδήγησε σε εξαίρεση κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης.
11. R/ - Εκτέλεση κώδικα που δεν έχει μεταγλωττιστεί.

Για την έρευνα των προγραμματιστικών μεταλλαγών μεταξύ των παραπάνω καταστάσεων και των τελικών επιδόσεων των φοιτητών, διεξήχθη έρευνα στην οποία συμμετείχαν 140 φοιτητές σε μάθημα Εισαγωγή στην Πληροφορική 2, στο Δημόσιο Πανεπιστήμιο της Washington. Από αυτούς οι 108 δέχθηκαν τα δεδομένα τους να αξιοποιηθούν για την παρούσα έρευνα. Ο τελικός βαθμός των φοιτητών προκύπτει από τις προγραμματιστικές ασκήσεις από τις οποίες συλλέχθηκαν και τα δεδομένα (35%), από τα εργαστήρια (10%), από τη συμμετοχή στο μάθημα (5%), κουίζ μέσα στην τάξη (10%), εξετάσεις προόδου (20%) και τελικό διαγώνισμα (20%). Οι φοιτητές βαθμολογούνται σε μια κλίμακα A - F. Η συλλογή των δεδομένων έγινε με χρήση μια επέκτασης του Visual Studio IDE.

Από ανάλυση των δεδομένων, προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα: Οι φοιτητές με βαθμούς A και B τείνουν να δίνουν τον περισσότερο χρόνο στο να επεξεργάζονται κώδικα που πρόσφατα είχε εξαιρέσεις , δηλαδή σφάλματα που συμβαίνουν κατά την εκτέλεση του κώδικα. Από την άλλη, οι φοιτητές με βαθμό F τείνουν να σπαταλούν τον περισσότερο χρόνο στο να επεξεργάζονται προγράμματα με συντακτικά λάθη ή κώδικα που δεν έχει ποτέ μεταγλωττιστεί. Η συμπεριφορά των φοιτητών με βαθμούς C και D φαίνεται να βρίσκεται κάπου ανάμεσα στις δύο προαναφερθείσες. Γενικά, η ανάλυση δείχνει ότι η επεξεργασία ενός κομματιού κώδικα χωρίς την περιοδική προσπάθεια για μεταγλώττιση και η εξέταση της συμπεριφοράς κατά την εκτέλεση δεν αποτελεί μια καλή στρατηγική. Ακόμα, οι φοιτητές με βαθμό A φαίνεται να προτιμούν μια στρατηγική η οποία εμπεριέχει επεξεργασία και εκτέλεση του κώδικα εκτός λειτουργίας αποσφαλμάτωσης. Οι φοιτητές με βαθμό B τείνουν να επιλέγουν μια στρατηγική που εμπεριέχει επεξεργασία και εκτέλεση σε λειτουργία αποσφαλμάτωσης ή επεξεργασία συντακτικά λανθασμένου κώδικα, προσπάθεια για εκτέλεση και επίλυση του συντακτικού λάθους. Οι φοιτητές με βαθμό C τείνουν να επεξεργάζονται συντακτικά λανθασμένο κώδικα ή να επεξεργάζονται συντακτικά λανθασμένο κώδικα, να τον εκτελούν εκτός λειτουργίας αποσφαλμάτωσης και αμέσως να τον επανεκτελούν σε λειτουργία αποσφαλμάτωσης. Οι φοιτητές με βαθμούς D και F δεν έδειξαν να έχουν κάποιο συγκεκριμένο μοτίβο συμπεριφοράς. Ένα ενδιαφέρον αποτέλεσμα είναι ότι οι φοιτητές με βαθμό A δεν επιλέγουν συχνά να τρέχουν τον κώδικά τους σε λειτουργία αποσφαλμάτωσης.

Τελικά, φαίνεται ότι υπάρχει σημαντική συσχέτιση μεταξύ των μεταλλαγών στις ακολουθίες προγραμματιστικών καταστάσεων και στις επιδόσεις των φοιτητών. Αυτά τα μοτίβα συμπεριφορών μπορούν να αποτελέσουν έναν νέο τρόπο για να μπορέσουν οι καθηγητές να εξυπηρετήσουν τις ανάγκες των φοιτητών σε αρχικά στάδια εκμάθησης προγραμματισμού.

3.3.3 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Evaluating Neural Networks as a Method for Identifying Students in Need of Assistance

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Αξιολογώντας τα Νευρωνικά Δίκτυα ως μια μέθοδο για τον εντοπισμό των μαθητών που χρειάζονται βοήθεια.

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία, επικεντρώνεται στο πρόβλημα της ταυτοποίησης φοιτητών με ανάγκη για βοήθεια, όσο το δυνατόν νωρίτερα στη διάρκεια ενός μαθήματος, με τη βοήθεια μεθόδων Μηχανικής Μάθησης και Νευρωνικών Δικτύων.

Πολλές φορές η χαμηλή βαθμολογία σε ένα μεγάλο κομμάτι του μαθήματος είναι αυτή που ωθεί τους φοιτητές να παρατήσουν ένα μάθημα. Έτσι, είναι σημαντική η εύρεση και η παροχή στοχευμένης υποστήριξης όσο το δυνατόν νωρίτερα στη διάρκεια του μαθήματος, σε μαθητές που τη χρειάζονται. Η παρούσα εργασία χτίζει πάνω σε πρόσφατα αποτελέσματα των Ahadi et al. που βρήκαν ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέθοδοι Μηχανικής Μάθησης για την πρόβλεψη της επίδοσης των μαθητών με ποσοστό επιτυχίας 80-90%. Όμως, τα αποτελέσματα αυτά στηρίχθηκαν σε δεδομένα από μόλις ένα μάθημα Πληροφορικής. Έτσι, η συγκεκριμένη εργασία αναπαράγει μερικώς τα αποτελέσματα των Ahadi et al. σε διαφορετικά πλαίσια, ενώ την επεκτείνει με τη διερεύνηση της χρήσης Νευρωνικών Δικτύων.

Διερευνώνται τρία κύρια ερωτήματα:

1. Τα αποτελέσματα των Ahadi et al. είναι δυνατό να αναπαραχθούν σε διαφορετικά πλαίσια;
2. Τα Νευρωνικά Δίκτυα είναι μια αποδοτική μέθοδος για τον εντοπισμό φοιτητών που χρειάζονται βοήθεια;
3. Είναι κάποια μοντέλα ευαίσθητα στην αλλαγή πλαισίων;

Για τη σύγκριση της χρήσης μεθόδων Μηχανικής Μάθησης σε διαφορετικά πλαίσια, συλλέχθηκαν δεδομένα από δύο διαφορετικές πηγές. Αρχικά, δεδομένα από 1416 φοιτητές, σε μάθημα Εισαγωγικής στην Πληροφορική κατά τη διάρκεια δύο εξαμήνων. Τα δεδομένα αποτελούνται από στιγμιότυπα από 30 μικρές προγραμματιστικές εργασίες σε Python που δόθηκαν στους μαθητές. Κάθε στιγμιότυπο αποτελεί μια υποβολή της εργασίας, όπου δίνεται ανατροφοδότηση στον φοιτητή με τα λάθη που παρήγαγε ο διερμηνευτής και τα αποτελέσματα των τεστ που εκτελέστηκαν αυτόματα για να ελεγχθεί ο κώδικας. Ακόμα, συλλέχθηκαν δεδομένα από ένα 263 φοιτητές, σε μάθημα Εισαγωγής στην Πληροφορική κατά τη διάρκεια ενός εξαμήνου από ένα διαφορετικό Πανεπιστήμιο. Τα δεδομένα αποτελούνται και πάλι από στιγμιότυπα από 116 μικρές προγραμματιστικές εργασίες που δόθηκαν στους φοιτητές. Η έννοια του στιγμιότυπου είναι ταυτόσημη με αυτή της πρώτης περίπτωσης. Δύο είναι τα κύρια χαρακτηριστικά που εξήχθησαν και χρησιμοποιήθηκαν για επεξεργασία από τα μοντέλα. Οι αριθμών των υποβολών, και η ορθότητα που ορίζεται ως αριθμός των τεστ που έβγαλαν τα προβλεπόμενα αποτελέσματα κατά την τελική υποβολή. Χρησιμοποιήθηκαν αρκετές μέθοδοι Μηχανικής Μάθησης με τις κυριότερες να είναι τα Τυχαία Δάση, τα Δέντρα Απόφασης και ο Naive Bayes.

Η απάντηση στο ερώτημα αν τα αποτελέσματα των Ahadi et al. είναι δυνατό να αναπαραχθούν, η απάντηση είναι, σε ένα μεγάλο ποσοστό, ναι. Τα χαρακτηριστικά που στηρίζονται στα στιγμιότυπα, δηλαδή υποβολές και ορθότητα, φαίνονται να είναι ικανά να ταυτοποιούν φοιτητές που έχουν ανάγκη σε διάφορα πλαίσια. Παρ ‘όλα αυτά φαίνεται να μην υπάρχει κάποιος κατηγοριοποιητής που να είναι πιο κατάλληλος σε κάθε περίπτωση, με τον Bayesian κατηγοριοποιητή να παράγει ελαφρώς καλύτερα αποτελέσματα από ότι με τη μέθοδο των Τυχαίων Δασών στα δεδομένα της παρούσας εργασίας, με το αντίθετο να συμβαίνει στα δεδομένα των Ahadi et al.

Η απάντηση στην ερώτηση του αν τα Νευρωνικά Δίκτυα είναι μια αποδοτική μέθοδος για τον εντοπισμό φοιτητών που χρειάζονται βοήθεια, είναι και πάλι θετική. Το μοντέλο Νευρωνικού Δικτύου πέτυχε συγκρίσιμη ακρίβεια με αυτή του καλύτερο Bayesian ταξινομητή, αλγορίθμου εκμάθησης κανόνων και δέντρου απόφασης. Ένα χαρακτηριστικό του Νευρωνικού Δικτύου είναι ότι είναι πιο πεσιμιστικό από τις υπόλοιπες μεθόδους, γεγονός που σημαίνει ότι εντοπίζει περισσότερους μαθητές που χρειάζονται βοήθεια, με κόστος την ταυτοποίηση ενός μεγαλύτερου ποσοστού φοιτητών που εν τέλει θα περάσουν το μάθημα.

Τέλος, παρατηρήθηκε ότι σχεδόν όλες οι μέθοδοι είχαν μια σταθερή συμπεριφορά σε διαφορετικά πλαίσια, και πιο σημαντικά σε διαφορετικές περιόδους του ίδιου μαθήματος.

3.3.4 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Using Undergraduate Teaching Assistants in Small Classes

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Χρήση προπτυχιακών βοηθών διδασκαλίας σε μικρά τμήματα

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια παρουσίαση της χρήσης προπτυχιακών βοηθών διδασκαλίας (ΠΒΔ) σε ένα μικρό δημόσιο Πανεπιστήμιο του Hampshire. Πιο συγκεκριμένα, αναλύεται η δουλειά των ΠΒΔ για συγκεκριμένα μαθήματα και οι αποδοτικότεροι τρόποι χρήσης των ΠΒΔ. Ακόμα, αναλύονται τα πλεονεκτήματα χρήσης ΠΒΔ τόσο για το μάθημα όσο και για τους ίδιους.

Ενώ είναι πάγια τακτική σε μεγάλα Πανεπιστήμια με πολυπληθείς τάξεις η χρήση κάποιου είδους βοηθών για την επιτυχή διδασκαλία του μαθημάτων και έχει αναλυθεί η επιτυχία χρήσης προπτυχιακών φοιτητών γι' αυτό το σκοπό, αυτή είναι η πρώτη εργασία που πραγματεύεται τη χρήση ΠΒΔ χωρίς να αυτό να είναι εκ των πραγμάτων απαραίτητο, λόγο του μικρού πλήθους των φοιτητών.

Η πρώτη χρήση ενός προπτυχιακού φοιτητή ως βοηθό στο συγκεκριμένο Πανεπιστήμιο έγινε στο χειμερινό εξάμηνο του 2008. Ήταν ένας εθελοντής φοιτητής σε ένα εισαγωγικό μάθημα προγραμματισμού διαδικτύου. Οι υποχρεώσεις του ήταν να παρουσιάζεται σε κάθε διάλεξη, να αναλάβει τη μισή διόρθωση των ασκήσεων, να εμπλουτίζει με δικά του παραδείγματα το υλικό της τάξης και να διδάσκει ένα εργαστήριο δύο φορές την εβδομάδα. Η εμπλοκή του φοιτητή θεωρήθηκε θετική για το μάθημα, καθώς πρόσθετε λεπτομέρειες στη διάρκεια της διάλεξης και απαντούσε σε ερωτήσεις φοιτητών εκτός ωρών εργαστηρίου. Επίσης, η θετικότερη ίσως συνεισφορά του ήταν στο κλίμα της τάξης. Οι υπόλοιποι φοιτητές βλέποντας έναν συνομήλικό τους να διορθώνει, να ρωτά και να συζητά με τον καθηγητή ένιωθαν πιο άνετα να συμμετέχουν και οι ίδιοι στο μάθημα.

Η δεύτερη χρήση ενός ΠΒΔ ήταν σε ένα προηγμένο μάθημα γραφικών για τη διδασκαλία του εργαστηρίου, το εαρινό εξάμηνο του 2009. Αν και ήταν παρών σε κάθε διάλεξη, δεν ήταν αφοσιωμένος στο έργο του, ενώ ο ορισμός των καθηκόντων από τους καθηγητές δεν ήταν ο καλύτερος. Αν και σίγουρα βοήθησε τους φοιτητές με τις προγραμματιστικές τους απορίες, τα αποτελέσματα ήταν περιορισμένα.

Η τρίτη χρήση ήταν το χειμερινό εξάμηνο του 2009, και πάλι στο εισαγωγικό μάθημα προγραμματισμού διαδικτύου. Οι υποχρεώσεις αυτού ήταν οι ίδιες με αυτές του φοιτητή στο πρώτο μάθημα του 2008 που παρουσιάστηκε παραπάνω. Όπως και την πρώτη φορά, έτσι και τώρα αυτός ο φοιτητής μείωσε σημαντικά τον φόρτο εργασίας των καθηγητών με το να απαντάει ερωτήσεις και να διορθώνει τις μισές ασκήσεις. Η σημαντικότερη συνεισφορά ήταν στο ηθικό, τη γενικότερη στάση και στο κίνητρο της τάξης. Ενώ συνήθως παρατηρείται οι διαλέξεις να κυλούν πιο ομαλά κατά τις τελευταίες εβδομάδες ενός εξαμήνου, με τους

φοιτητές να γνωρίζουν καλύτερα τη μέθοδο διδασκαλίας του εκάστοτε καθηγητή και να μπορούν να δουλεύουν πιο αποδοτικά στο συγκεκριμένο σύστημα, αυτή η συμπεριφορά εμφανίστηκε αρκετά νωρίτερα σε αυτό το εξάμηνο, χωρίς να είναι προφανής ο τρόπος που έγινε αυτό.

Με την επιτυχία των προηγούμενων εξαμήνων, το εαρινό εξάμηνο του 2010 έγινε χρήση ΠΒΔ σε δύο νέα μαθήματα, ένα εισαγωγικό μάθημα προγραμματισμού και ένα προηγμένο μάθημα προγραμματισμού διαδικτύου. Το εισαγωγικό μάθημα προγραμματισμού είχε τρεις βοηθούς. Το μάθημα περιλάμβανε δύο μικρές εργασίες κάθε εβδομάδα, με έναν ΠΒΔ να αναλαμβάνει τη διόρθωσή τους και τη διδασκαλία του εργαστηρίου κάθε εβδομάδα. Ακόμα, το μάθημα περιλάμβανε το γράψιμο κώδικα την ώρα της τάξης από κάθε φοιτητή στον δικό του υπολογιστή. Ήταν πολύ σημαντική η βοήθεια των ΠΒΔ στην αποσφαλμάτωση και στη λύση απορριών των φοιτητών. Όσον αφορά, το μάθημα προγραμματισμού διαδικτύου χρησιμοποιήθηκε και πάλι ο φοιτητής που είχε χρησιμοποιηθεί και στο αντίστοιχο μάθημα του προηγούμενου εξαμήνου. Το μάθημα αυτή τη φορά στηριζόταν σε ένα μεγάλο τελικό πρότζεκτ, με κάθε ομάδα φοιτητών να διαλέγει μια ιδέα για μια ιστοσελίδα που θέλει να υλοποιήσει. Αυτή τη φορά ο φοιτητής είχε μειωμένες υποχρεώσεις διόρθωσης. Κύρια αρμοδιότητά του ήταν να συλλέγει απορίες των φοιτητών και να δίνει διαλέξεις 30 λεπτών για θέματα που απασχολούσαν πολλούς. Αυτό δεν ήταν ότι πιο αποδοτικό, με τον φοιτητή, λόγω μειωμένης εμπειρίας να μην μπορεί να ανταπεξέλθει επαρκώς κατά τη διάρκεια της διάλεξης.

Γενικότερα, η χρήση ΠΒΔ φάνηκε να είναι πολύ αποδοτική. Σημειώνεται, ως ιδιαίτερα σημαντική, η παρουσία και η συμμετοχή των φοιτητών στη διάλεξη. Αυτό, όχι μόνο βοηθά τον καθηγητή να λύσει απορίες και να θυμηθεί λεπτομέρειες, αλλά γενικότερα δημιουργεί ένα θετικό κλίμα, με τους φοιτητές να γίνονται πιο ενεργοί συμμετέχοντες. Ακόμα, δίνεται η δυνατότητα για συχνότερες αναθέσεις εργασιών, αφού οι ΠΒΔ βοηθούν σημαντικά στη διαδικασία της διόρθωσης. Ακόμα, υπάρχουν αρκετά οφέλη και για τους ίδιους τους βοηθούς. Αν και πολύ εμφανίζονται ως διστακτικοί στην αρχή του εξαμήνου, στη συνέχεια αποκτούν την αυτοπεποίθηση να συμμετέχουν ενεργά. Επίσης, τους δίνεται μια ιδέα επαγγελματικών υποχρεώσεων, γεγονός που τους κάνει πιο συνειδητοποιημένους και υπεύθυνους φοιτητές.

3.3.5 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Teaching Big Data and Cloud Computing with a Physical Cluster

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Διδασκαλία Μεγάλων Δεδομένων και Υπολογιστικής Νέφους με χρήση μιας Φυσικής Συστάδας

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια παρουσίαση της αποτελεσματικότητας της χρήσης μιας τοπικής, Φυσικής Συστάδας για τη διδασκαλία μαθημάτων Μεγάλων Δεδομένων και Υπολογιστικής Νέφους. Ενώ, συνήθως προτιμάται η χρήση Εικονικών ή Βασισμένων-στο-νέφος συστάδων, κυρίως λόγου χαμηλού κόστους, εδώ δίνεται μια επιχειρηματολογία για τα προτερήματα χρήσης μιας Φυσικής Συστάδας, ενώ δίνονται και κάποιες λύσεις που μειώνουν το κόστος και γενικότερα αυξάνουν τη βιωσιμότητα μιας τέτοιας επιλογής.

Παρουσιάζονται τρία είδη Φυσικών Συστάδων που μπορούν να υποστηρίξουν μαθήματα Μεγάλων Δεδομένων και Υπολογιστικής Νέφους. Η συστάδα Α αποτελείται από τρεις διακομιστές 1U, στεγασμένες σε ένα κέντρο δεδομένων μέσα στο Πανεπιστήμιο. Η συστάδα Β αποτελείται από τρεις σταθμούς εργασίας στεγασμένους σε μια αίθουσα διδασκαλίας ή σε ένα καρότσι με τροχούς, με την τελευταία επιλογή να είναι πιο ευέλικτη λόγω της δυνατότητας μετακίνησης από τάξη σε τάξη. Η συστάδα Γ αποτελείται από συγχρονισμένους σταθμούς εργασίας μαθητών. Για παράδειγμα θα μπορούσαν να

χρησιμοποιηθούν τέσσερις υπολογιστές από ένα εργαστήριο προγραμματισμού του Πανεπιστημίου.

Όσον αφορά το κόστος, η συστάδα Α που θα μπορούσε να υλοποιηθεί με ένα Dell PowerEdge R430 κόστους $4,600 και ίσως με τη προσθήκη τεσσάρων επιπρόσθετων σκληρών δίσκων των 4TB, κόστους $150 έκαστος. Η συστάδα Β θα μπορούσε να υλοποιηθεί με τρεις σταθμούς εργασίας κόστους $2,500 έκαστος. Για τη συστάδα Γ, αν και είναι δύσκολος ένας γενικός υπολογισμός κόστους, εκτιμάται περίπου στα $3,500 λόγου του γεγονότος ότι υπάρχουν μόνο ανάγκες σε κύρια μνήμη και αποθηκευτικό χώρο. Όλες οι εκτιμήσεις έγιναν με τις ισχύουσες τιμές της αγοράς του Αυγούστου του 2016. Δεν λαμβάνονται υπόψιν κόστη ηλεκτροδότησης και υπεύθυνου προσωπικού. Σε ένα σενάριο όπου η εκάστοτε συστάδα χρησιμοποιείτε από τάξεις των 20 μαθητών για μαθήματα Μεγάλων Δεδομένων, Υπολογιστικής Νέφους, Εξόρυξης Δεδομένων και Μηχανικής Μάθησης με το εύρος ζωής της είναι περίπου τρία χρόνια, το κόστος ανά φοιτητή ανά μάθημα ανέρχεται σε $77,$42 και $20 για τις συστάδες Α,Β και Γ αντίστοιχα. Με τη χρήση μιας Εικονικής ή Βασισμένης-στο-νέφος συστάδας χρησιμοποιώντας μια υπηρεσία της Google ή της Amazon το κόστος ανέρχεται περίπου στα $5616 με το κόστος ανά φοιτητή ανά μάθημα να είναι $93.

Όπως φαίνεται λοιπόν ακόμα και η ακριβότερη λύση με Φυσική Συστάδα είναι πιο οικονομική από τις Βασισμένες-στο-νέφος λύσεις. Αφήνεται εσκεμμένα εκτός σύγκρισης η διαφορά στις επιδόσεις των δύο αυτών επιλογών. Αυτό γίνεται για δύο λόγους: Αρχικά, οι λύσεις Βασισμένες-στο-νέφος είναι λόγω της φύσης τους πάντα πιο γρήγορες επιλογές, οπότε δεν έχει νόημα μια τέτοια σύγκριση. Όμως, έχει παρατηρηθεί ότι οι καθηγητές μπορούν να μειώνουν το μέγεθος των δεδομένων προς επεξεργασία, χωρίς να χάνεται το νόημα των ασκήσεων. Τέλος, σε ένα πανεπιστημιακό μάθημα η επίδοση του συστήματος δεν είναι ένας βασικός παράγοντας.

Η υπάρχουσα νοοτροπία που αποτρέπει τη χρήση μιας Φυσικής Συστάδας δεν λαμβάνει υπόψιν τις διαφορές μεταξύ των στόχων μιας εταιρείας και των παιδαγωγικών στόχων. Όταν κατασκευάζεται μια Φυσική Συστάδα για ένα μάθημα, η διαθεσιμότητα και η υψηλή επίδοση δεν είναι βασικοί παράγοντες, άρα δεν χρειάζεται ακριβός εξοπλισμός. Ακόμα, ο καθηγητής, έχοντας πρόσβαση διαχειριστή στη συστάδα μπορεί να αλλάξει τις ρυθμίσεις του συστήματος ή να βοηθήσει τους φοιτητές στην αποσφαλμάτωση. Ακόμα, η ύπαρξη μιας τέτοιας συστάδας μπορεί να ωφελήσει μαθήματα όπως η Εξόρυξη Δεδομένων και η Μηχανική Μάθηση. Άρα, μια τέτοια επένδυση μπορεί να φανεί χρήσιμη και εκτός των δύο μαθημάτων προς συζήτηση.

3.3.6 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Evaluating the Effectiveness of Algorithm Analysis Visualizations

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της οπτικοποίησης της ανάλυσης αλγορίθμων.

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια παρουσίαση της Οπτικοποίησης της Ανάλυσης Αλγορίθμων (ΟΑΑ), η οποία είναι μια μέθοδος παρουσίασης και διδασκαλίας θεμάτων που αφορούν την ανάλυση των αλγορίθμων.

Σε προηγούμενες εργασίες, με ανάλυση των δεδομένων από τις συνήθειες μελέτης των φοιτητών σε μαθήματα Δομών Δεδομένων και Αλγορίθμων, οι φοιτητές βρέθηκαν να αφιερώνουν ελάχιστο χρόνο στη μελέτη θεμάτων που αφορούν στην ανάλυση των αλγορίθμων. Ακόμα, οι καθηγητές αναφέρουν συχνά ότι το συγκεκριμένο, πολύ βασικό, κομμάτι της διδασκαλίας τούς δυσκολεύει αφού οι φοιτητές δείχνουν να χάνουν το κίνητρό τους λόγω της μαθηματικής φύσης του αντικειμένου. Έτσι, κατασκευάστηκε μια δεξαμενή

Οπτικοποιήσεων της Ανάλυσης Αλγορίθμων, ένας πιο εντυπωσιακός και κατανοητός τρόπος για τη διδασκαλία της ανάλυσης των αλγορίθμων, που αντικαθιστά το βασισμένο στο κείμενο υλικό.

Οι οπτικοποιήσεις υλοποιήθηκαν με το JSAV framework που αποτελεί μια βιβλιοθήκη της JavaScript και καθιστά τις ΟΑΑ εύκολα ενσωματώσιμες σε HTML σελίδες. Κατασκευάστηκαν συνολικά 28 ΟΑΑ, με τις 14 να αφορούν σε ανάλυση πολυπλοκότητας αλγορίθμων ταξινόμησης και 14 σε γενικές εισαγωγικές έννοιες ανάλυσης αλγορίθμων.

Για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας χρήσης ΟΑΑ, θεωρήθηκε σημαντικό να απαντηθούν τα εξής ερωτήματα:

1. Οι φοιτητές στους οποίους δίνονται ΟΑΑ (Ομάδα Α), ασχολούνται περισσότερο με την ανάλυση των αλγορίθμων από αυτούς στους οποίους δίνεται παραδοσιακό υλικό (Ομάδα Β);
2. Ποια είναι η ανατροφοδότηση που δίνουν οι φοιτητές σχετικά με την εμπειρία τους με τις ΟΑΑ;
3. Ποια είναι η σύγκριση των επιδόσεων στις τελικές εξετάσεις της Ομάδας Α σε σχέση με την Ομάδα Β;

Για τη διερεύνηση των αποτελεσμάτων διεξήχθη έρευνα σε τάξη Δομών Δεδομένων και Αλγορίθμων σε μεγάλο δημόσιο Πανεπιστήμιο. Όλοι οι φοιτητές χρησιμοποιούσαν ένα OpenDSA σαν κύριο σύγγραμμα, μια επιλογή ανοιχτού-κώδικα που επιτρέπει την εύκολη ενσωμάτωση κειμένου και εικόνων για τη δημιουργία ενός κειμένου με την ποιότητα ενός κοινού Πανεπιστημιακού συγγράμματος. Σε 67 φοιτητές δόθηκε μια έκδοση με παρουσίαση μέσω κειμένου, ενώ σε 155 φοιτητές μια έκδοση με συχνή χρήση ΟΑΑ.

Ο χρόνος που κάποιος αφιερώνει στη μάθηση είναι ένα αποδεκτό μέτρο για τη μέτρηση της αφοσίωσής του σε αυτή. Έτσι, συλλέχθηκαν δεδομένα από το OpenDSA για την ανάλυση των χρόνων που οι φοιτητές αφιέρωναν σε κάθε ανάλυση αλγορίθμου. Αυτό κατέστη δυνατό, μετά από προσεκτικό σχεδιασμό του υλικού έτσι ώστε η ανάλυση ενός αλγορίθμου να γίνεται διαθέσιμη μόνο μετά από το πάτημα ενός κουμπιού. Η ανάλυση των χρόνων έδειξε ότι οι φοιτητές που έκαναν χρήση της έκδοσης με ΟΑΑ αφιέρωσαν σημαντικά περισσότερο χρόνο να αλληλεπιδρούν με το υλικό.

Επιπρόσθετα, δόθηκαν ερωτηματολόγια στους φοιτητές που έκαναν χρήση των ΟΑΑ. Η πλειοψηφία αυτών (83%) έδωσε θετική ανατροφοδότηση για τη δυνατότητα των ΟΑΑ να τους βοηθούν να καταλάβουν τα θέματα ανάλυσης αλγορίθμων. Παρ ‘όλα αυτά, ένα αξιοσημείωτο ποσοστό (34%) πρότεινε τουλάχιστον μια αλλαγή σε αυτή τη μέθοδο παρουσίασης.

Τέλος, έγινε μια σύγκριση των επιδόσεων των δύο ομάδων φοιτητών στις ερωτήσεις του τελικού διαγωνίσματος που αφορούσαν σε θέματα ανάλυσης αλγορίθμων που παρουσιάστηκαν σε αυτές με διαφορετικό τρόπο (οπτικοποίηση ή κείμενο). Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι οι φοιτητές που έκαναν χρήση ΟΑΑ είχαν καλύτερη απόδοση σε σχέση με τους υπόλοιπους, ενώ οι επιδόσεις στα θέματα που είχαν παρουσιαστεί και στις 2 ομάδες με τον ίδιο τρόπο ήταν παρόμοιες.

Φαίνεται, λοιπόν, ότι οι ΟΑΑ είναι ένας πιο συναρπαστικός και αποδοτικός τρόπος για τη διδασκαλία θεμάτων ανάλυσης αλγορίθμων σε σύγκριση με την κλασική μέθοδο με χρήση κειμένου.

3.3.7 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Towards a Concept Inventory for Algorithm Analysis Topics

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Προς έναν κατάλογο εννοιών για θέματα ανάλυσης αλγορίθμων.

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται κάποια αρχικά αποτελέσματα της προσπάθειας για ανάπτυξη ενός Καταλόγου Εννοιών (Concept Inventory) για φοιτητές σε προχωρημένο επίπεδο σπουδών στην Πληροφορική. Ως Κατάλογος Εννοιών (ΚΕ) ορίζεται ένα πρότυπο εργαλείο αξιολόγησης που εκτιμά αν η εννοιολογική κατανόηση ενός φοιτητή πάνω σε ένα θέμα, ταιριάζει με ένα αποδεκτό εννοιολογικό πλαίσιο. Ένας ΚΕ αποτελείται από ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής που στοχεύουν στο να εντοπίσουν τις παρανοήσεις ενός φοιτητή πάνω σε ένα θέμα που είναι δύσκολο, αλλά σημαντικό για ένα συγκεκριμένο μάθημα.

Οι κύριες συνεισφορές της παρούσας εργασίας είναι τρεις. Αρχικά, δημιουργήθηκε μια λίστα από σημαντικές και δύσκολες στην κατανόηση έννοιες που μπορεί ένας φοιτητής να συναντήσει σε ένα προηγμένο μάθημα Δομών Δεδομένων και Αλγορίθμων (ΔΔΑ). Δεύτερον, ταυτοποιήθηκε μια λίστα από παρανοήσεις που έχουν οι φοιτητές σε αυτό το επίπεδο σχετικά με την ανάλυση αλγορίθμων. Τέλος, δημιουργήθηκε πιλοτικά ένας ΚΕ για θέματα που αφορούν την ανάλυση αλγορίθμων, που είναι βασισμένος στις λίστες που δημιουργήθηκαν νωρίτερα.

Αρχικά, μέσα από ανάλυση της σχετικής βιβλιογραφίας των ΔΔΑ, δημιουργήθηκε μια λίστα με έννοιες που θα μπορούσαν να θεωρηθούν σημαντικές για ένα προηγμένο μάθημα ΔΔΑ. Στη συνέχεια ελέγχθηκε μια ομάδα 10 έμπειρων καθηγητών προηγμένων ΔΔΑ και με τη βοήθειά τους έλαβε χώρα η εξής διαδικασία:

1. Σε πρώτη φάση, στάλθηκε στους καθηγητές η αρχική λίστα των σημαντικών εννοιών. Τους ζητήθηκε να αξιολογήσουν με δύο διαφορετικές βαθμολογίες τη δυσκολία και τη σημαντικότητα των εννοιών στη λίστα σε μια κλίμακα 0-10. Ακόμα, κάθε ειδικός μπορούσε να ζητήσει την προσθήκη κάποιας έννοιας στη λίστα.
2. Σε δεύτερη φάση στάλθηκε στους ειδικούς η λίστα με τις προσθήκες που ζητήθηκαν, μαζί με τους μέσους όρους βαθμολογιών και την ενδοτεταρτημοριακή απόκλιση ,όπως προέκυψαν στην προηγούμενη φάση. Ζητήθηκε, και πάλι, από τους ειδικούς να δώσουν δύο βαθμολογίες, για δυσκολία και σημαντικότητα, υπό το φως των αποτελεσμάτων του πρώτου γύρου. Ακόμα, αν η βαθμολογία τους σε κάποιο σημείο, ξέφευγε από τα όρια της ενδοτεταρτημοριακής απόκλισης τους ζητήθηκε να δικαιολογήσουν την απάντησή τους
3. Τέλος, στάλθηκαν οι μέσοι όροι βαθμολογιών και η ενδοτεταρτημοριακή απόκλιση όπως προέκυψαν από τη δεύτερη φάση, μαζί με τις ανωνυμοποιημένες δικαιολογήσεις όπου αυτές υπήρχαν. Και πάλι, τους ζητήθηκαν δύο νέες βαθμολογίες, υπό το φως των αποτελεσμάτων του δεύτερου γύρου.

Με αυτό τον τρόπο προέκυψαν 15 σημαντικές έννοιες ενός προηγμένου μαθήματος ΔΔΑ.

Στη συνέχεια οι συγγραφείς της εργασίας έφτιαξαν μια λίστα από 17 προτάσεις, που θεωρούν ότι αποτελούν παρανοήσεις των φοιτητών σε θέματα ΔΔΕ. Η λίστα αυτή προέκυψε από την 25ετή εμπειρία των συγγραφέων στη διδασκαλία αντίστοιχων μαθημάτων. Κάθε μια από τις προτάσεις εμπίπτει σε μια έννοια που θεωρήθηκε ως σημαντική στην πρώτη φάση. Αυτή η λίστα στάλθηκε στους 10 ειδικούς, από τους οποίους ζητήθηκε να αξιολογήσουν αν οι μαθητές τους ίσως έχουν αυτές τις παρανοήσεις και αν θεωρούν πως κάποια παρανόηση θα πρέπει να βγει από τη λίστα, ως τετριμμένη. Όλες οι παρανοήσεις, εκτός από 2 (Π2 : “Τα προγράμματα με λιγότερες μεταβλητές είναι πιο αποδοτικά”, Π3: “Τα προγράμματα με ίδιες συνθήκες, σε διαφορετική σειρά, είναι το ίδιο αποδοτικά”), σημειώθηκαν από τουλάχιστον 8 ειδικούς ως σημαντικές.

Με βάση τις ερωτήσεις και τη σημαντικότητά τους, όπως προέκυψε από την κριτική των ειδικών δημιουργήθηκε ένας ΚΕ, που περιλαμβάνει ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, ερωτήσεις σωστού λάθους και ερωτήσεις ανοιχτού τύπου σχετικά με αυτές τις έννοιες. Συνολικά υπήρχαν 29 στοιχεία σε αυτόν τον ΚΕ. Ο ΚΕ δόθηκε ως κομμάτι του τελικού διαγωνίσματος σε 294 φοιτητές σε δύο διαφορετικά πανεπιστήμια στο μάθημα των προηγμένων ΔΔΑ. Η προσδοκώμενος χρόνος για την ολοκλήρωσή του ήταν 30-45 λεπτά.

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι τουλάχιστον 1 φοιτητής είχε μια από τις 17 παρανοήσεις, εκτός από την Π2, πράγμα που επιβεβαιώνει την προτροπή του 60% των ειδικών αυτή η θεωρητική παρανόηση να βγει από τη λίστα. Οι δύο πιο συνήθεις παρανοήσεις είναι η Π7: “Σύγχυση σχετικά με τις έννοιες και τον συμβολισμό του άνω ορίου και της πολυπλοκότητας χείριστης περίπτωσης” με ποσοστό 68% και η Π8: “Σύγχυση σχετικά με τις έννοιες και τον συμβολισμό του κάτω ορίου και της πολυπλοκότητας βέλτιστης περίπτωσης.” Με μια γενικότερη ανάλυση των δεδομένων οι περισσότερες παρανοήσεις στη λίστα ισχύουν για ένα σημαντικό ποσοστό των φοιτητών στο συγκεκριμένο επίπεδο.

Η λίστα παρανοήσεων έκανε μια αποδοτική δουλειά στο να φέρει στην επιφάνεια παρανοήσεις των φοιτητών. Έτσι προκύπτει, ότι η ομάδα των ειδικών και η γενικότερη διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν αποδοτική.

3.3.8 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Multiple Levels of Abstraction in Algorithmic Problem Solving

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Πολλαπλά επίπεδα αφαίρεσης στην αλγοριθμική επίλυση προβλημάτων

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια ανάλυση των αλγοριθμικών λύσεων τελειόφοιτων φοιτητών σύμφωνα με τη χρήση ή όχι πολλαπλών επιπέδων αφαίρεσης, ενώ παράλληλα προσφέρονται κατευθυντήριες γραμμές για την αύξηση της χρήσης αφαίρεσης στις αλγοριθμικές λύσεις των φοιτητών. Οι συγγραφείς δεν εστιάζουν στην αφαίρεση με την έννοια της παράλειψης πληροφορίας ή της μοντελοποίησης πληροφορίας, αλλά στα αφηρημένα μοτίβα σχέσεων μεταξύ των στοιχείων μιας εργασίας. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζονται εργασίες φοιτητών των οποίων οι κομψές και αποδοτικές λύσεις απαιτούν αφαιρέσεις στις σχέσεις μεταξύ των στοιχείων.

Γενικότερα, είναι γνωστή η χρήση διαφορετικών επιπέδων αφαίρεσης από φοιτητές αφού πολλοί ακολουθούν τελείως διαφορετικές πορείες σκέψης για τη λύση ενός αλγοριθμικού προβλήματος . Για την περαιτέρω ανάλυση αυτού του φαινομένου διεξήχθη μια έρευνα σε τρεις ομάδες τελειόφοιτων φοιτητών, 56 στο σύνολο, στους οποίους τέθηκαν 3 αλγοριθμικά προβλήματα. Δόθηκαν στους φοιτητές 3 ώρες για να αναπτύξουν τις τρεις λύσεις σε ψευδοκώδικα.

Το πρώτο πρόβλημα ονομάζεται Βασίλισσες- Απειλές. Στους φοιτητές δίνεται μια σκακιέρα NxN και οι θέσεις <X,Y> K βασιλισσών και οι φοιτητές καλούνται να βρουν έναν αλγόριθμο για τον αριθμό των απειλών μεταξύ των βασιλισσών.

Βρέθηκαν τρία είδη λύσεων που αναπαριστούν τρία διαφορετικά επίπεδα αφαίρεσης:

1. Η λύση ωμής βίας που περιλαμβάνει για κάθε βασίλισσα, σειριακά, τη μέτρηση τον αριθμό των απειλών με μέτρηση των βασιλισσών στη σειρά, τη στήλη και τη διαγώνιο. Η πολυπλοκότητα χρόνου είναι O(N2) και η πολυπλοκότητα χώρου O(NxK). (Χαμηλό επίπεδο αφαίρεσης)
2. Η δεύτερη λύση είναι ελαφρώς καλύτερη, με την παρατήρηση ότι δύο βασίλισσες να αλληλοαπειλούνται αν δεν υπάρχει στη στήλη/σειρά/διαγώνιο άλλη βασίλισσα. Μια

τέτοια λύση απαιτεί 4 ταξινομήσεις (κατά στήλη, κατά σειρά, κατά αύξουσα διαγώνιο, κατά φθίνουσα διαγώνιο) με τις γειτονικές βασίλισσες να απειλούνται κάθε φορά. Η πολυπλοκότητα χρόνου είναι O(KxlogK) και η πολυπλοκότητα χώρου O(K).(Ελαφρώς υψηλότερο επίπεδο αφαίρεσης)

3. Η τρίτη λύση στηρίζεται στην παρατήρηση ότι ο συνολικός αριθμός απειλών σε μια στήλη/σειρά/διαγώνιο είναι πάντα κατά μια μονάδα μικρότερος από τον αριθμό των βασιλισσών που βρίσκονται πάνω σε αυτή την οντότητα. Η πολυπλοκότητα χρόνου είναι O(K) και η πολυπλοκότητα χώρου O(N). (Υψηλό επίπεδο αφαίρεσης)

Εδώ παρατηρήθηκε ότι 7 φοιτητές παρέδωσαν μια ελλιπή λύση, 30 αυτή με το χαμηλότερο επίπεδο αφαίρεσης, 8 αυτή με ελαφρώς υψηλότερο επίπεδο και 11 αυτή με το υψηλότερο. Παρατηρείται λοιπόν ότι το 66% επέδειξαν ένα χαμηλό επίπεδο αφαίρεσης.

Το δεύτερο πρόβλημα ήταν το πρόβλημα της Μέγιστης Ισορροπημένης Υπό-λίστας, το όποιο δεδομένης μια λίστας από N α και β, ζητά να βρεθεί το μέγεθος της μέγιστης λίστας που περιέχει τον ίδιο αριθμό από α και β. Και πάλι δόθηκαν τρία είδη λύσεων:

1. Η πρώτη λύση περιλαμβάνει την εύρεση και εξέταση όλων των πιθανών υπο-λιστών. Η πολυπλοκότητα χρόνου είναι O(N3) και η πολυπλοκότητα χώρου O(N). (Χαμηλό επίπεδο αφαίρεσης)
2. Η πρώτη λύση περιλαμβάνει την εύρεση του αριθμού των α και β στη λίστα και στη συνέχεια αφαίρεση επαναληπτικά των χαρακτήρων στα δύο άκρα. (Ελαφρώς υψηλότερο επίπεδο αφαίρεσης)
3. Για την τρίτη λύση γίνεται η εξής διαδικασία: Ξεκινώντας από μια κενή λίστα προσθέτουμε έναν-έναν τους χαρακτήρες και σημειώνουμε στο επίπεδο σημεία με τον εξής τρόπο: Αν τη συγκεκριμένη στιγμή έχουμε ίδιο αριθμό α και β σημειώνουμε ένα σημείο πάνω στον οριζόντιο άξονα. Σε διαφορετική περίπτωση το σημείο μας είναι πάνω από τον άξονα τόσες μονάδες όσες και ο αριθμός των περίσσιων α στην ακολουθία. Αντίστοιχα, κάτω από τον άξονα στην περίπτωση των β. Η λύση στηρίζεται στην παρατήρηση ότι το μέγεθος της μεγαλύτερης υπο-λίστας είναι η απόσταση των μακρινότερων σημείων των οποίων η α-β-ισορροπίες είναι ίσες. Η πολυπλοκότητα χρόνου είναι O(N) και η πολυπλοκότητα χώρου O(N). (Υψηλό επίπεδο αφαίρεσης)

Και σε αυτή την περίπτωση ελάχιστοι φοιτητές ακολούθησαν μια λύση με υψηλό επίπεδο αφαίρεσης με το 70% να επιλέγει τη λύση ωμής βίας.

Το τρίτο πρόβλημα είναι αυτό της Μακρύτερης Σταθερότητας. Σταθερότητα ορίζεται μια ακολουθία από ακεραίους όπου η διαφορά τους ανά δύο είναι το πολύ 1. Έτσι, δοσμένης μιας ακολουθίας ζητείται να βρεθεί η μεγαλύτερη σταθερότητα. Και πάλι υπάρχουν 3 είδη λύσεων.

1. Η λύση ωμής βίας Η πολυπλοκότητα χρόνου είναι O(N^3) και η πολυπλοκότητα χώρου O(N). (Χαμηλό επίπεδο αφαίρεσης)
2. Η δεύτερη λύση στηρίζεται στο ότι κρατώντας το ιστορικό της τελευταίας αλληλοεπικάλυψης πάντα μπορούμε να γνωρίζουμε την αρχή της νέας υποακολουθίας. Η πολυπλοκότητα χρόνου είναι O(N) και η πολυπλοκότητα χώρου O(1). (Χαμηλό επίπεδο αφαίρεσης)
3. Η τρίτη λύση στηρίζεται σε μια γραφική αναπαράσταση των σταθεροτήτων. Μπορούμε να υποθέσουμε ότι κάθε στιγμή υπάρχουν δύο σταθερότητες. Μπορούμε μεταφορικά να δούμε αυτές τις σταθερότητες ως μπλοκ-σταθερότητες. Μια νέα μπλοκ σταθερότητα δημιουργείται όταν μια νέα είσοδος συμβάλλει στο μπλοκ χωρίς να επεκτείνει την παρούσα μπλοκ σταθερότητα. Εκτενέστερη και γραφική εξήγηση του αλγορίθμου

μπορεί να βρεθεί στην εργασία. Η πολυπλοκότητα χρόνου είναι O(N) και η πολυπλοκότητα χώρου O(1). (Υψηλό επίπεδο αφαίρεσης)

Η ανάλυση των λύσεων έδειξε ότι μόνο το 10% έφτασε σε επιθυμητά επίπεδα αφαίρεσης.

Γενικά φαίνεται οι φοιτητές, έστω και σε προχωρημένο σημείο των σπουδών τους να παραμένουν σε ένα χαμηλό επίπεδο χρήσης αφαίρεσης στις λύσεις αλγοριθμικών προβλημάτων.

Σε συνέχεια των ευρημάτων, οι συγγραφείς ανέπτυξαν ένα σύνολο κατευθυντήριων γραμμών για την ενσωμάτωση της αφαίρεσης στη διδασκαλία. Αυτές είναι οι εξής:

1. Ενσωμάτωση προβλημάτων στο μάθημα, που επιδέχονται λύσεις με διαφορετικά επίπεδα αφαίρεσης.
2. Αύξηση της αντίληψης των φοιτητών για την τάση που ίσως έχουν να ακολουθούν λύσεις ωμής βίας.
3. Προτροπή των φοιτητών να συγκρίνουν και να πειραματιστούν μεταξύ διαφορετικών επιπέδων αφαίρεσης ώστε να αντιλαμβάνονται τα προτερήματα μιας σωστής αφαίρεσης.
4. Χρήση εικόνων για την αναπαράσταση υψηλότερων επιπέδων αφαίρεσης.
5. Εξέταση των λύσεων των φοιτητών από τη σκοπιά διαφορετικών επιπέδων αφαίρεσης.
6. Στοχασμός για τη διαδικασία που ακολουθούν οι φοιτητές για τη λύση ενός προβλήματος.

3.3.9 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Exposed! CS Faculty Caught Lecturing in Public: A Survey of Instructional Practices

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Εκτέθηκαν! Διδακτικό προσωπικό Πληροφορικής πιάστηκε να δίνει διαλέξεις δημόσια: Μια έρευνα πρακτικών διδασκαλίας,

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια αναφορά σε μια έρευνα που αφορά στις διδακτικές πρακτικές στην Πληροφορική στις ΗΠΑ. Πιο συγκεκριμένα η εργασία εξετάσει τις εξής ερωτήσεις:

1. Σε πιο βαθμό χρησιμοποιούνται πρακτικές με επίκεντρο τον φοιτητή στις αίθουσες διδασκαλίας Πληροφορικής;
2. Σε πιο βαθμό χρησιμοποιούνται πρακτικές με επίκεντρο τον καθηγητή στις αίθουσες διδασκαλίας Πληροφορικής;

Για τη διερεύνηση των ερωτημάτων στάλθηκαν ερωτηματολόγια σε 1002 καθηγητές σε τμήματα Πληροφορικής, σε διάφορα πανεπιστήμια των ΗΠΑ και λήφθηκαν 406 απαντήσεις. Οι συμμετέχοντες επιλέχθηκαν ως εξής: Οι συγγραφείς ήρθαν σε επικοινωνία με γνωστούς συναδέλφους τους σε διάφορα Πανεπιστήμια, των οποίων ο ρόλος ήταν να παρέχουν τα στοιχεία επικοινωνίας του διδακτικού προσωπικού και να τους παρακινήσουν μέσα από email να απαντήσουν στα ερωτηματολόγια. Το ερωτηματολόγιο περιείχε 24 προτάσεις όπου οι συμμετέχοντες καλούνταν να απαντήσουν σε μια κλίμακα περιγραφικότητας 0 έως 5. Οι ερωτήσεις ήταν χωρισμένες σε δύο κατηγορίες. Αυτές που αφορούν τις πρακτικές με επίκεντρο τον φοιτητή και αυτές που αφορούν πρακτικές με επίκεντρο τον καθηγητή. Παράδειγμα προτάσεων της πρώτης κατηγορίας είναι:

- Προτρέπω τους φοιτητές να δουλεύουν σε μικρές ομάδες

- Δίνω άμεση ανατροφοδότηση στους φοιτητές σχετικά με τη συμμετοχή τους μέσα στην τάξη

Κάποιες προτάσεις που βρίσκονται στη δεύτερη κατηγορία είναι:

- Διδάσκω σημαντικά θέματα, ενώ οι φοιτητές ακούν και κρατούν σημειώσεις.
- Οι ερωτήσεις των διαγωνισμάτων επικεντρώνονται σε ορισμούς και ασκήσεις που έχουν διδαχθεί μέσα στην τάξη.

Ακόμα, ζητήθηκαν δημογραφικά στοιχεία που αφορούν στο φύλο, την ηλικία, τα χρόνια εμπειρίας και τη θέση του κάθε συμμετέχοντα.

Με ανάλυση των δεδομένων προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα: Σε σύγκριση με έρευνες προηγούμενων ετών, φαίνεται ότι υπάρχει μια τάση για αύξηση της χρήσης φοιτητο-κεντρικών πρακτικών στα τμήματα Πληροφορικής των ΗΠΑ. Το 20% των συμμετεχόντων δήλωσε ότι υπερτερούν τέτοιες πρακτικές στην τάξη τους, με το 18% να δηλώνει ότι υπερτερούν πρακτικές της άλλης κατηγορίας. Επίσης, οι άντρες καθηγητές φαίνεται να είναι πιο πιθανό να χρησιμοποιήσουν πρακτικές με επίκεντρο τον καθηγητή. Μια εξήγηση για αυτό είναι ότι οι γυναίκες καθηγήτριες προσπαθούν να ενσωματώσουν καινοτόμες πρακτικές με σκοπό να ενθαρρύνουν τις φοιτήτριες, που αποτελούν ένα μικρό κομμάτι των φοιτητών, να συνεχίσουν τις σπουδές τους. Ακόμα, οι αναπληρωτές καθηγητές είναι πιο συχνοί χρήστες πρακτικών βασισμένων στον φοιτητή σε σχέση με τους μόνιμους καθηγητές. Αυτό ίσως συμβαίνει, διότι για μια προαγωγή σε μια μόνιμη θέση παίζουν ρόλο και τα επιτεύγματα τους ως διδάσκοντες. Τέλος σε μια σύγκριση των αποτελεσμάτων των καθηγητών Πληροφορικής σε σχέση με καθηγητές άλλων τομέων στα ίδια τμήματα βγήκαν τα εξής αποτελέσματα: Σε σχέση με άλλους καθηγητές θετικών επιστημών, οι καθηγητές Πληροφορικής χρησιμοποιούν πιο συχνά πρακτικές βασισμένες στον φοιτητή, ενώ σε σχέση με καθηγητές άλλων τομέων, εκτός των θετικών επιστημών, χρησιμοποιούν πιο συχνά πρακτικές βασισμένες στον καθηγητή.

3.3.10 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Impact of Class Size on Student Evaluations for Traditional and Peer Instruction Classrooms

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Αντίκτυπο του μεγέθους της τάξης στις αξιολογήσεις των φοιτητών για παραδοσιακές τάξεις και τάξεις διδασκαλίας από ομότιμους

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια σύγκριση των προτιμήσεων φοιτητών Πληροφορικής ανάμεσα σε παραδοσιακές τάξεις και τάξεις διδασκαλίας από ομότιμους (ΤΔΟ), ενώ στη συνέχεια εξετάζεται το πόσο επηρεάζει τις προτιμήσεις τους το μέγεθος της τάξης. Πιο συγκεκριμένα, εξετάζονται οι εξής ερωτήσεις:

1. Πόσο καλά αξιολογούνται οι ΤΔΟ και παραδοσιακές τάξεις από τους φοιτητές;
2. Όσο αυξάνεται το μέγεθος της τάξης, οι ΤΔΟ τα πηγαίνουν καλύτερα στις κριτικές σε σχέση με τις παραδοσιακές τάξεις;

Για να διερευνηθούν αυτά τα ζητήματα χρησιμοποιήθηκε μια μεγάλη βάση δεδομένων, η οποία περιέχει περίπου 14,000 αξιολογήσεις που άφησαν φοιτητές του Πανεπιστημίου της Καλιφόρνια για 165 μαθήματα, με το πλήθος φοιτητών σε καθένα από αυτά να κυμαίνεται από 50 μέχρι 375 άτομα. Για κάθε μάθημα υπάρχουν τα εξής δεδομένα: αναγνωριστικό του μαθήματος, καθηγητής, εξάμηνο, μέγεθος τάξης. Οι αξιολογήσεις που αφήνουν οι φοιτητές αποτελούνται από απαντήσεις σε ερωτήσεις/προτάσεις σε κλίμακα 0-5, κλίμακα 0-3 ή απλά "Συμφωνώ ή Διαφωνώ". Από αυτές τις ερωτήσεις/προτάσεις, για την εξαγωγή συμπερασμάτων σε αυτή την εργασία επιλέχθηκαν 12, με τις 8 αφορούν στον διδάσκοντα και τις 4 στο περιεχόμενο του μαθήματος. Ενδεικτικά μια ερώτηση της πρώτης κατηγορίας

είναι : “Ο καθηγητής είναι καλά προετοιμασμένος για το μάθημα (Συμφωνώ/Διαφωνώ) “ ενώ μια της δεύτερης: “Το μάθημα είναι δύσκολο σε σύγκριση με άλλα (Συμφωνώ/Διαφωνώ) “

Για την εξαγωγή αποτελέσματος σχετικά με την προτίμηση των φοιτητών ανάμεσα σε ΤΔΟ και παραδοσιακές τάξεις εξετάστηκαν οι απαντήσεις στις εξής δύο ερωτήσεις: “Θα προτείνατε αυτόν τον διδάσκοντα;” και “Θα προτείνατε αυτό το μάθημα;”. Οι απαντήσεις στην πρώτη ερώτηση είναι σαφώς καλύτερες για τις ΤΔΟ απ’ ότι για τις παραδοσιακές.

Ακόμα, φαίνεται ότι τα θετικά αποτελέσματα για τις ΤΔΟ παρέμεναν ανεξαρτήτως του μεγέθους της τάξης, πράγμα που δεν συνέβη για τις παραδοσιακές. Για παράδειγμα οι απαντήσεις στις ερωτήσεις: “Το μάθημα μου κρατάει το ενδιαφέρον”, “ Ο καθηγητής ενδιαφέρεται για την κατανόηση του υλικού από του φοιτητές”, “Ο καθηγητής προωθεί τη συζήτηση και το τη διατύπωση ερωτήσεων/απορριών”, δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερη διακύμανση για τις ΤΔΟ, ενώ για τις παραδοσιακές η ικανοποίηση των φοιτητών πέφτει.

Επίσης, οι φοιτητές έδειξαν να θεωρούν τα παραδοσιακά διδασκόμενα μαθήματα ως δυσκολότερα. Όμως στην ερώτηση, “Δώστε τον προσδοκώμενο βαθμό σας για το μάθημα” δεν έδειξαν να περιμένουν καλύτερους βαθμούς στις ΤΔΟ.

Γενικότερα, οι ΤΔΟ δείχνουν να προωθούν μια θετικότερη εμπειρία για τους φοιτητές και δείχνουν να αποτελούν μια λύση στον όλο και αυξανόμενο αριθμό φοιτητών στις τάξεις της Πληροφορικής.

3.3.11 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Folk Pedagogy and the Geek Gene: Geekiness Quotient

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Λαϊκή Παιδαγωγική και το γονίδιο του σπασίκλα: Ο συντελεστής που καθορίζει τον σπασίκλα

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία εξετάζονται οι απόψεις των καθηγητών Πληροφορικής σχετικά με την Υπόθεση του Γονιδίου του Σπασίκλα (ΥΓΣ). Η ΥΓΣ μπορεί να διατυπωθεί ως εξής: “ Υπάρχουν δύο είδη φοιτητών Πληροφορικής, με βάση την έμφυτη ικανότητα: εκείνοι που μπορούν να μάθουν και αυτοί που δεν μπορούν.” Πιο συγκεκριμένα, η εργασία απαντά στα εξής δύο ερωτήματα:

1. Ποιες είναι οι απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την ΥΓΣ;
2. Ποιες είναι επιπτώσεις αυτών των απόψεων;

Για τη διερεύνηση των ερωτημάτων σχεδιάστηκε ένα ερωτηματολόγιο για να διερευνηθούν οι απόψεις των διδασκόντων Πληροφορικής πάνω στην παιδαγωγική. Εκτός από κάποιες δημογραφικές ερωτήσεις, το ερωτηματολόγιο ζητούσε απαντήσεις στις εξής ερωτήσεις:

1. Δώστε μια διδακτική προσέγγιση που πιστεύετε ότι θα αύξανε την πιθανότητα της επιτυχίας των μαθητών;
2. Δώστε μια πρακτική που θα μπορούσαν να ακολουθήσουν οι φοιτητές ώστε να αυξήσουν την πιθανότητα της επιτυχίας σε ένα μάθημα Πληροφορικής.
3. Δώστε ένα χαρακτηριστικό της προσωπικότητας ενός φοιτητή τον καθιστά πιθανότερο υποψήφιο για να επιτύχει σε ένα μάθημα Πληροφορικής.
4. Δώστε μια ή περισσότερες απόψεις σχετικά με τη διδακτική της Πληροφορικής που έχουν κάποιοι συνάδερφοί σας που όμως εσείς δεν συμμερίζεστε.
5. Δώστε οποιαδήποτε άλλη ισχυρή σας πεποίθηση που έχει να κάνει με τις κακές ή καλές πρακτικές διδασκαλίας της Πληροφορικής.

Για τις ερωτήσεις 1 έως 3 οι συμμετέχοντες μπορούσαν να δώσουν παραπάνω από μια απάντηση. Συλλέχθηκαν συνολικά 141 συμπληρωμένα ερωτηματολόγια, με τα 104 να παρέχουν δημογραφικά στοιχεία, με συνολικά 698 απαντήσεις. Οι συμμετέχοντες προέρχονταν από 13 διαφορετικές χώρες.

Όλες οι απαντήσεις αναλύθηκαν για να βρεθούν αντιλήψεις σχετικά με την ΥΓΣ. Για παράδειγμα στην ερώτηση για το πιο χαρακτηριστικό βοηθά ένα φοιτητή να πετύχει στην Πληροφορική, από κάποιον δόθηκε η απάντηση "Τίποτα. Δεν είναι έμφυτο", πράγμα που δίνει αντίθεση στην ΥΓΣ. Κάποιοι ανέφεραν σε κομμάτι της απάντησής τους ότι "Κάποιοι άνθρωποι απλά δεν μπορούν να διδαχθούν Πληροφορική", δηλαδή έδειξαν να πιστεύουν στην ΥΓΣ. Συχνότερα, η πίστη στην ΥΓΣ αναφερόταν από τους συμμετέχοντες ως μια αντίληψη που πολλοί έχουν αλλά οι ίδιοι αδιαφορούν. Βέβαια, η αντίληψη ότι όλοι μπορούν να μάθουν Πληροφορική δόθηκε επίσης ως απάντηση στο ίδιο ερώτημα.

Γενικά, η κοινότητα των καθηγητών δείχνει μια εναντίωση στην ΥΓΣ, όμως δεν είναι μια αντίληψη που έχει εκλείψει εντελώς. Αν η διατύπωση του Bruner ότι "Τα πιστεύω σχετικά με το πως οι μαθητές μαθαίνουν, επηρεάζει το πως διδάσκουμε" ισχύει, τότε η πίστη ή όχι στην ΥΓΣ παίζει ρόλο. Αν οι καθηγητές πιστεύουν ότι ο τρόπος σκέψης των μαθητών δεν μπορεί να αλλάξει, τότε υπάρχει το ρίσκο να αποκλείουν και να μην βοηθούν αρκετά τους φοιτητές που δυσκολεύονται. Βέβαια, η πίστη ότι όλοι μπορούν να τα καταφέρουν έχει οδηγήσει πολλές φορές καθηγητές να ασχολούνται για χρόνια με φοιτητές που τελικά δεν επωφελήθηκαν καθόλου. Ίσως η αντίληψη ότι όλοι μπορούν να πετύχουν αν δουλεύουν σκληρά να είναι μια σωστότερη αντίληψη.

3.3.12 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Impact of Prior Exposure to the PLP Instruction Set Architecture in a Computer Architecture Course

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Αντίκτυπο προηγούμενης έκθεσης στην αρχιτεκτονική συνόλου εντολών PLP σε ένα μάθημα αρχιτεκτονικής υπολογιστών

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία εξετάζει το αν υπάρχει διαφορά στο μαθησιακό όφελος μεταξύ των φοιτητών που έχουν και των φοιτητών που δεν έχουν προηγούμενη επαφή με την αρχιτεκτονική συνόλου εντολών PLP, σε ένα προπτυχιακό μάθημα Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών. Το PLP ή ολογράφως Progressive Learning Platform (Πλατφόρμα προοδευτικής μάθησης) είναι ένα σύστημα λογισμικού/υλικού που διευκολύνει τη βιωματική μάθηση και βοηθά στην εδραίωση των διασυνδέσεων μεταξύ υλικού και λογισμικού. Πιο συγκεκριμένα, η πλατφόρμα αυτή προσφέρει την προσομοίωση και την οπτικοποίηση ενός συνόλου εντολών για χρήση σε ένα μάθημα Οργάνωσης Υπολογιστών και ωθεί τους φοιτητές να τροποποιήσουν την ίδια αρχιτεκτονική σε ένα μάθημα Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών. Το ερώτημα λοιπόν είναι το αν οι φοιτητές που έχουν πάρει ένα μάθημα Οργάνωσης Υπολογιστών όπου η διδασκαλία έγινε με το PLP έχουν κάποιο πλεονέκτημα σε σχέση με αυτούς που το διδάχτηκαν με χρήση κάποιου άλλου συνόλου εντολών (π.χ. MIPS, Motorola 68k)

Για τη διερεύνηση του ερωτήματος διεξήχθη έρευνα στην οποία έλαβαν μέρος 29 φοιτητές προπτυχιακού μαθήματος αρχιτεκτονικής υπολογιστών. Οι φοιτητές χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Η Ομάδα 1, αποτελούνταν από 8 φοιτητές οι οποίοι είχαν εκτεθεί για ένα εξάμηνο, σε μάθημα Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών, με το σύστημα του PLP. Η Ομάδα 2, αποτελούνταν από 21 φοιτητές οι οποίοι σε προηγούμενο μάθημα Οργάνωσης Υπολογιστών διδάχτηκαν κάποια άλλη αρχιτεκτονική συνόλου εντολών και δεν είχαν προηγούμενη έκθεση στο PLP. Σε κάθε φοιτητή δόθηκε ένα ερωτηματολόγιο στην πρώτη διάλεξη του μαθήματος και το ίδιο ερωτηματολόγιο στην τελευταία. Το ερωτηματολόγιο είχε δύο μέρη:

1. Δημογραφικά στοιχεία: Ζητούνταν ο μέσος όρος του φοιτητή στα υπόλοιπα μαθήματα, το κατά πόσο είχε προηγούμενη εμπειρία εργασίας σε ομάδες και το τι είδους προηγούμενης εμπειρίας είχε με τον προγραμματισμό.
2. Αξιολόγηση γνώσης:
    a. Η Οικειότητα μετρήθηκε με μια ερώτηση που ζητούσε από τον φοιτητή να σημειώσει ποιες έννοιες σχετικές με το μάθημα γνώριζε. Συνολικά υπήρχαν 18 έννοιες προς αξιολόγηση.
    b. Η Προηγούμενη Γνώση μετρήθηκε με τέσσερις ανοιχτού τύπου ερωτήσεις που αφορούσαν βασικές γνώσεις συστημάτων όπως μηχανές καταστάσεων, πράξεις με πύλες AND και OR, κώδικες εντολών κ.ά.
    c. Η Γνώση Μαθήματος μετρήθηκε από έξι ερωτήσεις ανοιχτού τύπου που εξέταζαν έννοιες Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών, όπως pipelining, καθυστέρηση και απόδοση.

Με ανάλυση των δημογραφικών στοιχείων, εξήχθη το συμπέρασμα ότι τα χαρακτηριστικά: οικειότητα, προηγούμενη γνώση και γνώση μαθήματος είχαν την ίδια βαρύτητα για τις δύο ομάδες, αφού δεν υπήρχαν αξιοσημείωτες διαφορές σε αυτό το μέρος του ερωτηματολογίου. Όσον αφορά την οικειότητα υπήρξε σημαντική αύξηση των ποσοστών πριν και μετά το μάθημα, όμως η προηγούμενη έκθεση δεν φάνηκε να παίζει ρόλο σε αυτό το μέτρο. Ακόμα, η προηγούμενη γνώση αυξήθηκε και για τις δύο ομάδες, ανεξαρτήτως όμως από το επίπεδο έκθεσής τους στο PLP. Τέλος, η γνώση μαθήματος αυξήθηκε σημαντικά για όλους τους φοιτητές, ενώ δεν υπήρξε αξιοσημείωτη στατιστική διαφορά για τις δύο ομάδες.

Τα αποτελέσματα αυτά είναι ενθαρρυντικά, καθώς πολλοί φοιτητές μεταφέρονται από το ένα Πανεπιστήμιο στο άλλο κατά τη διάρκεια των σπουδών τους και πολλοί από αυτούς έχουν έκθεση σε διαφορετικές αρχιτεκτονικές συνόλου εντολών. Αν και το δείγμα της συγκεκριμένης έρευνας είναι μικρό, τα ευρήματα αξίζουν μια περαιτέρω διερεύνηση.

3.3.13 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: A Modern Wearable Devices Course for Computer Science Undergraduates

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Ένα μάθημα σύγχρονων φορετών συσκευών για προπτυχιακούς φοιτητές της επιστήμης υπολογιστών

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία αποτελεί την παρουσίαση του μαθήματος Πληροφορική 50: Φορετές συσκευές, ενός μαθήματος για την εισαγωγή, μαθητών με υπόβαθρο βασισμένο στο λογισμικό, στα ψηφιακά και αναλογικά κυκλώματα. Το μάθημα συγκεντρώνεται στη διδασκαλία των ικανοτήτων όσον αφορά στον σχεδιασμό λογισμικού, υλικού και του πλαισίου για την παραγωγή ενός φορετού προϊόντος που θα είναι πιθανόν εμπορεύσιμο.

Οι συγγραφείς, λαμβάνοντας υπόψιν την τρομερή άνθηση των τελευταίων 5 ετών των προγραμματίσιμων, φθηνών και διαθέσιμων στο κοινό μικροεπεξεργαστών και υλικών κατασκευής, αλλά και την άγνοια που έχουν πολλές φορές οι απόφοιτοι τμημάτων Πληροφορικής για το πως λειτουργεί ένα σύστημα που δεν βασίζεται μόνο στο λογισμικό, αποφάσισαν να δημιουργήσουν ένα μάθημα με διάρκεια ενός εξαμήνου που έχει ως τελικό σκοπό τον σχεδιασμό μιας ολοκληρωμένης φορετής συσκευής.

Το πρόγραμμα σπουδών του μαθήματος στηρίζεται σε 4 περιοχές:

- Ψηφιακή ηλεκτρονική και σχεδιασμός πλακέτας τυπωμένου κυκλώματος
- Προγραμματισμός σε Arduino με χρήση Bluetooth χαμηλής ενέργειας

- Προγραμματισμός iOS/ OS X
- Σχεδιασμός του πλαισίου της συσκευής για εκτύπωση με 3D εκτυπωτή

Η υλοποίηση του μαθήματος δοκιμάστηκε σε μαθητές Πληροφορικής που είχαν ολοκληρώσει 2 μαθήματα προγραμματισμού και είχαν ολοκληρώσει κάποιο μάθημα ψηφιακής ηλεκτρονικής. Το μάθημα λάμβανε χώρα σε ένα εργαστήριο ηλεκτρονικής μηχανικής, κάθε εβδομάδα. Όλοι οι μαθητές έφερναν τα λάπτοπ τους και μιας και χρησιμοποιούνταν εργαλεία iOS και OS X, το εργαστήριο ήταν εφοδιασμένο με κάποιους υπολογιστές Mac, για όσους δεν είχαν αντίστοιχο λάπτοπ. Επίσης, κάθε μαθητής είχε ένα σετ εργαλείων, που περιλάμβανε αισθητήρες και εξαρτήματα για την κατασκευή της συσκευής. Για τον σχεδιασμό της πλακέτας τυπωμένου κυκλώματος χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Fritzing. Όταν οι μαθητές ολοκλήρωσαν τον σχεδιασμό των πλακετών, το προσωπικό του μαθήματος παρήγγειλε το κατασκεύασμα των μαθητών από μια διαδικτυακή υπηρεσία πώλησης τέτοιων πλακετών. Ο προγραμματισμός του Arduino έγινε στο Ολοκληρωμένο Περιβάλλον Ανάπτυξης Arduino με χρήση του προγράμματος LBB Bean Loader. Για τον προγραμματισμό σε iOS και OS X χρησιμοποιήθηκε το προγραμματιστικό περιβάλλον XCode. Ο σχεδιασμός των πλαισίων έγινε με χρήση του λογισμικού OnShape CAD.

Κατά τη διάρκεια του εξαμήνου υπήρχαν διαλέξεις. Συνήθως, κάποιες εργασίες παρουσιάζονταν από τους εκπαιδευτικούς με τους μαθητές να παροτρύνονται να ακολουθούν τα βήματα πάνω στο δικό τους υλικό ή λογισμικό. Οι εκπαιδευτικοί παρατήρησαν ότι οι μαθητές δυσκολεύονταν, ειδικά στην αρχή του εξαμήνου, να ακολουθήσουν τη ροή του μαθήματος. Έτσι, άρχισαν να προτείνουν στους μαθητές να βλέπουν βίντεο στο διαδίκτυο σχετικά με τα θέματα που παρουσιάζονταν. Όσοι μαθητές παρακολουθούσαν, τα πήγαν στη συνέχεια πολύ καλύτερα. Στη διάρκεια του εξαμήνου οι μαθητές εξετάστηκαν στα θέματα που παρουσιάστηκαν με μια πρόοδο στη μέση του εξαμήνου και μια τελική εξέταση. Οι βαθμοί των μαθητών είχαν μέσο όρο 83%, με μόνο έναν μαθητή να αποτυγχάνει σε κάποια από τις εξετάσεις. Πολλοί μαθητές ανέφεραν ότι θα προτιμούσαν περισσότερες εξετάσεις για την καλύτερη κατανόηση του αντικειμένου. Ακόμα, το μάθημα ήταν χωρισμένο σε 3 πρότζεκτ. Το πρώτο απαιτούσε από τους μαθητές να σχεδιάσουν με το Arduino έναν μηχανισμό για το άναμμα ενός τυχαίου φωτός LED στην πλακέτα, για την κατανόηση βασικών εννοιών της ηλεκτρονικής. Στη συνέχεια, οι μαθητές καλούνταν να σχεδιάσουν ένα πρωτότυπο της συσκευής τους και να το παρουσιάσουν στην τάξη. Το δεύτερο πρότζεκτ, αφορούσε τον σχεδιασμό στο Fritzing μιας μικρής φορετής συσκευής που θα μετρούσε την απόσταση της συσκευής από κάποιο αντικείμενο, με τη χρήση κάποιος αισθητήρων. Στο τρίτο και τελευταίο πρότζεκτ οι μαθητές, σε ομάδες των τεσσάρων με πέντε ατόμων, έκαναν ένα πλάνο για μια φορετή συσκευή με πρωτότυπη λειτουργικότητα. Υπήρξε σαφής διαχωρισμός δραστηριοτήτων που έπρεπε να ολοκληρωθούν, όσον αφορά το λογισμικού, το υλικό και το πλαίσιο της συσκευής. Γενικά τα πρότζεκτ ήταν το σημείο στο οποίο λάμβανε χώρα η πραγματική μάθηση. Όλοι οι μαθητές, ανέφεραν στους διδάσκοντες το ενδιαφέρον, την αυτενέργεια για την απόκτηση της γνώσης και το ομαδικό πνεύμα που τους πρόσφερε αυτή η διαδικασία.

Γενικά ένα τέτοιο μάθημα εφοδιάζει τους μαθητές με γνώσεις και ικανότητες που θα εκπλήξουν μελλοντικούς εργοδότες, μιας και οι μαθητές γίνονται ικανοί να καταλαβαίνουν πολλές από τις λεπτομέρειες του σχεδιασμού και της υλοποίησης ενός ολοκληρωμένου προϊόντος.

3.3.14 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: A Curriculum Model Featuring Oral Communication Instruction and Practice

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Ένα μοντέλο προγράμματος σπουδών που περιλαμβάνει εκπαίδευση και εξάσκηση στην προφορική επικοινωνία.

Περίληψη:

Στην εργασία γίνεται παρουσίαση ενός προγράμματος σπουδών που αφορά την ανάπτυξη των επικοινωνιακών δεξιοτήτων φοιτητών Πληροφορικής. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζεται το πρόγραμμα σπουδών που ακολουθεί το Πανεπιστήμιο Mary της Washington στο τμήμα Πληροφορικής, τα τελευταία 10 έτη.

Το συγκεκριμένο πρόγραμμα σπουδών αποτελείται από μαθήματα, σεμινάρια, καθώς και ομαδικές εργασίες και παρουσιάσεις. Πιο συγκεκριμένα, το πρώτο έτος σπουδών περιλαμβάνει ένα σεμιναριακού τύπου πρόγραμμα που βοηθάει τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες έρευνας, γραπτής και προφορικής επικοινωνίας. Στο δεύτερο έτος οι φοιτητές, αναλαμβάνουν ένα προγραμματιστικό πρότζεκτ και καλούνται να δουλεύουν σε ομάδες των 3-4 ατόμων. Υπάρχει καθοδήγηση από τους καθηγητές όσον αφορά τις σωστές πρακτικές μιας ομαδικής εργασίας. Στο τέλος του εξαμήνου οι φοιτητές καλούνται να κάνουν μια ομαδική παρουσίαση της δουλειάς τους.

Κατά τα δύο πρώτα χρόνια, υπάρχουν άλλα τρία μαθήματα, που αναπτύσσουν τις προαναφερθείσες δεξιότητες των φοιτητών. Σε καθένα από αυτά προωθείται η ομαδική εργασία και η συζήτηση μέσα και έξω από την τάξη. Κάθε φοιτητής καλείται να επιλέξει τουλάχιστον ένα από αυτά. Τέλος, υπάρχει ένα μάθημα Μηχανικής Λογισμικού, όπου οι φοιτητές, χωρισμένοι σε ομάδες αναλαμβάνουν ένα πρότζεκτ από έναν πραγματικό πελάτη. Και πάλι, οι φοιτητές μαθαίνουν μέσω διαλέξεων πώς πρέπει να δουλεύουν σε ομάδες ενώ παρουσιάζονται τεχνικές ανάπτυξης λογισμικού Scrum. Οι φοιτητές καλούνται να κάνουν συναντήσεις μεταξύ τους για την πρόοδο και τη σχεδίαση της δουλειάς τους. Ακόμα υπάρχουν συναντήσεις και με τον πελάτη όπου μαθαίνουν να επικοινωνούν αποτελεσματικά τις ιδέες τους σε μη-τεχνικό κοινό. Οι συμμετέχοντες καλούνται να πραγματοποιήσουν παρουσιάσεις στην τάξη, κατά τη διάρκεια του εξαμήνου.

Για τη μέτρηση της αποτελεσματικότητας αυτού του προγράμματος σπουδών, και μιας και αυτό υλοποιείται τα τελευταία 10 χρόνια στο εν λόγω Πανεπιστήμιο, στάλθηκε ένα ερωτηματολόγιο σε αποφοίτους του τμήματος.

Τα δεδομένα έδειξαν ότι η πλειονότητα των συμμετεχόντων θεωρεί ότι πρέπει να υπάρχουν και άλλα μαθήματα ανάπτυξης επικοινωνιακών δεξιοτήτων, κυρίως όσον αφορά την επικοινωνία ιδεών σε μη-τεχνικό κοινό. Ακόμα, πολλοί απάντησαν ότι οι παρουσιάσεις πρέπει να είναι κομμάτι κάθε μαθήματος του προπτυχιακού κύκλου σπουδών.

Προτείνεται, λοιπόν, η ανάπτυξη των επικοινωνιακών δεξιοτήτων να υποστηρίζεται από το πρόγραμμα σπουδών στο πλαίσιο διαφόρων μαθημάτων/δράσεων και να δίνονται συνεχείς ευκαιρίες στους φοιτητές να εξασκούν τις δεξιότητες αυτές.

3.3.15 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Exploring Gender Diversity in CS at a Large Public R1

Research University

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Εξερευνώντας τη διαφορετικότητα του φύλου στην Πληροφορική σε ένα μεγάλο δημόσιο Ερευνητικό Πανεπιστήμιο

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια έρευνα για τις διαφορές που εντοπίζονται στα ποσοστά φοίτησης, επιδόσεων και αποχώρησης ανάμεσα σε άντρες και γυναίκες στο Τμήμα Πληροφορικής του μεγάλου Ερευνητικού Πανεπιστημίου Rutgers. Πιο συγκεκριμένα εξετάζεται αν υπάρχει χάσμα των δύο φύλων στον αριθμό φοιτητών στο συγκεκριμένο

τμήμα και κατά πόσο αυτό αυξάνεται τόσο από ακαδημαϊκό έτος σε ακαδημαϊκό έτος, όσο και κατά την πάροδο των εξαμήνων για φοιτητές που ξεκίνησαν μαζί τις σπουδές τους. Ακόμα, εξετάζονται οι διαφορές των φύλων όσον αφορά το ενδιαφέρον τους για το αντικείμενο της Πληροφορικής, τους βαθμούς τους και την προηγούμενη εμπειρία τους με το αντικείμενο σπουδών.

Για τη διερεύνηση αυτών των ερωτημάτων χρησιμοποιήθηκαν τρία είδη συνόλων από δεδομένα. Το πρώτο αφορά δημογραφικά και στοιχεία επίδοσης των φοιτητών Πληροφορικής σε 4 κύρια μαθήματα του προγράμματος σπουδών των πρώτων 2 εξαμήνων. Το δεύτερο αποτελείται από δεδομένα από ερωτηματολόγια που δόθηκαν σε ένα μεγάλο πλήθος φοιτητών στην αρχή του πρώτου εξαμήνου, που εξετάζουν το ενδιαφέρον κάθε φοιτητή για το αντικείμενο και την πρότερη εμπειρία του πάνω σε αυτό. Το τρίτο, αποτελείται και πάλι από δεδομένα από ερωτηματολόγια που δόθηκαν σε φοιτητές στο τέλος του πρώτου εξαμήνου, τα οποία εξετάζουν τις συνήθειες μελέτης και παρακολούθησης, καθώς και τις εντυπώσεις των φοιτητών από μαθήματα και εγκαταστάσεις κατά το πρώτο εξάμηνο.

Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι υπάρχει μεγάλη διαφορά στα ποσοστά ανδρών και γυναικών που φοιτούν στο Τμήμα Πληροφορικής με το ~70% να είναι άντρες και το ~30% γυναίκες. Μια σύγκριση με τα προηγούμενα χρόνια έδειξε ότι αν και η διαφορά είναι σημαντική, δεν αυξάνεται ανά τα χρόνια. Ακόμα, οι γυναίκες έδειξαν να μην έχουν τόσο ενδιαφέρον να συνεχίσουν τις σπουδές τους στο συγκεκριμένο αντικείμενο, σε αντίθεση με τους άντρες που φάνηκαν πιο σίγουροι για την επιλογή τους. Αυτή η αναποφασιστικότητα έδειξε να επηρεάζει και τους βαθμούς τους. Πιο συγκεκριμένα, οι φοιτητές, που στην πλειοψηφία τους ήταν γυναίκες, οι οποίοι πριν την έναρξη των μαθημάτων δήλωσαν ότι δεν έχουν πρόθεση να συνεχίσουν τις σπουδές τους στην Πληροφορική, κατέληξαν να έχουν κατά μέρο όρο σημαντικά χαμηλότερους βαθμούς από αυτούς που δήλωσαν την αντίθεση πρόθεση. Τέλος, οι άντρες φοιτητές ξεπερνούν τις γυναίκες όσον αφορά την προηγούμενη εμπειρία με τον προγραμματισμό, γεγονός που φαίνεται να έχει επίπτωση στη συνέχιση των σπουδών.

Το συμπέρασμα από αυτή την ανάλυση των δεδομένων είναι ότι οι γυναίκες πρέπει να προτρέπονται όλο και περισσότερο στο να επιλέξουν την πληροφορική σαν αντικείμενο σπουδών, καθώς υπάρχει έλλειψη αυτών στον τομέα. Ακόμα, θα πρέπει να προσφέρονται κάποια προπαρασκευαστικά μαθήματα, σε μαθητές χωρίς πρότερη εμπειρία, και πιο συγκεκριμένα στις γυναίκες καθώς αυτές σπανιότερα ασχολούνται με τους υπολογιστές πριν το Πανεπιστήμιο.

3.3.16 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Computing with CORGIS: Diverse, Real-world Datasets for Introductory Computing

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Πληροφορική με CORGIS: Ποικίλα σύνολα δεδομένων του πραγματικού κόσμου για την Εισαγωγή στην Πληροφορική

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια παρουσίαση του CORGIS που αποτελεί μια υποδομή η οποία παρέχει πάνω από 40 σύνολα δεδομένων, προερχόμενα από διαφορετικούς τομείς (όπως ιστορία και πολιτική). Στόχος αυτών των συνόλων δεδομένων είναι να βοηθήσουν καθηγητές Πληροφορικής να εντάξουν την Επιστήμη Δεδομένων στην τάξη τους, προσφέρονταν δεδομένα του πραγματικού κόσμου, που ενδέχεται να είναι πιο ελκυστικά για τους μαθητές. Ένα παράδειγμα ενός τέτοιου συνόλου δεδομένων είναι το σύνολο «Δισεκατομμυριούχοι» που περιέχει πληροφορίες, όπως χώρα καταγωγής, χώρος δραστηριοποίησης και περιουσία για όλους τους δισεκατομμυριούχους του κόσμου.

Ερευνάται, κατά πόσο η χρήση του CORGIS, θα αυξήσει το ενδιαφέρον των φοιτητών από διαφορετικά τμήματα για την πληροφορική.

Η δημιουργία του CORGIS θεωρείται χρήσιμη διότι είναι βασισμένη σε δύο κύριες θεωρίες μάθησης: της Εγκαθιδρυμένης Μάθησης (Situated Learning Theory) η οποία δίνει έμφαση στην εμπλοκή των μαθητών σε αυθεντικές καταστάσεις μάθησης και της MUSIC Model of Academic Motivation η οποία πρεσβεύει ότι υπάρχει άμεση σχέση μεταξύ του ενδιαφέροντος των φοιτητών για ένα μάθημα με την πιθανότητα η εκπαιδευτική διαδικασία και το εκπαιδευτικό υλικό να τους βοηθήσει στη μελλοντική καριέρα τους. Ακόμα η τελευταία θεωρία υποστηρίζει ότι ο μαθητής πρέπει να έχει το αίσθημα της επιτυχίας και της προτροπής, καθώς και να νιώθει ότι ο καθηγητής ενδιαφέρεται.

Η δομή του CORGIS έχει ως εξής: έχουν δημιουργηθεί 3-4 σύνολα δεδομένων από διαφορετικούς τομείς, από τον πραγματικό κόσμο. Τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί έχουν «καθαριστεί»,δηλαδή έχουν αφαιρεθεί πιθανόν άχρηστες πληροφοριές, και έχουν κατηγοριοποιηθεί και παρουσιαστεί σε μια ξεκάθαρη και εύκολα προσβάσιμη από τους φοιτητές μορφή. Επίσης έχουν ενσωματωθεί εργαλεία που καθιστούν αυτά τα σύνολα δεδομένων εύκολα προσβάσιμα από κάποιες δημοφιλείς γλώσσες προγραμματισμού και που βοηθούν την εύκολη οπτικοποίηση και διαχείριση αυτών των δεδομένων. Περιλαμβάνει το εργαλείο του Οπτικοποιητή, το οποίο μπορεί να δημιουργεί ιστογράμματα, διαγράμματα και γραφήματα τα οποία βοηθούν τους χρήστες να καταλάβουν καλύτερα τα δεδομένα τους. Ακόμα, μέσω του εργαλείου του Περιηγητή ο χρήστης μπορεί να ανοίξει ένα νέο παράθυρο με τα δεδομένα μόνο μιας στήλης. Το CORGIS υποστηρίζει δεδομένα σε όλες τις δημοφιλείς μορφές όπως JSON, SQL και CVS. Η χρήση του CORGIS γίνεται μέσω των βιβλιοθηκών που προσφέρονται για τις γλώσσες Python, Java και Racket.

Το CORGIS έχει χρησιμοποιηθεί σε πάνω από 50 εισαγωγικά μαθήματα πληροφορικής και υπολογιστικής σκέψης για φοιτητές εκτός Πληροφορικής. Στο τέλος αυτών των μαθημάτων δόθηκαν ανώνυμα ερωτηματολόγια στους φοιτητές, οι οποίοι ήταν ισόποσα κατανεμημένοι στα δύο φύλα και προέρχονταν κυρίως από τα δύο πρώτα έτη του Πανεπιστημίου. Τα ερωτηματολόγια αποτελούνταν από 26 προτάσεις, όπου οι φοιτητές καλούνταν να δηλώσουν το κατά πόσο συμφωνούν ή διαφωνούν βαθμολογώντας την κάθε ερώτηση σε μία σε μια κλίμακα 1-7. Οι ερωτήσεις εξέταζαν το κατά πόσο οι φοιτητές βρήκαν χρήσιμο το υλικό του μαθήματος για την επαγγελματική τους πορεία και γενικότερα πόσο το μάθημα κάλυψε τις πτυχές της θεωρίας μάθησης MUSIC. Ακόμα καλούνταν να απαντήσουν στο κατά πόσο θα ήθελαν να συνεχίσουν να μαθαίνουν για την πληροφορική.

Τα ευρήματα ήταν αρκετά ενθαρρυντικά. Οι φοιτητές φάνηκε να πιστεύουν ότι θα βοηθηθούν μέσω του CORGIS στην καριέρα τους, ενώ κατά τη διάρκεια αυτού του εισαγωγικού μαθήματος ένιωθαν ότι πετυχαίνουν στόχους, ότι έχουν κίνητρο και ότι οι καθηγητές νοιάζονται για αυτούς. Ακόμα έδειξαν, αν και όχι τόσο μαζικά, ότι υπάρχει ενδιαφέρον να ασχοληθούν με τον τομέα της Πληροφορικής εκτενέστερα.

3.3.17 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Employing Retention of Flow to Improve Online Tutorials

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Χρησιμοποιώντας τη Διατήρηση της Ροής για βελτίωση των Online Μαθημάτων

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία μελετά την ανάπτυξη μιας μεθόδου, την οποία μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι σχεδιαστές Online Μαθημάτων, ώστε να ανακαλύψουν τα σημεία που οι μαθητές εμφανίζουν σημάδια εγκατάλειψης, να εξηγήσουν τους λόγους για τους οποίους γίνεται αυτό και εν τέλει να καταφέρουν μέσω κάποιων εργαλείων να βοηθήσουν τους μαθητές να ξεπεράσουν αυτά τα σημεία και να συνεχίσουν στο μάθημα.

Η χρησιμότητα της μεθόδου μελετάται στα πλαίσια του Online Μαθήματος Hour of Code, όπου οι συμμετέχοντες καλούνται να υλοποιήσουν ένα απλό παιχνίδι. Γίνεται μια σύγκριση των δεδομένων από τις χρονιές 2014 και 2015, με την τελευταία χρονιά να ενσωματώνει την εν λόγω μέθοδο.

Στη μέθοδο αυτή γίνεται χρήση του εργαλείου Διατήρηση της Ροής (Retention of Flow) η οποία βοηθά τον σχεδιαστή ενός μαθήματος, μέσω μετά-ανάλυσης των υποβληθέντων παιχνιδιών, να εντοπίσει σημεία που προβλημάτισαν ιδιαίτερα τους συμμετέχοντες. Πιο συγκεκριμένα, από ανάλυση του κώδικα των συμμετεχόντων του 2014 φάνηκε να υπάρχει μια σύγχυση και μια νοητική δυσκολία σε ένα συγκεκριμένο σημείο που τους απέτρεπε από το να συνεχίσουν με επιτυχία. Αυτό το σημείο ήταν όταν οι μαθητές καλέστηκαν να προγραμματίσουν τα βέλη του υπολογιστή όταν πατιούνται, να μετακινούν κατάλληλα έναν εικονικό χαρακτήρα. Αν και οι περισσότεροι μαθητές δεν είχαν πρόβλημα να προγραμματίσουν ένα από τα τέσσερα βέλη, στην συνέχεια πολλοί προσπάθησαν να ενσωματώσουν τις εντολές για όλα τα βέλη στον ίδιο κανόνα. Το 2015 έγινε προσθήκη ενός συστήματος κριτικής, όπου σε πραγματικό χρόνο, όταν έδειχνε, μέσω του κώδικα, ο μαθητής να έχει λάθος αντίληψη των βημάτων που πρέπει να ακολουθήσει στο συγκεκριμένο σημείο, εμφανίζονταν ένα pop-up που τον προειδοποιούσε και του επισήμανε το λάθος του. Το σύστημα αυτό επιτρέπει στον φοιτητή να πειραματίζεται και να προσπαθεί και μόνο όταν κάνει λάθος του το επισημαίνει, προωθώντας έτσι την ελευθερία κινήσεων και την πρωτοβουλία, που είναι και ένας από τους σκοπούς του Hour of Code.

Η σύγκριση των δεδομένων του Hour of Code από τις χρονιές 2014 και 2015, όπου και έγινε η ενσωμάτωση της μεθόδου, έδειξε πολύ ενθαρρυντικά αποτελέσματα για την αποτελεσματικότητα της μεθόδου. Η ενσωμάτωση του συστήματος κριτικής έδειξε να βοηθά σημαντικά τους συμμετέχοντες να ξεπεράσουν τη δυσκολία σε συγκεκριμένα σημεία και να μειώσουν τα προγραμματιστικά τους λάθη. Τα ποσοστά των μαθητών που βοηθήθηκαν θα περίμενε κανείς να είναι ακόμα πιο υψηλά, σε αγγλόφωνες χώρες, μιας και το pop-up ήταν γραμμένο στα Αγγλικά. Ίσως ένας λόγος που δεν έγινε κάτι τέτοιο, είναι η καχυποψία με την οποία αντιμετωπίζουν οι χρήστες του Ίντερνετ τα pop-up μηνύματα.

3.4 Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (K-12):

3.4.1 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Reflecting on Three Offerings of a Community-Centric MOOC for K-6 Computer Science Teachers

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Αναστοχασμός πάνω σε τρεις προσφορές ενός κοινοτητοκεντρικού Μαζικού Ελεύθερου Διαδικτυακού Μαθήματος (ΜΕΔΜ) για καθηγητές πληροφορικής πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Περίληψη:

Η συγκεκριμένη εργασία παρουσιάζει την εμπειρία των συμμετεχόντων σε ένα ΜΕΔΜ, που είχε σκοπό να εκπαιδεύσει καθηγητές πληροφορικής της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Στο συγκεκριμένο ΜΕΔΜ εφαρμόζεται ένα μοντέλο μάθησης για επαγγελματίες, κάνοντας κάποιες προσθήκες σε προηγούμενη δουλειά των Lloyd και Cochrane που έχουν περιγράψει με τέσσερις προτάσεις τα χαρακτηριστικά μιας επιτυχημένης εκπαίδευσης για επαγγελματίες. Τα τέσσερα αυτά χαρακτηριστικά είναι τα εξής:

1. Το περιεχόμενο του μαθήματος πρέπει να συνδέεται με ένα πλαίσιο που σχετίζεται άμεσα με εκείνο του εκπαιδευόμενου, να είναι αυθεντικό και άμεσα εφαρμόσιμο.
2. Η εκπαίδευση πρέπει να είναι διαθέσιμη τη σωστή στιγμή, ενώ πρέπει να είναι διαθέσιμη για ένα εκτενές χρονικό διάστημα.

3. Η εκπαίδευση πρέπει να στηρίζεται από μια αυθεντική, επαγγελματική κοινότητα.
4. Η εκπαίδευση πρέπει να αναπτύσσει την προσωπική γνώση του εκπαιδευόμενου, λαμβάνοντας υπόψιν την υπάρχουσα γνώση του.

Στο πλαίσιο ενός ΜΕΔΜ θεωρήθηκε ουσιαστικό να προστεθούν τα παρακάτω τρία χαρακτηριστικά

Αρχικά, το περιεχόμενο του μαθήματος πρέπει να προσφέρει δυνατότητες για άμεση εφαρμογή στο πλαίσιο της επαγγελματικής εκπαίδευσης.

Επίσης, έχει παρατηρηθεί ότι πολλοί συμμετέχοντες ενδιαφέρονται μόνο για ένα κομμάτι ενός μαθήματος και αντιμετωπίζουν δυσκολίες στο να εντοπίσουν τις πληροφορίες που είναι προσωπικά σημαντικές. Έτσι, το περιεχόμενο του μαθήματος πρέπει να είναι προσαρμοσμένο στις συγκεκριμένες ανάγκες και το παρελθόν του εκπαιδευόμενου, με υποστήριξη για τη δημιουργία κοινοτήτων μάθησης στο συγκεκριμένο πλαίσιο.

Τέλος, στα ΜΕΔΜ υπάρχουν τριών ειδών συμμετέχοντες:

- Οι ενεργοί, οι οποίοι έχουν ενεργή αλληλεπίδραση με την κοινότητα του μαθήματος.
- Οι παρατηρητές, οι οποίοι ενεργά ακολουθούν τη δραστηριότητα της κοινότητας χωρίς όμως να συμμετέχουν ενεργά.
- Οι παθητικοί, οι οποίοι μπορούν να θεωρηθούν σαν ανικανοποίητοι παρατηρητές, που επιθυμούν να ακολουθούν τη δραστηριότητα της κοινότητας, αλλά εν τέλει δεν το κάνουν.

Έτσι, με αυτήν την ποικιλία σε συμμετέχοντες προκύπτει η ανάγκη να υποστηρίζονται ενεργά και παθητικά μοντέλα συμμετοχής, με συνεχή και αναζητήσιμη πρόσβαση στις συνεισφορές της κοινότητας.

Για την εξέταση της αποτελεσματικότητας των αρχών αυτών δημιουργήθηκε ένα ΜΕΔΜ με θέμα την Ψηφιακή Τεχνολογία. Το μάθημα δίνει τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες να αναπτύξουν γνώσεις και δεξιότητες πληροφορικής, να δημιουργήσουν ψηφιακές λύσεις μέσω προγραμματισμού για προβλήματα και να αναπτύξουν την υπολογιστική τους σκέψη, τη λογική και τις δυνατότητες επίλυσης προβλημάτων. Οι τρεις προσθήκες που αναφέρονται παραπάνω, υλοποιούνται ως εξής: Ζητείται από τους συμμετέχοντες να δημιουργήσουν μια μαθησιακή δραστηριότητα είτε για τους υπόλοιπους συμμετέχοντες είτε για τους μαθητές τους χρησιμοποιώντας υλικό του μαθήματος. Έτσι τους δίνεται η δυνατότητα να εφαρμόσουν όσα μαθαίνουν. Όσον αφορά την εξατομίκευση του περιεχομένου, το μάθημα είναι χωρισμένο σε ενότητες και υπο-ενότητες με τον συμμετέχοντα να μπορεί να επιλέξει το ποιες ενότητες θα παρακολουθήσει. Ακόμα, οι αρχικές δραστηριότητες του μαθήματος περιλαμβάνουν το να συστηθεί ο συμμετέχοντας στην κοινότητα, το οποίο προάγει μια κοινωνική δραστηριότητα. Τέλος, υπάρχει η κατάλληλη δομή για τη δημιουργία θεμάτων και ερωτήσεων, χωρισμένες σε υποκατηγορίες με δυνατότητα αναζήτησης αυτού του περιεχομένου.

Συλλέχθηκαν δεδομένα σε μια περίοδο δύο ετών με συμμετέχοντες 3879 νυν ή επίδοξους δασκάλους πληροφορικής δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Αυστραλία. Μέσα από ερωτηματολόγια που συλλέχθηκαν, αλλά και μεταδεδομένα μέσω Google Analytics βρέθηκε ότι τα ποσοστά αφοσίωσης, στο μάθημα αυτό που προάγει τη δημιουργία κοινοτήτων, ήταν πολύ υψηλότερα από άλλα αντίστοιχα, χωρίς αυτή τη δυνατότητα. Επίσης, πολλοί συμμετέχοντες σημείωσαν ότι τους βοήθησε σημαντικά η δυνατότητα να παρακολουθούν συζητήσεις και να διαβάζουν τις ενότητες που τους ενδιαφέρουν. Ακόμα, η κατεύθυνση προς ένα περιεχόμενο μαθήματος που προάγει την εφαρμογή του υλικού, έδειξε να επιδρά θετικά στην εμπειρία του μαθήματος, με τους συμμετέχοντες να σημειώνουν ότι πήραν πολλές

ιδέες για τη διδασκαλία στην τάξη. Τέλος, υπήρξε ανταλλαγή ιδεών για εφαρμογές στην τάξη, με επικοινωνία μέσω της κοινότητας.

Γενικά, φάνηκε ότι ο σχεδιασμός αυτού του ΜΕΔΜ οδηγεί στη δημιουργία μιας αειφόρου, ανοικτής κοινότητας που ασχολείται με την εκμάθηση και την αλληλοϋποστήριξη για την κατάκτηση της γνώσης.

3.4.2 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Evaluating the Effect of Using Physical Manipulatives to Foster Computational Thinking in Elementary School

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Αξιολογώντας την Επίδραση της Χρήσης Φυσικών Αντικειμένων Διδασκαλίας για την Ενίσχυση της Υπολογιστικής Σκέψης στο Δημοτικό Σχολείο

Περίληψη:

Η εργασία αποτελεί μια εμπειρική μελέτη της χρήσης εκπαιδευτικών πλακιδίων (tiles) και καρτελών (flashcards) για την εκμάθηση προγραμματισμού και την ανάπτυξη παιχνιδιών, σε μαθητές δημοτικών σχολείων. Συγκεκριμένα, εξετάζεται το αν η χρήση των εν λόγω εργαλείων βοηθά τους μαθητές να αντιλαμβάνονται και να χρησιμοποιούν καλύτερα μεθόδους προγραμματισμού ενός ηλεκτρονικού παιχνιδιού, στο περιβάλλον Οπτικού Προγραμματισμού Kodu.

Το Kodu δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη, με χρήση εικονικών πλακιδίων, να κατασκευάσει κανόνες “ΟΤΑΝ συνθήκη ΚΑΝΕ ενέργεια” για τη δημιουργία ενός παιχνιδιού.

Η υπόθεση της εργασίας είναι ότι η χρήση εκπαιδευτικών πλακιδίων και καρτελών σε αντίθεση με οδηγίες σε έντυπη μορφή θα βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τις σχεδιαστικές αρχές του Kodu.

Στο πείραμα συμμετείχαν δύο ομάδες μαθητών 3ης-5ης Δημοτικού, όπου στη μια (Ομάδα Α) δόθηκαν εκπαιδευτικά πλακίδια και καρτέλες που περιγράφουν τους κανόνες και τις σχεδιαστικές αρχές του Kodu, ενώ στη δεύτερη (Ομάδα Β) δόθηκαν το ίδιο υλικό, τυπωμένο σε χαρτί, απαλλαγμένο δηλαδή από τη δυνατότητα οι μαθητές να αλληλεπιδρούν ενεργά μαζί του. Από κάθε μαθητή ζητήθηκε να παρευρεθεί σε δύο συνεδρίες των 90 λεπτών, όπου σε κάθε μια του ζητήθηκε να ολοκληρώσει μια ενότητα του προγράμματος σπουδών που έχει κατασκευαστεί για το Kodu.

Η επεξεργασία των δεδομένων όσον αφορά τα αποτελέσματα των μαθητών στις δύο συνεδρίες, έδειξε ότι η στρατηγική χρήση Φυσικών Αντικειμένων Διδασκαλίας μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές, στην εκμάθηση νέων εννοιών και στην κατασκευή προγραμματιστικών λογικών προτάσεων. Παρ ’όλα αυτά η ανεξέλεγκτη χρήση των Φυσικών Αντικειμένων Διδασκαλίας μπορεί να οδηγήσει τους μαθητές να σπαταλούν χρόνο λόγω της έλλειψης ανατροφοδότησης από ένα ηλεκτρονικό σύστημα.

3.4.3 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Creativity in Authentic STEAM Education with EarSketch

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Δημιουργικότητα στην αυθεντική εκπαίδευση ΕΤΜΤΜ με το EarSketch

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία εξετάζει τους βασικούς μηχανισμούς που επηρεάζουν τα κίνητρα των φοιτητών να συνεχίσουν τις σπουδές τους στις θετικές επιστήμες. Ακόμα, δείχνει τη σχέση ενός πρωτότυπου και δημιουργικού περιβάλλοντος μάθησης ΕΤΜΤΜ (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Τέχνη, Μαθηματικά) και των ψυχοκοινωνικών δομών που ωθούν τους μαθητές να αφοσιωθούν στην Πληροφορική.

Ως πρότυπο εργαλείο μάθησης ΕΤΜΤΜ χρησιμοποιήθηκε το EarSketch. Το EarSketch είναι ένα ολοκληρωμένο προγραμματιστικό περιβάλλον και πρόγραμμα σπουδών που διδάσκει στοιχεία της Πληροφορικής και της δειγματοληπτικής μουσικής σύνθεσης με σκοπό να προκαλέσει το ενδιαφέρον σε ένα ευρύ φάσμα μαθητών. Οι χρήστες γράφουν κώδικα σε Python ή Javascript με σκοπό να επεξεργαστούν δημιουργικά μουσικά δείγματα, ενώ παράλληλα μαθαίνουν βασικές έννοιες προγραμματισμού όπως επαναλήψεις, λίστες και συναρτήσεις. Η ιδέα πίσω από το EarSketch ως εργαλείο εκμάθησης προγραμματισμού σε μαθητές λυκείου, είναι ότι αυξάνει το ενδιαφέρον για το αντικείμενο της Πληροφορικής, ενώ προσελκύει ομάδες που υποεκπροσωπούνται στην Πληροφορική.

Για τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας του EarSketch, διεξήχθη μια έρευνα στην οποία έλαβαν μέρος επτά τμήματα Πληροφορικής Λυκείων. Τα τρία τμήματα (Ομάδα Α) χρησιμοποίησαν για τη διδασκαλία των προγραμματιστικών αρχών το μαθησιακό υλικό και τα σχέδια μαθημάτων του προγράμματος σπουδών του EarSketch, ενώ τα υπόλοιπα τέσσερα τμήματα (Ομάδα Β) χρησιμοποίησαν κλασικές μεθόδους διδασκαλίας όπως το CodeAcademy και/ή το Scratch. Για την Ομάδα Α συλλέχθηκαν δεδομένα από 74 μαθητές, ενώ για την Ομάδα Β από μόλις 29. Για μια γενικότερη εξέταση των αποτελεσμάτων του EarSketch δόθηκαν στους μαθητές τριών ειδών ερωτηματολόγια πριν και μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος. Αρχικά δόθηκε ένα ερωτηματολόγιο για τη μέτρηση της αφοσίωσης των μαθητών στον προγραμματισμό. Μέσα από ερωτήσεις του Student Engagement Survey (Μελέτη αφοσίωσης σπουδαστών) μετρήθηκαν χαρακτηριστικά όπως απόλαυση, αυτοπεποίθηση, πρόθεση για περαιτέρω ενασχόληση με τον προγραμματισμό κ.ά.

Αν και λόγω της διαφοράς στο πλήθος των μαθητών στις δύο ομάδες, δεν μπορούν να εξαχθούν ασφαλή αποτελέσματα, κάποια αρχικά στατιστικά στοιχεία δείχνουν ότι ίσως το EarSketch είναι μια πιο αποδοτική λύση για την εκμάθηση προγραμματισμού στο Λύκειο. Επίσης, αυτά τα στοιχεία μπορούν να θεωρηθούν ως δείγματα για πρόθεση για περαιτέρω ενασχόληση με τον προγραμματισμό. Ακόμα, οι γνώσεις σχετικά με τον προγραμματισμό της Ομάδας Α έδειξαν να αυξάνονται σημαντικά, γεγονός που μετρήθηκε με τη χρήση ενός ακόμα ερωτηματολογίου.

3.4.4 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Using Upper-Elementary Student Performance to Understand Conceptual Sequencing in a Blocks-based Curriculum

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Χρησιμοποιώντας την απόδοση των μαθητών στις τελευταίες τάξεις του Δημοτικού Σχολείου για την κατανόηση της εννοιολογικής αλληλουχίας σε ένα πρόγραμμα σπουδών βασισμένο σε μπλοκ

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία κάνει μια παρουσίαση της εμπειρίας και των επιδόσεων μαθητών στις τελευταίες τάξεις του δημοτικού (4-6) οι οποίοι ακολουθούν το ίδιο πρόγραμμα σπουδών Πληροφορικής. Εξετάζεται η καταλληλόλητα των διαφόρων εννοιών για την κάθε τάξη και η αποτελεσματικότητα των διαφόρων διδακτικών μεθόδων. Δύο είναι τα κύρια ερωτήματα που διερευνά η συγκεκριμένη εργασία:

1. Ποιες έννοιες της Πληροφορικής είναι απαιτητικές για τους μαθητές στις διάφορες τάξεις;
2. Ποιες έννοιες εκτός Πληροφορικής αποτελούν εμπόδια σε εργασίες που έχουν σκοπό να αναπτύξουν τις δεξιότητες των μαθητών στην Πληροφορική;

Για τη διερεύνηση των ερωτημάτων διεξήχθη έρευνα σε ένα δημοτικό σχολείο, σε 123 μαθητές, ηλικίας 9-12. Όλοι οι μαθητές φοιτούσαν στην τέταρτη, πέμπτη ή έκτη δημοτικού. Όλοι οι μαθητές παρακολούθησαν μάθημα Πληροφορικής, με χρήση του συστήματος

LaPlaya και ολοκλήρωσαν το πρώτο κεφάλαιο του προγράμματος σπουδών του. Το Laplaya προσφέρει μια γλώσσα προγραμματισμού βασισμένη σε μπλοκ (τύπου Scratch) και ένα περιβάλλον εργασίας σχεδιασμένο για μαθητές τέταρτης δημοτικού. Το πρώτο κεφάλαιο έχει ως στόχο την ολοκλήρωση μιας εργασίας ψηφιακής αφήγησης μέσω τις οποίας οι μαθητές διδάσκονται βασικές έννοιες προγραμματισμού. Για κάθε έννοια που διδάσκεται οι μαθητές καλούνται να ολοκληρώσουν 3-4 δραστηριότητες, με κάθε μια να είναι ελαφρώς δυσκολότερη από την προηγούμενη.

Συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν δεδομένα από τις δραστηριότητες που ολοκλήρωσαν οι μαθητές, μαζί με την τελική εργασία τους. Με τη βοήθεια κάποιων script αναλύθηκε το κατά πόσο οι μαθητές σε κάθε δραστηριότητα κατάλαβαν τις βασικές αρχές της εκάστοτε υποκείμενης έννοιας. Ακόμα, θεωρήθηκε σημαντικό να βρεθούν συγκεκριμένα σημεία του κεφαλαίου όπου οι μαθητές συνάντησαν σημαντικές δυσκολίες.

Το πρώτο εύρημα είναι ότι η τοποθέτηση απλών εντολών σε σειρά και η χρήση απλών γεγονότων σε μια γλώσσα προγραμματισμού βασισμένη σε μπλοκ είναι διαδικασίες κατάλληλες για μαθητές 4ης-6ης δημοτικού. Το 90% των μαθητών κατάφερε να ολοκληρώσει την πρώτη ομάδα δραστηριοτήτων, η οποία εμπεριέχει τη δημιουργία εικόνων με glide to sprite μπλοκ. Ακόμα, το 85% των μαθητών ολοκλήρωσε τη δεύτερη ομάδα δραστηριοτήτων, η οποία εμπεριέχει τη ρύθμιση κάποιων οδηγιών για την περιήγηση σε ένα δισδιάστατο πλέγμα.

Μια έννοια που αποδείχθηκε απαιτητική για τους μαθητές 4ης και 5ης δημοτικού είναι αυτή της αρχικοποίησης. Σε μια συγκεκριμένη ομάδα δραστηριοτήτων οι μαθητές καλούνταν να θέσουν αρχικές τιμές σε ένα αντικείμενο. Εκεί, οι μαθητές της 6ης δεν αντιμετώπισαν σημαντικές δυσκολίες σε αντίθεση με τους υπόλοιπους. Για παράδειγμα, όταν καλέστηκαν να αρχικοποιήσουν πολλαπλά χαρακτηριστικά ενός αντικειμένου-γάτας πάνω από το 20% των μαθητών 4ης δημοτικού δεν κατάφερε να ολοκληρώσει τη διαδικασία.

Ακόμα, οι μαθητές της 6ης δημοτικού φάνηκε ότι μπορούν να είναι πιο ακριβείς στην πλοήγηση σε ένα δισδιάστατο πλέγμα σε σχέση με τους υπόλοιπους. Σε μια δραστηριότητα οι μαθητές καλούνταν να προβλέψουν την απόσταση από ένα σημείο του πλέγματος σε ένα άλλο. Το 81% των μαθητών της 6ης κατάφερε να είναι ακριβείς, ενώ το 63% και 73% των μαθητών 5ης και 4ης αντίστοιχα κατάφερε το ίδιο.

Τέλος, δεν παρατηρήθηκε διαφορά ανάμεσα στους μαθητές των διαφόρων τάξεων όσον αφορά στον συνολικό αριθμό μπλοκ που χρησιμοποιήθηκαν, το μέσο μήκος των προγραμμάτων και το συνολικό αριθμό μοναδικών μπλοκ που χρησιμοποιήθηκαν.

3.4.5 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Measuring Student Learning in Introductory Block-Based Programming: Examining Misconceptions of Loops, Variables, and Boolean Logic

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Αξιολογώντας τη γνώση των μαθητών σε εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού βασισμένου σε μπλοκ: Εξετάζοντας τις παρανοήσεις όσον αφορά τις επαναλήψεις, τις μεταβλητές και τη δυαδική λογική.

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία αποτελεί μία αναφορά σε μια έρευνα που έγινε για τη μέτρηση της κατανόησης βασικών προγραμματιστικών εννοιών από μαθητές 6ης,7ης και 8ης τάξης του Αμερικάνικου συστήματος εκπαίδευσης. Πιο συγκεκριμένα, διερευνώνται τα εξής ερωτήματα:

1. Με ποιόν τρόπο μπορούν να αξιολογηθούν και να εκτιμηθούν με ακρίβεια τα μαθησιακά αποτελέσματα για στοιχεία της Πληροφορικής, όπως μεταβλητές, αριθμητικές και λογικές εκφράσεις, επαναλήψεις;

2. Τι συμπεράσματα μπορούν να εξαχθούν για την κατανόηση και τις παρανοήσεις των μαθητών γυμνασίου για τις έννοιες της Πληροφορικής

Για την κατασκευή ενός εκτιμητή κατανόησης βασικών εννοιών Πληροφορικής, ακολουθήθηκε η εξής μεθοδολογία: Αρχικά, έγινε μια ανάλυση των μαθησιακών στόχων για τους μαθητές αυτών των τάξεων στον τομέα της Πληροφορικής. Όλοι οι διδακτικοί στόχοι ξεκινάνε με την έκφραση "Οι μαθητές θα μάθουν…". Μερικά παραδείγματα είναι:

- Οι μαθητές θα μάθουν πως δουλεύουν απλές επαναλήψεις (συγκεκριμένος αριθμός επαναλήψεων)
- Οι μαθητές θα μάθουν τι είναι τα δεδομένα, και πως χρησιμοποιούνται σε ένα πρόγραμμα.
- Οι μαθητές θα μάθουν τι είναι η αρχικοποίηση και γιατί είναι σημαντική.

Συνολικά, υπάρχουν 12 διδακτικοί στόχοι με τα οποίους η εργασία ασχολείται.

Στη συνέχεια, σχεδιάστηκε μια Λίστα Ικανοτήτων με τις βασικές γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες που σχετίζονται με τις προτάσεις της παραπάνω λίστας. Μερικές προτάσεις της Λίστας Ικανοτήτων είναι:

- να εξηγούν τι κάνει μια συγκεκριμένη επανάληψη.
- να δημιουργούν μεταβλητές, να αναθέτουν τιμές και να ενημερώνουν μεταβλητές.
- να δημιουργούν μια δυαδική έκφραση για μια δοσμένη συνθήκη.

Συνολικά κατασκευάστηκαν 16 προτάσεις αυτού του είδους.

Στη συνέχεια δημιουργήθηκε μια δεξαμενή περίπου 20 ερωτήσεων που κάθε μια αντιστοιχούσε σε εξέταση των γνώσεων που προβλέπουν οι προτάσεις στη Λίστα Ικανοτήτων. Μετά από επιθεώρηση από ειδικούς, εν τέλει επιλέχθηκαν 10 ερωτήσεις που αποτέλεσαν το τελικό τεστ αξιολόγησης.

Για την εξαγωγή αποτελεσμάτων, το τεστ αξιολόγησης δόθηκε σε 100 μαθητές των τάξεων 6ης, 7ης και 8ης. Οι μαθητές μόλις είχαν ολοκληρώσει ένα εισαγωγικό μάθημα προγραμματισμού σε Scratch. Ακόμα, οι καθηγητές των μαθητών αυτών καλέστηκαν να απαντήσουν σε ένα ερωτηματολόγιο δύο ερωτήσεων για κάθε ερώτηση του τεστ αξιολόγησης:

1. Γενικά, πόσο καλά πιστεύετε ότι θα τα πάνε οι μαθητές στη συγκεκριμένη ερώτηση; (1. Η πλειοψηφία των μαθητών θα κάνουν λάθος, 2. Περίπου η μισή τάξη θα απαντήσει σωστά, 3. Η πλειοψηφία της τάξης θα απαντήσει σωστά)
2. Παρακάτω παρουσιάζονται οι διδακτικοί στόχοι που σχετίζονται με τη συγκεκριμένη ερώτηση. Παρακαλώ, υποδείξτε το πόσο καλά καλύφθηκαν οι συγκεκριμένοι διδακτικοί στόχοι στη διάρκεια του μαθήματος (1. Δεν καλύφθηκαν, 2. Καλύφθηκαν σε έναν βαθμό, 3. Καλύφθηκαν πλήρως)

Τα αποτελέσματα που εξήχθησαν από τις απαντήσεις των μαθητών, αλλά και των καθηγητών ήταν τα εξής: Αρχικά, αν και είναι συντακτικά ευκολότερο να κατασκευαστεί ένα πρόγραμμα σε ένα περιβάλλον προγραμματισμού βασισμένο σε μπλοκ, η δυσκολία των μαθητών να αντιληφθούν έννοιες όπως επαναλήψεις και μεταβλητές παραμένουν. Μετά το τέλος ενός τέτοιου μαθήματος Πληροφορικής ένα μεγάλο ποσοστό των μαθητών πιστεύει λανθασμένα ότι μια μεταβλητή είναι ένα γράμμα που χρησιμοποιείται ως συντομογραφία για έναν άγνωστο αριθμό. Ακόμα, λανθασμένα πιστεύουν ότι σε μια επανάληψη, κάθε εντολή πρέπει να επαναλαμβάνεται ξεχωριστά, αντί για την επαναληπτική εκτέλεση του συνόλου των εντολών μέσα στην επανάληψη. Επίσης, λανθασμένα πιστεύεται από περίπου τους

μισούς μαθητές ότι ο τελεστής ‘Η εξάγει Αλήθεια όταν ένας από τους συντελεστές του είναι Αλήθεια, αλλά όχι όταν και οι δύο είναι Αλήθεια.

Πρέπει να γίνει μεγαλύτερη προσπάθεια από παιδαγωγικής άποψης, έτσι ώστε οι μαθητές να αντιλαμβάνονται σε βάθος τις έννοιες που διδάσκονται. Για παράδειγμα, δραστηριότητες που απαιτούν από τους μαθητές να περιγράψουν το τι συμβαίνει σε κάθε επανάληψη ενός βρόχου, θα τους βοηθήσουν να κατανοήσουν το πως δουλεύουν οι μεταβλητές και οι επαναλήψεις. Τέλος, φαίνεται ξεκάθαρα η ανάγκη για σωστές αξιολογήσεις για την αξιολόγηση της κατανόησης των μαθητών, για την εξαγωγή των παρανοήσεων που μπορεί να έχουν. Η αξιολόγηση σε θέματα που μπορούν να ανακληθούν από μνήμης δεν αρκεί.

3.4.6 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Making Robot Challenges with Virtual Robots

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Κατασκευάζοντας ρομποτικές προκλήσεις με εικονικά ρομπότ

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μια μεθοδολογία για τη δημιουργία προβλημάτων-προκλήσεων, με τη χρήση ενός περιβάλλοντος προσομοίωσης, για έναν σχολικό προγραμματιστικό διαγωνισμό ρομποτικής. Πιο συγκεκριμένα παρουσιάζεται μια μεθοδολογία η οποία συνδυάζει χαρακτηριστικά από τον Διαγωνισμό Προκλήσεων RoboPlay και από τον προσομοιωτή RoboSim για τη δημιουργία προκλήσεων ρομποτικής, εύκολα και αποτελεσματικά.

Ο Διαγωνισμός Προκλήσεων RoboPlay είναι ένας θεματικός διαγωνισμός ρομποτικής για μαθητές της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Είναι σχεδιασμένος για μαθητές, οι οποίοι δουλεύοντας σε ομάδες των 5 ατόμων, λύνουν ένα πρόβλημα του πραγματικού κόσμου σε ένα ανταγωνιστικό περιβάλλον με άλλες ομάδες. Ο διαγωνισμός προκαλεί τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν ρομποτικά μέρη και εξαρτήματα για να ολοκληρώσουν εργασίες. Το θέμα του διαγωνισμού ανακοινώνεται το πρωί του διαγωνισμού, όπου και δίνονται στους μαθητές λίγες ώρες για να ολοκληρώσουν όσες περισσότερες προκλήσεις μπορούν, χρησιμοποιώντας εικονικά ή πραγματικά ρομποτικά εξαρτήματα. Το μεσημέρι οι μαθητές παρουσιάζουν τη δουλειά τους και κερδίζουν πόντους. Στο τέλος της ημέρας ανακοινώνονται οι νικητές με βάση τους πόντους.

Ο RobotSim είναι ένας εξομοιωτής που αναπτύχθηκε για την ενσωμάτωση της μεθοδολογίας χειρισμού του ρομπότ Linkbot σε ένα εικονικό περιβάλλον. Τα Linkbot είναι μικρά, εκπαιδευτικά, αρθρωτά ρομπότ σχεδιασμένα για εύκολη διαχείριση στο περιβάλλον ενός διαγωνισμού. Τα αρθρωτά ρομπότ είναι μια κατηγορία ρομπότ τα οποία μπορούν να ενοποιηθούν για να φτιάξουν ρομπότ διαφόρων σχημάτων. Ο χειρισμός των Linkbot γίνεται μέσα από τον διερμηνέα C/C++ με όνομα Ch, ενώ έχει αναπτυχθεί και ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης με όνομα ChIDE. Αυτό που κάνει ο RobotSim είναι να παρέχει στους μαθητές εικονικά ρομπότ, όταν τα πραγματικά ρομπότ δεν είναι διαθέσιμα. Η διαδικασία διαχείρισης των εικονικών ρομπότ είναι ακριβώς η ίδια με αυτή των πραγματικών. Παρέχεται ένα γραφικό περιβάλλον στο οποία τοποθετούνται τα ρομπότ και πιθανά εμπόδια. Με το πάτημα ενός κουμπιού μπορεί ο μαθητής να τεστάρει τον κώδικα του, βλέποντας τα αποτελέσματα του πάνω στα εικονικά ρομπότ.

Ως παράδειγμα της διαδικασίας σχεδιασμού και εκτέλεσης μιας πρόκλησης δίνεται μια από τις προκλήσεις που χρησιμοποιήθηκε το 2016 στον εν λόγω διαγωνισμό. Οι μαθητές είχαν ως στόχο να σταματήσουν ένα μέρος ενός διαστημόπλοιου που έχει αποσπαστεί από αυτό, από το να συγκρουστεί με έναν κοντινό δορυφόρο. Τους δίνονταν οι ακριβείς τοποθεσίες του αποσπασμένου μέρους και του ρομπότ το οποίο πρέπει να το χτυπήσει ώστε να το σταματήσει. Επίσης, δίνονταν αναλυτικά η διαδικασία που πρέπει να ακολουθήσουν σε μορφή έξι βημάτων καθώς και ο τρόπος βαθμολόγησης των αποτελεσμάτων.

Τα πλεονεκτήματα που έχει η χρήση μιας προσομοίωσης είναι ότι επαναφέρει τα ρομπότ στις αρχικές τους θέσεις μετά το τρέξιμο του κώδικα. Επίσης, γίνονται αυτόματα ακριβείς μετρήσεις για την επιβεβαίωση της ορθής λειτουργίας ή την εύρεση σφαλμάτων, πράγμα που πρέπει να γίνει από τους ίδιους τους συμμετέχοντες σε ένα πραγματικό περιβάλλον. Ακόμα, η τοποθέτηση των ρομπότ και των εμποδίων γίνεται με απόλυτη ακρίβεια στο RobotSim.

3.4.7 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Assessing Children's Understanding of the Work of Computer Scientists: The Draw-a-Computer-Scientist Test

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Αξιολόγηση της κατανόησης των παιδιών της εργασίας των Επιστημόνων Υπολογιστών: Το τεστ Ζωγράφισε-έναν-Επιστήμονα-Υπολογιστών

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια παρουσίαση του τεστ Ζωγράφισε-έναν-Επιστήμονα-Υπολογιστών (ΖΕΕΥ) που χρησιμοποιείται για την καλύτερη κατανόηση των αντιλήψεων των μαθητών δημοτικού για τους Επιστήμονες Υπολογιστών. Μιας και τα τεστ ΖΕΕΥ δεν είναι καινούργια ιδέα, στην εργασία παρουσιάζεται μια ανανεωμένη έκδοση, και αναλύονται τα δεδομένα για μαθητές δημοτικού της τέταρτης τάξης, με βάση τις επιδόσεις τους πριν και μετά την παρακολούθηση ενός προγράμματος σπουδών Πληροφορικής. Τρία είναι τα κύρια ερωτήματα που διερευνά η συγκεκριμένη εργασία:

1. Πώς αντιλαμβάνονται οι μαθητές δημοτικού τους επιστήμονες υπολογιστών;
2. Πώς αντιλαμβάνονται οι μαθητές δημοτικού την εργασία των επιστημόνων υπολογιστών;
3. Τι αντίκτυπο έχει ένα πρόγραμμα σπουδών Πληροφορικής στις αντιλήψεις των μαθητών για τους επιστήμονες υπολογιστών;

Για την απάντηση των ερωτημάτων διεξήχθη έρευνα το ακαδημαϊκό έτος 2015-2016, με 87 μαθητές τέταρτης δημοτικού. Ζητήθηκε από τους μαθητές να ζωγραφίσουν έναν επιστήμονα υπολογιστών να εργάζεται (και όχι να προγραμματίζει όπως είχε ζητηθεί σε προηγούμενες έρευνες). Αυτό τους ζητήθηκε δύο φορές, μια πριν το πρώτο μάθημα Πληροφορικής, και ένα μετά την ολοκλήρωση των μαθημάτων. Ο αριθμός των κοριτσιών και των αγοριών ήταν περίπου ίδιος.

Τα ευρήματα για τα ΖΕΕΥ τεστ πριν το πρώτο μάθημα Πληροφορικής ήταν τα εξής: Το 71% των μαθητών ζωγράφισε έναν άντρα επιστήμονα, το 27% μια γυναίκα, ενώ για το 3% το φύλο του επιστήμονα δεν ήταν ξεκάθαρο. Αν και δεν ζητήθηκε από τους μαθητές να συμπεριλάβουν την ηλικία, το 17% το έκανε. Η μέση ηλικία του επιστήμονα υπολογιστών για αυτό το δείγμα ήταν 25 ετών. Ακόμα πολύ αναφέρθηκαν στον Επιστήμονα Υπολογιστών ως "φοιτητή Πανεπιστημίου". Επίσης, το 90% ζωγράφισε τους επιστήμονες να δουλεύουν στην απομόνωση και το 82% να δουλεύουν σε έναν υπολογιστή. Ακόμα ένα ενδιαφέρον εύρημα είναι ότι το 25% των μαθητών, ζωγράφισε τον επιστήμονα υπολογιστών να κάνει πειράματα με χημικά και εκρήξεις, μπερδεύοντάς τον με άλλα είδη επιστημόνων.

Τα ευρήματα μετά από 12 ώρες προγραμματισμού σε ένα περιβάλλον βασισμένο σε μπλοκ ήταν τα εξής: Ένα θετικό εύρημα ήταν ότι το ποσοστό των μαθητών που ζωγράφισε έναν άντρα έπεσε από το 71% στο 51%. Ακόμα το ποσοστό απροσδιόριστου φύλλου αυξήθηκε από το 3% στο 20%. Επίσης, αυξήθηκε το ποσοστό των μαθητών που ζωγράφισαν επιστήμονες χωρίς μαλλιά και με γυαλιά, γεγονός που μπορεί να συνδεθεί με τα άτομα που εμφανίζονταν σε βίντεο που παρουσιάστηκαν στις τάξεις. Δεν αυξήθηκε σημαντικά το ποσοστό των μαθητών που ζωγράφισε επιστήμονες που δουλεύουν σε ομάδες, μιας και στην τάξη οι μαθητές συνήθιζαν να δουλεύουν μόνοι στις προγραμματιστικές εργασίες τους. Επιπροσθέτως, πολλοί μαθητές φάνηκε να είναι πιο ικανοί, μετά από τα μαθήματα που

διδάχτηκαν, να προσδιορίσουν με περισσότερη λεπτομέρεια τη δουλειά των επιστημόνων υπολογιστών. Το 40% των μαθητών, σε αντίθεση με το 18% στην πρώτη φάση της έρευνας, χρησιμοποίησε λέξεις όπως “προγραμματισμός” ή “γράψιμο κώδικα” σε κάποιο σημείο της ζωγραφιάς τους.

Όπως φαίνεται, τέτοιου είδους έρευνες μπορούν να προσφέρουν αξιοσημείωτα αποτελέσματα που μπορούν να βοηθήσουν τους καθηγητές να αλλάξουν τις στερεοτυπικές αντιλήψεις των μαθητών.

3.4.8 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Building a Statewide Computer Science Teacher Pipeline

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Δημιουργία ενός αγωγού καθηγητών Επιστήμης Υπολογιστών σε όλη την επικράτεια

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια παρουσίαση ενός προγράμματος κατάρτισης, που βοηθά καθηγητές και φοιτητές να αποκτήσουν τη δυνατότητα να διδάσκουν εισαγωγικά μαθήματα Πληροφορικής σε δημοτικά σχολεία. Πιο συγκεκριμένα, αναλύεται το μάθημα Εξερευνώντας την Πληροφορική (ΕΠ), που ενεργοποιεί δασκάλους χωρίς εμπειρία, να διδάξουν Πληροφορική μέσω μαθημάτων 6 μηνών, ενώ εμπεριέχει και ένα πρόγραμμα σπουδών, το οποίο αποτελεί ένα ξεχωριστό μάθημα Πληροφορικής για φοιτητές παιδαγωγικής που μπορεί να εκπληρώσει την υποχρέωσή τους να επιλέξουν ένα τέτοιο μάθημα κατά τη διάρκεια της φοίτησής τους, αλλά και να τους παροτρύνει να συνεχίσουν την ενασχόλησή τους με το αντικείμενο.

Το πρόγραμμα ΕΠ, σε αντίθεση με προηγούμενα προγράμματα κατάρτισης, πρόσφερε διαφορετικά είδη μαθημάτων ανάλογα με τις προηγούμενες γνώσεις των δασκάλων. Αρχικά, για φοιτητές σε σχολές δασκάλων, προσφέρθηκε ένα μάθημα Πληροφορικής, που περιλάμβανε στοιχεία από Προγραμματισμό Διαδικτύου, έτσι ώστε να ωθήσει τους φοιτητές να συνεχίσουν την εκπαίδευση τους στην Πληροφορική, παίρνοντας ένα εισαγωγικό μάθημα Πληροφορικής, γεγονός που θα τους καταστήσει ικανούς να διδάξουν το συγκεκριμένο μάθημα στη συνέχεια της καριέρας τους. Για τους εν ενεργεία καθηγητές, προστέθηκαν τρία διαδικτυακά, χαμηλού κόστους μαθήματα Πληροφορικής από υπάρχουσες πλατφόρμες π.χ edX, όπου η παρακολούθηση 20 ωρών από αυτά ήταν απαραίτητα για την επάρκεια της διδασκαλίας Πληροφορικής. Ακόμα, δημιουργήθηκε ένα πενθήμερο καλοκαιρινό εργαστήριο, όπου οι δάσκαλοι μαθαίνουν τα βασικές αρχές παιδαγωγικής της Πληροφορικής. Τέλος, για τον πρώτο χρόνο διδασκαλίας, οι δάσκαλοι ήταν υποχρεωμένοι να παρακολουθούν σεμινάρια δια βίου μάθησης.

Το πρόγραμμα τέθηκε σε εφαρμογή το ακαδημαϊκό έτος 2012-2013 στην πολιτεία των ΗΠΑ, Utah. Μέχρι το ακαδημαϊκό έτος 2015-2016 ο αριθμός των καθηγητών Πληροφορικής στη συγκεκριμένη πολιτεία αυξήθηκε από 38 σε 164. Μέσα από ερωτηματολόγια που δόθηκαν στους δασκάλους που έλαβαν μέρος στο πρόγραμμα, όλοι σημείωσαν σημαντική αύξηση στις δυνατότητές τους να διδάσκουν Πληροφορική. Κάνοντας μια σύγκριση ανάμεσα στις επιδόσεις των μαθητών που διδάχθηκαν Πληροφορική από δασκάλους τους προγράμματος με αυτούς που διδάχθηκαν από καθηγητές με πτυχίο Πληροφορικής, οι μαθητές και στις δύο περιπτώσεις έδειξαν να νιώθουν μεγαλύτερη σιγουριά για τις γνώσεις τους πάνω στο αντικείμενο. Ακόμα, δεν υπήρξε αξιοσημείωτη διαφορά στην αύξηση των επιδόσεων των μαθητών.

Φαίνεται, λοιπόν, ότι το πρόγραμμα μπορεί να οδηγήσει σε ικανούς καθηγητές που στο επίπεδο του δημοτικού σχολείου μπορούν να βοηθήσουν όλους τους μαθητές να μάθουν τις βασικές αρχές της Πληροφορικής.

3.4.9 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Variable Evaluation: an Exploration of Novice Programmers' Understanding and Common Misconceptions

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Αξιολόγηση μεταβλητών: μια διερεύνηση της κατανόησης των αρχάριων προγραμματιστών και των κοινών παρανοήσεων

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια παρουσίαση ενός πολύχρονου πρότζεκτ, που εξετάζει τις θεωρήσεις των μαθητών λυκείου όσον αφορά τις αναθέσεις και τις μεταβλητές. Γενικότερα έχει παρατηρηθεί πως για τους αρχάριους προγραμματιστές η διαχείριση μεταβλητών είναι μια από τις πιο δύσκολες έννοιες. Πολύ μαθητές θεωρούν ότι η ανάθεση τιμής στις μεταβλητές γίνεται όταν δηλώνεται ο τύπος της, ενώ άλλοι θεωρούν ότι ο υπολογισμός μιας μεταβλητής γίνεται όταν αυτή εκτυπώνεται. Έτσι, η εργασία θέλει να επιβεβαιώσει αυτά τα αποτελέσματα, καθώς και διερευνήσει που οφείλονται αυτές οι παρανοήσεις, προτείνοντας λύσεις για να βοηθηθούν οι μαθητές.

Για τη διερεύνηση των ερευνητικών ερωτημάτων αναλύθηκαν δεδομένα από τέσσερα χρόνια διδασκαλίας προγραμματισμού σε Python, σε μαθητές της 10ης τάξης ενός σχολείου στις ΗΠΑ. Το μάθημα αυτό διδάσκεται για δύο εξάμηνα, με μαθήματα δύο φορές την εβδομάδα. Οι συγγραφείς της εργασίας κρατούσαν σημειώσεις σχετικά με τα προβλήματα, τις ερωτήσεις και τις αξιοσημείωτες ιδέες των μαθητών στη διάρκεια αυτών των τεσσάρων ετών. Ακόμα, αναλύθηκαν τα διαγωνίσματα που δόθηκαν στους φοιτητές κατά τη διάρκεια της χρονιάς (5 με 6 στον αριθμό) για να βρεθούν πιθανές παρανοήσεις. Από αυτά τα διαγωνίσματα επιλέχθηκαν προς ανάλυση τα εξής προβλήματα:

1. Γράψτε ένα πρόγραμμα που θα λύνει τη δευτεροβάθμια εξίσωση στη γενική της περίπτωση.
2. Γράψτε ένα πρόγραμμα που να βρίσκει όλες τις Πυθαγόρειες τριάδες $\alpha^2 + \beta^2 = \gamma^2 \; \mu\varepsilon \; \alpha, \beta, \gamma < 100$.
3. Γράψτε ένα πρόγραμμα που να σχεδιάζει το γράφημα της συνάρτησης f(x)=x(x-5)(x+5)/25 στο διάστημα μεταξύ -40 και 40.
4. Δίνεται το παρακάτω πρόγραμμα:

```
x=5
def f(x):
        return x*x
g=x*x
x=8
print f(2)
print f(x)
print g
```

Γράψτε την έξοδο του παραπάνω προγράμματος.

Για το πρώτο πρόβλημα παρατηρήθηκε η εξής συμπεριφορά: Πολλοί μαθητές πρώτα υπολόγισαν τις λύσεις x της εξίσωσης και στη συνέχεια έκαναν έλεγχο για τη μη-αρνητικότητα της διακρίνουσας. Μιας και οι μαθητές γνωρίζουν να λύνουν δευτεροβάθμιες εξισώσεις, αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι οι μαθητές νομίζουν ότι η ανάθεση τιμής στο x μέσω του τύπου των λύσεων της δευτεροβάθμιας, αποτελεί δημιουργία τύπου

και ότι η τιμή θα υπολογιστεί μόνο κατά την εκτύπωση των αποτελεσμάτων. Για το δεύτερο πρόβλημα παρατηρήθηκε σε μερικούς μαθητές η εξής παρανόηση. Οι μαθητές έβρισκαν έναν τύπο για το γ: $\gamma = \sqrt{a^2 + b^2}$ στη συνέχεια στις εμφωλευμένες επαναλήψεις θεωρούσαν ότι η τιμή του γ αλλάζει όσο αυξάνονται οι τιμές των α και β. Αντίστοιχη συμπεριφορά παρατηρήθηκε από μερικούς μαθητές για το τρίτο πρόβλημα. Όσον αφορά το τελευταίο πρόγραμμα, έξι από τους δέκα μαθητές στους οποίους δόθηκε το πρόβλημα, απάντησαν ότι η τελευταία εκτύπωση θα παράγει 64, οι τρεις θεωρώντας ότι το g αλλάζει όταν αλλάζει η τιμή του x, ενώ οι υπόλοιποι τρεις ότι η τιμή του g υπολογίζεται μόνο κατά την εκτύπωσή του. Ακόμα, δύο μαθητές σημείωσαν ότι δεν θα δουλέψει η εντολή f(x), καθώς πρέπει να υπάρχει σταθερός αριθμός στη θέση του x.

Η γνώμη των συγγραφέων είναι ότι οι παραπάνω παρανοήσεις πηγάζουν από την ενασχόληση των μαθητών με τα μαθηματικά. Οι μαθητές δεν καταφέρνουν να αποκτήσουν τη σκέψη ενός προγραμματιστή σε ένα εισαγωγικό μάθημα, και συνεχίζουν να σκέφτονται με μαθηματικό τρόπο, χρησιμοποιώντας δηλαδή τον τρόπο σκέψης και τις έννοιες που έχουν διδαχθεί στην τάξη των μαθηματικών. Ένας τρόπος να βοηθηθούν οι μαθητές σε αυτόν τον τομέα, όπως έχουν δείξει αποτελέσματα που δεν περιλαμβάνονται στην έρευνα, είναι οι ασκήσεις που ζητούν από τους μαθητές να εξετάσουν τη ροή ενός προγράμματος και να γράψουν ένα-ένα τα αποτελέσματα που παράγει. Ακόμα, η χρήση εκπαιδευτικών βίντεο που θα προκαλούν τους μαθητές να ξεπεράσουν την υπάρχουσα νοητική τους κατάσταση σε σχέση με τον προγραμματισμό θα είναι σίγουρα ευεργετική.

3.4.10 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Teaching CS to CS Teachers: Addressing the Need for Advanced Content in K-12 Professional Development

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Διδασκαλία Πληροφορικής σε καθηγητές Πληροφορικής : Αντιμετώπιση της ανάγκης για προηγμένο περιεχόμενο στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια επαγγελματική ανάπτυξη

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει μια προσέγγιση για την παροχή εκπαίδευσης πιο προχωρημένου περιεχομένου Πληροφορικής σε καθηγητές Πληροφορικής πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Καθώς αυξάνεται η ζήτηση για καθηγητές Πληροφορικής στα σχολεία, όλο και περισσότεροι καθηγητές χωρίς αντίστοιχο πτυχίο καλούνται να αναλάβουν τέτοιο ρόλο. Έτσι, είναι απαραίτητη η ύπαρξη προγραμμάτων κατάρτισης για τέτοιους καθηγητές. Όμως, τα υπάρχοντα προγράμματα παρέχουν στους καθηγητές απλά ένα πλαίσιο για τη διδασκαλία ενός εισαγωγικού μαθήματος. Όμως, για την ικανοποίηση των πιο ενθουσιωδών μαθητών, αλλά και τη γενικότερη παρακίνηση της τάξης, θεωρείται σημαντικό οι καθηγητές να έχουν πιο βαθιά και γενική γνώση του αντικειμένου. Με αυτό τον σκοπό, δημιουργήθηκε και παρουσιάζεται σε αυτή την εργασία ένα σεμινάριο κατάρτισης για καθηγητές Πληροφορικής.

Η πιλοτική εφαρμογή του σεμιναρίου έλαβε χώρα το καλοκαίρι του 2016, με πρόγραμμα μιας εβδομάδας. Έλαβαν μέρος 25 καθηγητές Πληροφορικής λυκείων των ΗΠΑ. Υπήρχαν καθημερινές δραστηριότητες, με τα μαθήματα να αποτελούνται από βιντεο-παρουσιάσεις θεμάτων Πληροφορικής, παρουσιάσεις παιδαγωγικών εργαλείων και ερευνητικών εργασιών, συζητήσεις με τους δημιουργούς των διαλέξεων κ.ά. Ακόμα έγινε προχωρημένη ανάλυση σε θέματα αναδρομής και ανάλυσης αλγορίθμων. Ακόμα, οι συμμετέχοντες ασχολήθηκαν με θέματα δυαδικής αναπαράστασης αριθμών, αλλά και γλώσσας μηχανής. Τέλος, υπήρχαν εκτενείς συζητήσεις πάνω σε θέματα θεωρητικής Πληροφορικής, όπως κανονικές εκφράσεις, αιτιοκρατικά αυτόματα, επιλυσιμότητα προβλημάτων κ.ά.

Για να διερευνηθεί κατά πόσο το περιεχόμενο του σεμιναρίου έχει το κατάλληλο επίπεδο όσον αφορά το περιεχόμενο και τον ρυθμό διδασκαλίας δίνονταν στους συμμετέχοντες ερωτηματολόγια με τις εξής ερωτήσεις, στο τέλος κάθε μέρας:

1. Πόσο σας τράβηξε το ενδιαφέρον το σημερινό περιεχόμενο, σε κλίμακα 1-5, όπου το 1 αντιστοιχεί σε "χαμηλό ενδιαφέρον" και το 5 σε "100% αφοσίωση"
2. Πώς θα χαρακτηρίζατε τον ρυθμό του εργαστηρίου σήμερα, σε κλίμακα 1-5, όπου το 1 αντιστοιχεί σε "πολύ αργό" και το 5 σε "πολύ γρήγορο"

Τα αποτελέσματα από την ανάλυση των ερωτηματολογίων έδειξαν ότι το ενδιαφέρον τους ήταν υψηλό καθόλη τη διάρκεια του σεμιναρίου, με ελάχιστη μέση τιμή 3.8/5 και μέγιστη 4.3/5. Ακόμα, πολλοί ανέφεραν ότι είναι το καλύτερο σεμινάριο που έχουν παρακολουθήσει, ότι απόλαυσαν το περιεχόμενα, ότι ανέβηκε κατακόρυφα η αυτοπεποίθησή τους και ότι μπορούν να διδάξουν Πληροφορική.

3.4.11 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Computer Science Outreach with End-User Robot-Programming Tools

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Προσέλκυση στην Πληροφορική με εργαλεία προγραμματισμού ρομπότ τελικού χρήστη

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια αναφορά σε δύο υλοποιήσεις ενός σεμιναρίου προγραμματισμού ρομπότ για μαθητές λυκείου με αναπηρίες. Παρουσιάζεται ένας τύπος ρομπότ και ένα εργαλείο προγραμματισμού τα οποία οι συγγραφείς θεωρούν κατάλληλα για το συγκεκριμένο κοινό.

Το ρομπότ που χρησιμοποιήθηκε σε αυτά τα σεμινάρια ήταν το Clearpath Turtlebot, ένα κυλινδρικό ρομπότ που χρησιμοποιεί έναν διαφορικό οδηγό για κίνηση και ένα Microsoft Kinect για να αντιλαμβάνεται το περιβάλλον. Το ρομπότ έχει ενσωματωμένο ένα tablet για να δέχεται είσοδο από τον χρήστη, ενώ μπορεί να παράγει και να δέχεται ηχητικά μηνύματα. Ακόμα, δεδομένου ενός χάρτη του χώρου στον οποίο βρίσκεται, μπορεί να πλοηγηθεί ανάμεσα σε οποιαδήποτε δύο σημεία, αποφεύγοντας όποια εμπόδια συναντήσει. Το εργαλείο τελικού χρήστη που χρησιμοποιήθηκε ήταν το CodeIt, το οποίο αν και αρχικά περιείχε μια γραφική διεπαφή για τον προγραμματισμό του ρομπότ με μετακίνηση μπλοκ εντολών, λόγω των πιθανών προβλημάτων όρασης και κινητικότητας των συμμετεχόντων χρησιμοποιήθηκε για διεπαφή βασισμένη στο κείμενο. Η διεπαφή που προσφερόταν περιλάμβανε συναρτήσεις όπως: say(text) με την οποία το ρομπότ διαβάζει και εκφωνεί από το ηχείο το κείμενο, goTo(location): με την οποία το ρομπότ πλοηγείται στη συγκεκριμένη τοποθεσία.

Η πιλοτική χρήση των συγκεκριμένων εργαλείων έλαβε χώρα σε δύο καλοκαιρινά σεμινάρια τον Ιούλιο του 2015 και του 2016. Τα σεμινάρια είχαν διάρκεια 5 ημερών, με 3 ώρες μαθημάτων ανά ημέρα. Τα σεμινάριο είχαν 5 και 6 συμμετέχοντες αντίστοιχα, όλοι μαθητές λυκείου. Επιγραμματικά, το πρόγραμμα των σεμιναρίων είχε διαμορφωθεί ως εξής:

Μέρα 1: Εισαγωγή στις βασικές έννοιες της ρομποτικής. Κατάθεση ιδεών από ζευγάρια μαθητών για πιθανά πρότζεκτ. Αρχική εξερεύνηση του CodeIt.

Μέρα 2: Οριστικοποίηση των ιδεών για πρότζεκτ και έναρξη τροποποίησης του υλικού του ρομπότ σε ένα στοιχειώδες επίπεδο.

Μέρα 3: Δοκιμή, αποσφαλμάτωση και βελτίωση των προγραμμάτων.

Μέρα 4: Τελική διόρθωση των σφαλμάτων και παρουσίαση της λειτουργικότητας των ρομπότ.

Μέρα 5: Παρουσίαση άλλων ρομπότ από το διδακτικό προσωπικό. Συμπλήρωση ερωτηματολογίων από τους μαθητές.

Η παρουσίαση της διεπαφής έγινε την πρώτη μέρα, μέσω πρότυπου κώδικα και προτροπή των μαθητών να τον επεξεργαστούν. Το 2015 κάθε ομάδα μαθητών δούλεψε σε ένα μικρό κομμάτι για την κατασκευή ενός ρομπότ από όλους, ενώ το 2016 κάθε ομάδα προγραμμάτισε το δικό της ρομπότ.

Η συλλογή των δεδομένων έγινε μέσω σημειώσεων που κρατούσαν οι διδάσκοντες κατά τη διάρκεια των σεμιναρίων και συνεντεύξεων που δόθηκαν από όλους τους μαθητές στο τέλος του σεμιναρίου. Στις συνεντεύξεις οι μαθητές παρουσίαζαν τα πρότζεκτ τους και απαντούσαν σε ερωτήσεις ανοιχτού τύπου για τις εμπειρίες της συμμετοχής τους. Ακόμα, το 2016, οι μαθητές απάντησαν σε ερωτηματολόγιο σχετικά με την εμπειρία τους στο σεμινάριο.

Οι συμμετέχοντες του 2016 ένιωθαν να έχουν πιο άμεση επαφή με το ρομπότ και ήταν πιο αφοσιωμένοι. Στις συνεντεύξεις τους αναφέρονταν στο ρομπότ ως το ρομπότ “μου” και όχι γενικά το ρομπότ. Από την άλλη μεριά το 2015 έγινε προαγωγή της ομαδικής δουλειάς, και δόθηκε η ευκαιρία στους μαθητές να βιώσουν την εμπειρία της συνεργατικότητας. Ακόμα, πολλοί μαθητές που θεωρούσαν ότι ο προγραμματισμός είναι κάτι δύσκολο, εν τέλει σημείωσαν ότι είναι κάτι πολύ ευκολότερο από ότι πίστευαν. Στο ερωτηματολόγιο του 2016, 4 από τους 6 μαθητές συμφώνησαν ότι το καλύτερο κομμάτι του σεμιναρίου ήταν ότι είχαν τη δυνατότητα να προγραμματίσουν ότι ήθελαν. Επίσης, όλοι οι μαθητές σημείωσαν τη μεγάλη ευκολία με την οποία μάθαιναν και ακολουθούσαν τη ροή του προγράμματος. Ακόμα 5 από τους 6 μαθητές σημείωσαν με βαθμολογίες 4 ή 5 στα 5, την επιθυμία τους να χρησιμοποιήσουν στο μέλλον τη διεπαφή του CodeIt, με έναν μαθητή να βαθμολογεί με 2 στα 5, λόγω του γεγονότος ότι κατά την άποψή του η διεπαφή δεν αφήνει περιθώρια για πιο δύσκολα πρότζεκτ.

Γενικότερα, φάνηκε ότι ο προγραμματισμός σε ξεχωριστά πρότζεκτ δημιούργησε μια πιο προσωποποιημένη και ενδιαφέρουσα εμπειρία και έτσι οι συγγραφείς προτείνουν αυτή την προσέγγιση. Ακόμα, δεν προτείνεται η σημαντική αύξηση των συμμετεχόντων, με τη σκέψη ότι αυτό θα μείωνε το ενδιαφέρον και τη δυνατότητα για προσωποποιημένα πρότζεκτ και βοήθεια.

3.4.12 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Concepts and Practices: Designing and Developing A Modern K-12 CS Framework

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Αντιλήψεις και πρακτικές: Σχεδιάζοντας και αναπτύσσοντας ένα σύγχρονο πλαίσιο Πληροφορικής στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία γίνεται παρουσίαση ενός πλαισίου για την Πληροφορική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, που καλύπτει την ανάγκη για μια δομημένη και συγκεκριμενοποιημένη μέθοδο διδασκαλίας. Η εργασία περιέχει λεπτομέρειες σχετικά με το γιατί δημιουργήθηκε αυτό το πλαίσιο, πως σχεδιάστηκε και τι επιδράσεις μπορεί να έχει στο μέλλον της εκπαίδευση της Πληροφορικής.

Το συγκεκριμένο πλαίσιο είναι οργανωμένο σε έννοιες (τι πρέπει να ξέρουν οι μαθητές) και πρακτικές (τι πρέπει οι μαθητές να είναι ικανοί να κάνουν).

Για τον ορισμό των εννοιών, εξετάστηκαν τομείς και επιλέχθηκαν αυτοί που πληρούν μια πληθώρα κριτηρίων όπως: “Είναι μείζονος σημασίας για τον χώρο της Πληροφορικής”, “Θα παραμείνει σχετική ως βασική γνώση στον χώρο της Πληροφορικής τα επόμενα 5 χρόνια” κ.ά. Με αυτό τον τρόπο επιλέχθηκαν οι εξής τομείς:

1. Υπολογιστικά Συστήματα
2. Δίκτυα και το Διαδίκτυο
3. Δεδομένα και Ανάλυση
4. Αλγόριθμοι και Προγραμματισμός
5. Επιδράσεις της Πληροφορικής

Για την κάθε έννοια καθορίζονται ορόσημα μάθησης, που καθοδηγούν τους καθηγητές σε μια διαδρομή από μια βασική κατανόηση σε πιο εξεζητημένα θέματα. Ακόμα, το πλαίσιο καθορίζει και έννοιες οι οποίες βρίσκουν εφαρμογή σε όλους τους προαναφερθέντες τομείς. Αυτές είναι οι εξής:

1. Αφαίρεση
2. Σχέσεις συστημάτων
3. Επικοινωνία ανθρώπου-μηχανής
4. Ασφάλεια και Ιδιωτικότητα
5. Επικοινωνία και Συντονισμός

Οι παραπάνω έννοιες παρουσιάζονται και ενσωματώνονται σε κάθε τομέα που παρουσιάζεται και δεν διδάσκονται σαν ξεχωριστές.

Όσον αφορά τις πρακτικές, ορίζονται οι συμπεριφορές που πρέπει να παρουσιάζουν οι μαθητές που είναι υπολογιστικά αλφαβητισμένοι. Και πάλι για τον καθορισμό τους επιλέχθηκαν αυτές που πληρούν κάποια κριτήρια, όπως: “Είναι βοηθητικές για την πλήρη διερεύνηση και κατανόηση των εννοιών του πλαισίου”, “Είναι βασισμένες σε σημαντικές διεργασίες για την Πληροφορική” κ.ά. Οι πρακτικές που τελικά επιλέχθηκαν ήταν οι εξής:

1. Προώθηση μιας περιεκτικής κουλτούρας της Πληροφορικής
2. Συνεργατικότητα γύρω από την Πληροφορική
3. Αναγνώριση και ορισμός υπολογιστικών προβλημάτων
4. Ανάπτυξη και χρήση αφαίρεσης
5. Δημιουργία υπολογιστικών αντικειμένων
6. Δοκιμή και βελτίωση υπολογιστικών αντικειμένων
7. Επικοινωνία της Πληροφορικής.

Όσον αφορά τη μελλοντική χρήση του πλαισίου, οι συγγραφείς σημειώνουν ότι θα πρέπει θα αναβαθμίζεται με τα χρόνια και να μην θεωρείται ως κάτι στάσιμο και διαχρονικό. Με την εξέλιξη της Πληροφορικής θα πρέπει να ανανεώνονται και τα περιεχόμενα του πλαισίου, έτσι ώστε να μην χρειάζεται η πλήρης αναδιάρθρωσή του μετά από κάποιες δεκαετίες.

Ακόμα, το συγκεκριμένο πλαίσιο μπορεί να λειτουργήσει ως πρότυπο για διάφορους οργανισμούς για να δημιουργήσουν τα δικά τους εκπαιδευτικά πρότυπα για την Πληροφορική. Τέλος, μπορούν να γραφτούν προγράμματα σπουδών που θα λειτουργούν σε συνδυασμό με το πλαίσιο που περιγράφηκε.

3.4.13 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Integrating Computer Science into Music Education

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Ενσωμάτωση της Πληροφορικής στην εκπαίδευση της μουσικής

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια παρουσίαση της Nuterpea, μιας ειδικού σκοπού γλώσσας και η χρήση της σε μια τάξη μουσικής.

Η Nuterpea αποτελεί μια παραλλαγή της γλώσσας Euterpea, η οποία είναι βασισμένη σε έννοιες της μουσικής με ελάχιστη χρήση μηχανισμών προγραμματισμού. Τα προγράμματα σε Nuterpea είναι μια σειρά από αμοιβαία αναδρομικούς ορισμούς. Μια σειρά από ονόματα του συστήματος παρέχουν το βασικό μουσικό λεξιλόγιο. Οι μουσικές νότες μπορούν να συνδυαστούν διαδοχικά ή παράλληλα με χρήση των συμβόλων + και * αντίστοιχα. Ακόμα, υπάρχουν συναρτήσεις οι οποίες μπορούν να μειώσουν ή να αυξήσουν τη διάρκεια μιας νότας ή να αλλάξουν το όργανο από το οποίο παράγεται ο ήχος της. Επίσης, μοτίβα μουσικής που επαναλαμβάνονται μπορούν να αναπαρασταθούν από συναρτήσεις που για διαφορετικά σύνολα από νότες δημιουργούν τα αντίστοιχα μέτρα. Οι κλίμακες και οι συγχορδίες μπορούν και πάλι να δημιουργηθούν εύκολα με έναν τρόπο που αντιστοιχεί στην πραγματική μουσική ορολογία. Η δημιουργία συνθέσεων υποστηρίζεται από μια λειτουργικότητα η οποία επιτρέπει να ονοματοδοτηθούν κομμάτια κώδικα και να επανακληθούν.

Έχει δημιουργηθεί ένα πρόγραμμα σπουδών για τη χρήση του Nuterpea ως εργαλείο εκμάθησης βασικών μουσικών δομών, αλλά και θεωρητικών και δομικών διαστάσεων μουσικής του εικοστού αιώνα. Πιστεύεται ότι αυτό το πρόγραμμα σπουδών μπορεί να εφαρμοστεί αποτελεσματικά σε μια τάξη πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών, το μάθημα ξεκινάει με την παρουσίαση μοντέλων που αναπαριστούν ρυθμική μουσική, που βοηθούν τους μαθητές να δημιουργήσουν μουσική με τη βοήθεια κώδικα. Με αυτό τον τρόπο οι μαθητές μαθαίνουν να φτιάχνουν ρυθμούς με τη σύνθεση νοτών και τη δημιουργία συναρτήσεων. Ένα άλλο μέρος του μαθήματος είναι οι πρόοδοι χορδών, όπου οι μαθητές μαθαίνουν μέσα από πειραματισμό με Αμερικανική λαϊκή μουσική, αλλά και κλασική μουσική να δημιουργούν μέσω κώδικα, συγχορδίες, να αλλάζουν την τονικότητα και να δημιουργούν μπλοκ από νότες. Ακόμα, ένα ολοκληρωμένο μάθημα που θα ικανοποιούσε και τους πιο προχωρημένους μαθητές, αλλά θα παρουσίαζε πιο ολοκληρωμένα τις δυνατότητες του Nuterpea, θα περιείχε διδασκαλία και πειραματισμό με ρυθμική μουσική και αρμονίες.

Ένα μάθημα αντίστοιχο με αυτό που παρουσιάστηκε παραπάνω, έχει διδαχθεί πειραματικά τόσο σε μια τάξη Πανεπιστημίου σε μάθημα Αλγοριθμικής Μουσικής αλλά και σε μια τάξη Γυμνασίου. Οι συμμετέχοντες, και στις δύο περιπτώσεις, βρήκαν το περιεχόμενο πολύ ενδιαφέρον. Οι φοιτητές είχαν μεγαλύτερη αυτάρκεια, αφού μπορούσαν διαβάζοντας τα μηνύματα λάθους να διορθώσουν τα λάθη τους, σε αντίθεση με τους μαθητές Γυμνασίου που χρειάζονταν περισσότερη βοήθεια από τους διδάσκοντες. Γενικά, θεωρείται ότι ένα τέτοιο μάθημα θα ήταν ιδιαίτερα ελκυστικό για ένα σχολείο που θέλει να ενσωματώσει την τεχνολογία στο υπάρχον πρόγραμμα σπουδών του με τη χρήση του υπάρχοντος προσωπικού του.

3.4.14 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: From Professional Development to the Classroom: Findings from CS K-12 Teachers

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Από την επαγγελματική εξέλιξη στην τάξη: Πορίσματα από τους καθηγητές Πληροφορικής πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία εξετάζει τα χαρακτηριστικά εκείνα των προγραμμάτων επαγγελματικής κατάρτισης Πληροφορικής για την πρωτοβάθμια και τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, που βοηθούν στην πράξη τους συμμετέχοντες να διδάσκουν ένα πιο ολοκληρωμένο μάθημα. Πιο συγκεκριμένα η εργασία διερευνά τις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Ποιες αρχές της Πληροφορικής εφαρμόζουν οι συμμετέχοντες σε προγράμματα επαγγελματικής κατάρτισης Πληροφορικής στο πρόγραμμα σπουδών τους; Πώς τις εφαρμόζουν και ποιοι παράγοντες συνεισέφεραν στο να τις εφαρμόσουν;
2. Ποια είναι η απόκριση και η αφοσίωση των μαθητών στις διάφορες αρχές της Πληροφορικής; Ποιες ήταν οι επιτυχίες και ποιες οι προκλήσεις στην εφαρμογή των αρχών της Πληροφορικής στο πρόγραμμα σπουδών;

Για τη διερεύνηση των ερωτημάτων διεξήχθη έρευνα για τέσσερις διαδοχικές χρονιές (2012-2015) σε κάποιους από τους συμμετέχοντες στο καλοκαιρινό πρόγραμμα κατάρτισης Πληροφορικής Delaware Partner4CS. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα προετοιμάζει καθηγητές να ενσωματώσουν δραστηριότητες Πληροφορικής στο πρόγραμμα θετικών επιστημών που προσφέρει το δημοτικό, το γυμνάσιο ή το λύκειο στο οποίο διδάσκουν. Η συλλογή των δεδομένων έγινε μέσω συνεντεύξεων που έδωσαν οι συμμετέχοντες. Από τους 84 συμμετέχοντες οι 28 συμφώνησαν να λάβουν μέρος. Οι συνεντεύξεις αποτελούνταν από 14 ερωτήσεις, που επικεντρώνονταν στη συμμετοχή των καθηγητών στο πρόγραμμα, στις συγκεκριμένες δεξιότητες και στρατηγικές που έμαθαν, στο κατά πόσο και με ποιόν τρόπο κατάφεραν να τις εφαρμόσουν στην τάξη, στο τι διευκόλυνε και τι παρεμπόδισε την εφαρμογή αυτή, και ποια ήταν η αντίδραση των μαθητών.

Το 78,6% των καθηγητών σημείωσε ότι εφάρμοσε μερικές από τις πρακτικές που έμαθε στην τάξη. Το υπόλοιπο 21,4% απάντησε ότι εφάρμοσε όλες τις πρακτικές που έμαθε. Οι αρχές της δημιουργικότητας και του προγραμματισμού ήταν αυτές που εφαρμόστηκαν από το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων. Ακόμα, όσον αφορά τις στρατηγικές που χρησιμοποίησαν τουλάχιστον τα δύο τρίτα των ερωτηθέντων σημείωσαν ότι χρησιμοποίησαν στρατηγικές συνεργατικής μάθησης, προγραμματισμού σε ζευγάρια, κιναισθητικές δραστηριότητες και παρουσιάσεις όταν δίδασκαν αρχές της Πληροφορικής.

Όσον αφορά τα αποτελέσματα της διδασκαλίας στους μαθητές, σχεδόν τα δύο τρίτα των συμμετεχόντων σημείωσαν το αυξημένο ενδιαφέρον των μαθητών, ειδικά για ομάδες παραδοσιακά υπο-εκπροσωπούμενες στον τομέα της Πληροφορικής. Επίσης, πολλοί καθηγητές σημείωσαν ότι πολλοί μαθητές, αφού έμαθαν τις βασικές αρχές, άρχισαν να εκφράζουν τη δημιουργικότητά τους μέσω της Πληροφορικής, δημιουργώντας παιχνίδια κ.ά. Δεν ήταν λίγες οι περιπτώσεις που οι ερωτηθέντες μπόρεσαν να ανακαλέσουν περιπτώσεις μαθητών που επέλεξαν να κάνουν σπουδές σχετικές με την Πληροφορική, μετά τη συμμετοχή τους σε σχετικό μάθημα.

Όσον αφορά τις προκλήσεις που συνάντησαν, σημειώθηκε από πολλούς ότι οι αρχές του προγραμματισμού, της αφαίρεσης και των αλγορίθμων, αλλά και οι έννοιες της αναλυτικής σκέψης, του σχεδιασμού και της ακρίβειας ήταν οι πιο απαιτητικές όσον αφορά τη διδασκαλία και την κατανόηση από τους μαθητές. Ακόμα, περίπου το ένα τέταρτο των καθηγητών σημείωσε ότι κάποιες φορές η έλλειψη εξειδικευμένης γνώσης πάνω στον προγραμματισμό ήταν μεγάλη πρόκληση και ότι πολλές φορές βρέθηκαν να μαθαίνουν μαζί με τους μαθητές, γεγονός που παρακωλύει τη διαδικασία της διδασκαλίας.

Οι συγγραφείς προτείνουν στους καθηγητές να μην φοβούνται την πιθανή έλλειψη γνώσεων που έχουν και τους προτρέπουν να ανακαλύπτουν τη γνώση μαζί με τους μαθητές όταν αυτό χρειάζεται. Ακόμα, προτείνεται στους δημιουργούς αντίστοιχων προγραμμάτων κατάρτισης να δώσουν περισσότερο έμφαση στη διδασκαλία του προγραμματισμού μιας και αυτό σημειώθηκε ότι ήταν μεγάλη πρόκληση για τους συμμετέχοντες. Ακόμα θα ήταν πολύ ευεργετική η δημιουργία μιας επαγγελματικής κοινότητας μέσω κάποια διαδικτυακής πλατφόρμας όπου οι καθηγητές θα μπορούν να ανταλλάσσουν απόψεις και να έρχονται σε επαφή με τους συναδέλφους τους.

3.4.15 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: A Literature Review through the Lens of Computer Science Learning Goals Theorized and Explored in Research

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας υπό τη σκοπιά των εξερευνημένων και θεωρημένων στην έρευνα μαθησιακών στόχων της Πληροφορικής

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια βιβλιογραφική ανασκόπηση με έμφαση στην καταλογογράφηση των μαθησιακών στόχων τους οποίους οι ειδικοί θεωρούν σημαντικό να διδάσκονται και των μαθησιακών στόχων που έχουν γίνει αντικείμενα έρευνας σε μαθητές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Πιο συγκεκριμένα, ερευνάται η παρούσα βιβλιογραφία για την εύρεση μαθησιακών στόχων που αναφέρονται ως κλειδιά για την ανάπτυξη της κατανόησης των μαθητών σε σχέση με την Πληροφορική και η ύπαρξη ή η απουσία στοιχείων για την καταλληλότητα αυτών των στόχων για μαθητές Πληροφορικής.

Για την εξαγωγή συμπερασμάτων επιθεωρήθηκαν 108 άρθρα σχετικά με την υπολογιστική σκέψη, την Πληροφορική στην πρωτοβάθμια και τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση και την παιδαγωγική της Πληροφορικής, από τα οποία τα 85 περιείχαν τουλάχιστον έναν μαθησιακό στόχο. Σε κάθε στόχο δόθηκε μια ετικέτα ανάλογα με το πόσο εμπεριστατωμένος ήταν. Αν οι συγγραφείς της εκάστοτε εργασίας έδιναν στοιχεία ότι μαθητές συγκεκριμένων ηλικιών ήταν ικανοί να καταπιαστούν με τον συγκεκριμένο στόχο, δινόταν η ετικέτα “Υποστηριζόμενος από μαθητές”. Αν οι συγγραφείς παρέθεταν βιβλιογραφία που ερευνά τον συγκεκριμένο στόχο, τότε δινόταν η ετικέτα “Υποστηριζόμενη από βιβλιογραφία”. Τέλος, αν οι συγγραφείς περιέγραφαν τον στόχο και την καταλληλότητά του χωρίς παράθεση βιβλιογραφίας ή άλλων ερευνητικών στοιχείων, δινόταν η ετικέτα “Θεωρητικά υποστηριζόμενη”

Από τους 273 υποστηριζόμενους από βιβλιογραφία ή θεωρητικά στόχους, οι 210 ταίριαζαν με κάποιον στόχο υποστηριζόμενο από μαθητές. Από αυτούς, οι 130 μπορούσαν να καταταχθούν με μια κατηγορία με τουλάχιστον 12 παραδείγματα από τη βιβλιογραφία που εξετάστηκε. Οι υπόλοιποι στόχοι, αφορούσαν σχεδιασμό προγραμμάτων, κατανόηση παραλληλίας, αποσύνθεσης και αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού. Όσον αφορά τους 63 στόχους που δεν ταιριάζουν με κάποιον υποστηριζόμενο από μαθητές, οι 12 έχουν να κάνουμε με σχεδιασμό παιχνιδιών, και ακόμα 4 με ικανότητες εφαρμόσιμες σε περιορισμένα πλαίσια. Οι υπόλοιποι 47 χωρίστηκαν σε 6 κατηγορίες, με τους περισσότερους στόχους να κατατάσσονται σε κατηγορίες όπως “Σχεδιαστικές λύσεις” και “Χρήση υπολογιστικών εργαλείων”.

Τα δεδομένα έδειξαν ότι υπάρχει επαρκής έρευνα για τις κύριες έννοιες της Πληροφορικής όπως είναι οι βρόγχοι και οι μεταβλητές, αλλά και γενικότερες έννοιες υπολογιστικής σκέψης όπως είναι η αναγνώριση οικείων δομών λύσεων. Όμως, υπάρχουν κενά για δημοφιλείς τομείς όπως οι προγραμματιστικές τεχνικές, ο σχεδιασμός προγραμμάτων ή η ανάπτυξη ψηφιακών παιχνιδιών.

3.4.16 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: "Creating Cool Stuff": Pupils' Experience of the BBC micro:bit

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: "Δημιουργία ωραίων πραγμάτων": Η εμπειρία των μαθητών από το BBC micro:bit

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια αναφορά πάνω στις εμπειρίες μαθητών και δασκάλων, για τη διερεύνηση της χρηστικότητας και των δυνατοτήτων της συσκευής micro:bit του BBC.

Η συσκευή micro:bit είναι μια προγραμματίσιμη συσκευή στο μέγεθος της παλάμης. Έχει σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να έχει ελκυστική εμφάνιση και να είναι οικονομική, εύκολη στη χρήση, διαδραστική και επεκτάσιμη. Έχει ενσωματωμένη οθόνη, κουμπιά, αισθητήρες κίνησης και θερμοκρασίας, ενώ υποστηρίζει επικοινωνία μέσω Bluetooth. Μπορεί να προγραμματιστεί με σύνδεση σε υπολογιστή που τρέχει ένα από τα πολλά προγραμματιστικά περιβάλλοντα που υποστηρίζει (Python, Javascript, Block-based languages). Η δημιουργία του ήταν μια πρωτοβουλία του BBC, με σκοπό να εμπνεύσει νέους ανθρώπους να εξασκήσουν τη δημιουργικότητά τους μέσα από την τεχνολογία. Μέσα στο 2016 περισσότερα από 800,000 micro:bit παραδόθηκαν σε σχολεία σε όλο το Ηνωμένο Βασίλειο.

Γενικά, η χρήση φυσικών αντικειμένων Πληροφορικής προσφέρει μια πληθώρα από οφέλη ειδικά σε μαθητές της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Αυτά μπορούν να συνοψιστούν στα εξής:

1. Μεγαλύτερη παρακίνηση όλων των μαθητών μιας και το αποτέλεσμα της δουλειάς τους είναι απτό.
2. Το ότι τα αντικείμενα μάθησης είναι απτά βοηθά τους μαθητές να κάνουν φυσικές συνδέσεις και να καταλαβαίνουν καλύτερα τις διαδικασίες προγραμματισμού και ανάπτυξης λογισμικού.
3. Η χρήση συσκευών συχνά οδηγεί στη δημιουργία ομάδων εργασίας, γεγονός που μαθαίνει στους μαθητές αρχές περί συνεργασίας.
4. Η δημιουργικότητα των μαθητών ξεδιπλώνεται λόγω της δυνατότητας να φτιάξουν με χρήση στον πραγματικό κόσμο.

Διεξήχθη μια έρευνα αμέσως μετά την παράδοση των συσκευών στα σχολεία του Ηνωμένου Βασιλείου. Το κύριο ερευνητικό ερώτημα ήταν : “Ποιος είναι ο ρόλος και η χρηστικότητα του micro:bit σε μια τάξη;” Πάρθηκαν συνεντεύξεις από δασκάλους και μαθητές 15 σχολείων, με τις συνεντεύξεις να διαρκούν 30-35 λεπτά για τους δασκάλους και 20-30 λεπτά για τους μαθητές. Στην εργασία γίνεται ανάλυση μόνο των απαντήσεων των μαθητών.

Όταν οι μαθητές ρωτήθηκαν για το τι τους άρεσε περισσότερο στο micro:bit, η πιο συχνή απάντηση ήταν η ευκολία στη χρήση του. Πολλοί μαθητές, έκαναν χρήση των λέξεων “βλέπω”, “κάνω”, “πατάω” και “κουνάω” όταν περιέγραφαν την αλληλεπίδρασή τους με τη συσκευή, ενώ άλλοι χρησιμοποιούσαν τη φράση “μικρή συσκευή” αναφερόμενοι στο micro:bit, τονίζοντας τη χρηστικότητα και τον απτό χαρακτήρα του. Ακόμα, πολλοί ανέφεραν ότι τους άρεσε ότι θεωρητικά μπορούσαν να φτιάξουν ότι ήθελαν με τη συσκευή, δίνοντας έμφαση στην προτροπή για δημιουργικότητα που τους έδινε η συσκευή. Αρκετοί μαθητές επίσης σημείωσαν ότι έμαθαν τι σημαίνει προγραμματισμός και θεωρούν το micro:bit μια καλή αρχή για κάποιον αρχάριο προγραμματιστή. Έδειξαν επίσης ενδιαφέρον για περαιτέρω ενασχόληση με τον προγραμματισμό.

Συμπερασματικά, αν και η χρήση του micro:bit την περίοδο της ερευνάν ήταν ακόμα πολύ νέα, φάνηκε ότι το micro:bit έχει τη δυνατότητα να ενισχύσει τη μάθηση και να προσφέρει τα πλεονεκτήματα άλλων αντίστοιχων φυσικών μικροσυσκευών.

3.4.17 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Professional Recognition Matters: Certification for In-service Computer Science Teachers

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Θέματα επαγγελματικής αναγνώρισης: Πιστοποίηση για εν ενεργεία καθηγητών Πληροφορικής

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια παρουσίαση μιας πιστοποίησης για καθηγητές της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που έχει σκοπό την παροχή επαγγελματικής αναγνώρισης για τη δυνατότητα διδασκαλίας των βασικών εννοιών της Πληροφορικής.

Ο σχεδιασμός της πιστοποίησης σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε ώστε να πληροί τα εξής κριτήρια:

1. Το περιεχόμενο των μαθημάτων πρέπει να είναι σχετικό και χρήσιμο για καθηγητές με διαφορετικά επίπεδα γνώσεων και ικανοτήτων.
2. Η ολοκλήρωσή του πρέπει να είναι εφικτή και για καθηγητές που απασχολούνται πλήρως σε κάποιο σχολείο.
3. Το περιεχόμενο πρέπει να είναι αρκετά σχολαστικό έτσι ώστε οι καθηγητές να είναι σίγουροι για τις γνώσεις τους στον προγραμματισμό και να είναι έτοιμοι να βοηθήσουν τους μαθητές σε κάποιο προγραμματιστικό πρότζεκτ.
4. Η πιστοποίηση πρέπει να στηρίζεται σε μια υποστηρικτική και εμψυχωτική κοινότητα.

Η υλοποίηση της πιστοποίησης ξεκίνησε τον Οκτώβρη του 2014, μετά από 6 μήνες πιλοτικής χρήσης. Η πιστοποίηση αποτελείται από 3 μέρη. Οι ενδιαφερόμενοι πρέπει να παρέχουν στοιχεία για όλα τα μέρη έτσι ώστε να την αποκτήσουν.

Το πρώτο μέρος απονέμεται στους καθηγητές οι οποίοι έχουν συμπληρώσει τουλάχιστον 20 ώρες παρακολούθησης επαγγελματικών πιστοποιήσεων. Μπορούν να καταμετρηθούν οποιεσδήποτε εκπαιδεύσεις, συνέδρια, συναντήσεις δικτύωσης ή διαδικτυακά μαθήματα που μπορούν να θεωρηθούν σημαντικά για την ανάπτυξη της καριέρας του καθηγητή όσον αφορά στην Πληροφορική.

Το δεύτερο μέρος απαιτεί από τους καθηγητές να ολοκληρώσουν ένα προγραμματιστικό πρότζεκτ της επιλογής τους. Το πρότζεκτ πρέπει να είναι λειτουργικό και να αποτελεί ένα χρήσιμο λογισμικό ή εργαλείο που οι καθηγητές σκοπεύουν να χρησιμοποιήσουν σε μια τάξη. Ακόμα, πρέπει να υπάρχει ένα στοιχειώδες εγχειρίδιο χρήσης.

Για το τρίτο μέρος, οι καθηγητές πρέπει να επιλέξουν μια συγκεκριμένη παιδαγωγική μέθοδο Πληροφορικής από τη βιβλιογραφία και να την εφαρμόσουν στην τάξη τους, αξιολογώντας τη χρησιμότητά της.

Η πιστοποίηση στηρίζεται επίσης στους η-αξιολογητές, ακαδημαϊκούς της Πληροφορικής που παρέχουν στήριξη στους συμμετέχοντες, αξιολογούν και δίνουν ανατροφοδότηση για τα προγραμματιστικά πρότζεκτ και τους δίνουν κατεύθυνση για την ολοκλήρωση της πιστοποίησης.

Για τη γενικότερη αξιολόγηση στάλθηκαν ερωτηματολόγια στους 400 συμμετέχοντες που ολοκλήρωσαν την πιστοποίηση. Συνολικά, 33 από αυτούς απάντησαν και έδωσαν άδεια για την χρήση των απαντήσεών τους για ερευνητικούς σκοπούς. Στην ερώτηση του γιατί επέλεξαν να αποκτήσουν την πιστοποίηση, περισσότεροι από τους μισούς απάντησαν ότι το έκαναν για την απόκτηση επαγγελματικής αναγνώρισης ή για την ενίσχυση των γνώσεων τους στο αντικείμενο της Πληροφορικής. Περίπου το ένα τρίτο ανέφερε ότι το έκανε για την ενίσχυση των γνώσεων πάνω στην παιδαγωγική, ενώ ένα μικρό ποσοστό ήθελε επίσης να ενισχύσει τις γνώσεις τους πάνω στον προγραμματισμό. Στην ερώτηση του πως κατάφεραν οι καθηγητές να συνδυάσουν την πιστοποίηση με την εργασία τους, οι απαντήσεις ανέφεραν την εργασία τα απογεύματα, τα σαββατοκύριακα ή τις διακοπές και την προσπάθεια για καλύτερη διαχείριση τους χρόνου τους. Ακόμα, σχεδόν όλοι οι συμμετέχοντες σημείωσαν την ιδιαίτερη χρησιμότητα των η-αξιολογητών. Το 97% των συμμετεχόντων σημείωσε ότι θεωρεί την πιστοποίηση αυτή ως ένα σημαντικό βήμα για την επαγγελματική του εξέλιξη ως

καθηγητής Πληροφορικής. Τέλος, όταν οι καθηγητές ερωτήθηκαν για το τι έμαθαν μέσα από τη διαδικασία απόκτησης της πιστοποίησης οι απαντήσεις περιλάμβαναν την απόκτηση γνώσεων σχετικά με νέες προγραμματιστικές τεχνικές, τη χρήση κάποιας γραφικής διεπαφής, τον ψευδοκώδικα και τα διαγράμματα ροής.

Γενικά, η πιστοποίηση δείχνει να έχει προοπτικές να γίνει η επίσημη πιστοποίηση για καθηγητές που αναζητούν να αυξήσουν τις γνώσεις τους στην Πληροφορική και να τις πιστοποιήσουν.

3.4.18 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Introducing Data Science to School Kids

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Παρουσίαση της Επιστήμης των Δεδομένων στα παιδιά σχολικής ηλικίας

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία περιγράφει ένα σεμινάριο Επιστήμης των Δεδομένων διάρκειας μισής μέρας για μαθητές 5ης μέχρι 9ης τάξης του συστήματος των ΗΠΑ. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζεται ένα σεμινάριο σχεδιασμένο να εκθέσει τους μαθητές στον πλήρη κύκλο μιας προσέγγισης εποπτευόμενης μάθησης που θα λειτουργήσει ως εφαλτήριο για περαιτέρω εμπλοκή των μαθητών με την Επιστήμη των Δεδομένων.

Αρχικά, παρουσιάζονται κάποιες αρχές τις οποίες πρέπει να ακολουθεί ένα τέτοιο σεμινάριο, ώστε να είναι κατανοητό, ενδιαφέρον, προσβάσιμο και οι προηγούμενες απαιτούμενες γνώσεις να είναι ελάχιστες. Αρχικά, θα πρέπει να προτιμηθεί η έκθεση των μαθητών στον κύκλο μιας εποπτευόμενης μεθόδου ανάλυσης δεδομένων, μιας και τα χαρακτηριστικά μιας μη-εποπτευόμενης μεθόδου είναι δυσκολότερα στην κατανόηση. Οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να νιώθουν κάποια ταύτιση με τα περιεχόμενα του συνόλου δεδομένων, ενώ τα αποτελέσματα που προβλέπει το μοντέλο θα πρέπει να μπορούν να συναρπάσουν τους μαθητές. Επίσης, προτείνεται οι μαθητές να συμμετέχουν ενεργά στη συλλογή και την εισαγωγή των δεδομένων. Έτσι, καλό θα ήταν να αποφεύγεται η χρήση έτοιμων συνόλων δεδομένων από το διαδίκτυο. Για την πιο εύκολη οπτικοποίηση των δεδομένων, που θα βοηθήσει τους μαθητές να βγάλουν νόημα από τα δεδομένα και τα αποτελέσματα, προτείνεται η χρήση δεδομένων με διακριτές δυαδικές τιμές έτσι ώστε το πρόβλημα να απλοποιηθεί σε ένα πρόβλημα δύο κλάσεων. Με αυτό τον τρόπο, ένα εύκολο και κατανοητό σύστημα πρόβλεψης που μπορεί να υλοποιηθεί είναι το εξής: Αν ένα χαρακτηριστικό υπάρχει πρόσθεσε 2 στον τελικό άθροισμα του σημείου και αν όχι αφαίρεσε -2. Η τελική κατηγοριοποίηση θα γίνει με βάση τη θετικότητα του τελικού αθροίσματος. Ως πλατφόρμα της εργασίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε λογισμικό υπολογιστικών φύλλων.

Ένα πρότυπο σεμινάριο που πληροί τις παραπάνω προδιαγραφές παρουσιάζεται παρακάτω. Αποφασίστηκε οι συμμετέχοντες μαθητές να σχεδιάσουν ένα μοντέλο για την πρόβλεψη φίλων. Σε κάθε παιδί δίνονται 56 κάρτες, με φωτογραφίες παιδιών μαζί με το όνομα και το χόμπι τους, και οι μαθητές πρέπει να αποφασίσουν αν θα γίνονταν φίλοι με καθένα από τα παιδιά. Στη συνέχεια, με βάση αυτά τα δεδομένα θα πρέπει να φτιάξουν ένα μοντέλο για να αποφασίσουν αν ένα παιδί θα μπορούσε να γίνει φίλος τους. Τέσσερα είναι τα δυαδικά χαρακτηριστικά που έχει κάθε παιδί μιας κάρτας: Φύλο (θηλυκό / αρσενικό), Τύπος ονόματος (παλιομοδίτικο / μοντέρνο), Τύπος χόμπι (εξωτερικού χώρου / εσωτερικού χώρου), Έκφραση προσώπου (μελαγχολική / χαρούμενη). Οι πρώτες 8 κάρτες λειτουργούν ως δοκιμαστικές, οι επόμενες 32 ως το σύνολο εκπαίδευσης και οι υπόλοιπες 16 ως σύνολο ελέγχου. Οι μαθητές καλούνται να βαθμολογήσουν σε μια κλίμακα από το 1 μέχρι το 5 κάθε κάρτα, με το 1 να σημαίνει ότι σίγουρα δεν θα γίνονταν φίλοι με το παιδί που εμφανίζεται στην κάρτα και το 5 ότι είναι σίγουρο ότι θα γίνονταν φίλοι. Στη συνέχεια, αφαιρούνται οι πρώτες 8 κάρτες, και οι 32 κάρτες του συνόλου εκπαίδευση διαχωρίζονται από τις 16 του συνόλου ελέγχου. Στη συνέχεια, οι μαθητές παροτρύνονται να σκεφτούν ποια

χαρακτηριστικά πιστεύουν ότι τους επηρέασαν περισσότερο, στην επιλογή τους. Έπειτα, δίνεται σε κάθε μαθητή ένα υπολογιστικό φύλο για να εισάγει τα δεδομένα του συνόλου εκπαίδευση προς ανάλυση. Στη συνέχεια, δημιουργούνται ιστογράμματα και διαγράμματα πίτας για τα χαρακτηριστικά κάθε κατηγορίας. Στην πρώτη κατηγορία κατατάσσονται τα παιδιά με βαθμολογία από 3 και κάτω, που θεωρητικά θα ήταν δύσκολο να αποτελέσουν φίλους και στη δεύτερη κατηγορία, των πιθανών φίλων, οι υπόλοιποι. Στη συνέχεια, με ανάλυση των διαγραμμάτων οι μαθητές καλούνται να επιλέξουν εκείνα τα χαρακτηριστικά που φαίνεται να παίζουν ρόλο στη διαφοροποίηση των κλάσεων. Με αυτό τον τρόπο, οι μαθητές επιλέγουν τα λεγόμενα ισχυρά χαρακτηριστικά για τη δημιουργία του μοντέλου. Η ύπαρξη ενός ισχυρού χαρακτηριστικού δίνει βαθμολογία +2, ενώ η απουσία -2, με τη θετικότητα να παίζει τον ρόλο του ταξινομητή. Στη συνέχεια, τοποθετούνται τα δεδομένα του συνόλου ελέγχου προς ανάλυση. Παρουσιάζεται στους μαθητές πως να υπολογίσουν το τελικό άθροισμα για 2-3 σημεία και τα υπόλοιπα αθροίσματα τα υπολογίζουν μόνοι τους. Στη συνέχεια, γίνεται μια σύγκριση με τις αρχικές τους προβλέψεις και υπολογίζεται η ακρίβεια του ταξινομητή τους.

Συνολικά έχουν οργανωθεί τέτοια σεμινάρια σε 4 πόλεις των ΗΠΑ με τη συμμετοχή 71 μαθητών. Η εμπειρία έδειξε ότι όλοι οι μαθητές μπορούσαν να πραγματοποιούν τα βήματα, και να κατανοούν τη σημασία τους. Μέσα από ερωτηματολόγια που δόθηκαν στους συμμετέχοντες, η μεγάλη πλειοψηφία αυτών απάντησε ότι κατάλαβε το περιεχόμενο του σεμιναρίου, ότι θεωρεί το σεμινάριο διαδραστικό και όχι θεωρητικό, καθόλου βαρετό, αλλά αντίθετα ενδιαφέρον και χρήσιμο. Γενικά, οι συγγραφείς θεωρούν ένα τέτοιο σεμινάριο ιδιαίτερα χρήσιμο για μια εισαγωγή στην Επιστήμη των Δεδομένων.

3.4.19 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Visions of Computer Science Education: Unpacking Arguments for and Projected Impacts of CS4All Initiatives

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Οράματα για την εκπαίδευση Πληροφορικής: Ξεδιπλώνοντας επιχειρήματα και προβλεπόμενες επιπτώσεις των πρωτοβουλιών Πληροφορική-για-όλους

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία έχει σκοπό τη δημιουργία ενός πλαισίου για την εξέταση του συνόλου των επιχειρημάτων και των επιπτώσεων των προγραμμάτων εκπαίδευση της Πληροφορικής-για-όλους.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που έχει σκοπό να απαντήσει η παρούσα εργασία είναι τα εξής:

1. Ποια είναι τα επιχειρήματα που δικαιολογούν μια οικουμενική εκπαίδευση της Πληροφορικής;
2. Ποιες είναι οι διάφορες επιπτώσεις της οικουμενικής εκπαίδευσης της Πληροφορικής σύμφωνα με τα διάφορα επιχειρήματα;

Με σκοπό να ανακαλυφθούν τα βασικά επιχειρήματα σχετικά με το κίνημα Πληροφορική-για-όλους, οι συγγραφείς έκαναν μια έρευνα στην οποία συμμετείχαν 24 άτομα που ασχολούνται με την εκπαίδευση της Πληροφορικής, όπως εκπαιδευτικοί, ερευνητές, σχεδιαστές εκπαιδευτικών προγραμμάτων κ.ά. Αρχικά, ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να γράψουν, σε ξεχωριστές αυτοκόλλητες σημειώσεις, επιχειρήματα υπέρ μιας οικουμενικής εκπαίδευσης της Πληροφορικής. Στη συνέχεια, οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε ομάδες των 4 με 6 ατόμων, και οργάνωσαν τα επιχειρήματα σε ομάδες. Οι συγγραφείς, συνέθεσαν με τις 27 ομάδες επιχειρημάτων, 6 προσωρινές κατηγορίες επιχειρημάτων. Στη συνέχεια, οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν εκ νέου σε ομάδες ανάλογα με την κατηγορία επιχειρημάτων που θα ήθελαν να στηρίξουν και να αναλύσουν. Δόθηκε στις ομάδες ένα συνεργατικό περιβάλλον εργασίας, όπου έπρεπε να παραθέσουν τις ιδέες τους σχετικά με επιλεγμένο

επιχείρημα, να φανταστούν τις επιπτώσεις που θα έχει μια οικουμενική εκπαίδευση της Πληροφορικής και να παραθέσουν εμπειρίες που πιθανόν να έχουν από κάποια διδακτική διαδικασία, που νιώθουν ότι αντανακλούν τα στοιχεία του επιχειρήματος.

Οι συγγραφείς, με ανάλυση των δεδομένων, βρήκαν 7 ομάδες επιχειρημάτων και ανέλυσαν τα διάφορα χαρακτηριστικά που βρήκαν από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων:

1. Οικονομία και Ανάπτυξη του εργατικού δυναμικού: Πολλά επιχειρήματα έκαναν αναφορές στη δυνατότητα που παρέχεται μέσα από την εκπαίδευση της Πληροφορικής-για-όλους για οικονομική άνθηση των ατόμων που διδάσκονται, των επιχειρήσεων και των βιομηχανιών άλλα και των εθνών που λαμβάνουν χώρα τέτοια προγράμματα. Ακόμα πολλοί ανέφεραν ότι στο κοντινό μέλλον, εργαζόμενοι σε όλους τους τομείς θα χρειάζονται βασικές γνώσεις Πληροφορικής, γεγονός που καθιστά επιτακτική την υλοποίηση τέτοιων προγραμμάτων.
2. Ισότητα και Κοινωνική δικαιοσύνη: Πολλοί από τους συμμετέχοντες ανέφεραν ότι τα προγράμματα Πληροφορικής-για-όλους θα προσφέρουν σε μειονότητες περισσότερες ευκαιρίες καριέρας, αλλά και τα κοινωνικά, τεχνολογικά, οικονομικά και διανοητικά οφέλη που προσφέρει η εκπαίδευση της Πληροφορικής.
3. Ικανότητες και Αλφαβητισμός: Οι υποστηρικτές των επιχειρημάτων αυτής της κατηγορίας ανέφεραν την Πληροφορική ως έναν νέο τρόπο έκφρασης για τη νεολαία, αλλά και την υπολογιστική σκέψη σαν βασικό εργαλείο για την επιβίωση σε οποιαδήποτε βιομηχανία του μέλλοντος.
4. Πολιτισμός και Πολιτική Ζωή: Οι υποστηρικτές των επιχειρημάτων αυτής της κατηγορίας ανέφεραν την εκπαίδευση της Πληροφορικής ως άμεσα συνδεδεμένη με την κοινωνική, πολιτισμική και πολιτική συμμετοχή των πολιτών στις κοινωνίες του μέλλοντος. Ανέφεραν την ανάγκη να προετοιμαστεί η νεολαία για συμμετοχή σε διαδικτυακά περιβάλλοντα με παραγωγικότητα και ηθική.
5. Επιστημονική, Τεχνολογική και Κοινωνική καινοτομία: Τα επιχειρήματα σε αυτή την κατηγορία αναφέρουν ότι η εκπαίδευση της Πληροφορικής είτε θα είναι προαπαιτούμενο για τη συμμετοχή στην τεχνολογική και την κοινωνική πρόοδο είτε ότι αυτή, θα ενισχύσει τη δυνατότητα του κοινωνικού συνόλου να παράγει καινοτομίες.
6. Βελτίωση και αναδιάρθρωση του σχολείου: Εδώ, τα επιχειρήματα αναγνωρίζουν τη δυνατότητα της Πληροφορικής να βοηθήσει στην αναδιάρθρωση του σχολείου. Μιας και τα παιδιά συνήθως αγαπούν την τεχνολογία, η εκπαίδευση της Πληροφορικής θεωρείται ότι θα βοηθήσει τους μαθητές να αποκτήσουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον για το σχολείο. Ακόμα, η ενσωμάτωση της Πληροφορικής στη διδασκαλία των μαθημάτων θετικών επιστημών, σίγουρα θα βοηθήσει στην αύξηση της ποιότητάς τους.
7. Διασκέδαση, ικανοποίηση, και δυνατότητα αυτενέργειας: Τα επιχειρήματα για αυτή την κατηγορία αναφέρουν ότι η διασκέδαση και η ικανοποίηση που προσφέρει η ενασχόληση με την Πληροφορική, θα κάνει τους μαθητές να δείχνουν περισσότερο ενδιαφέρον στην τάξη. Ακόμα, αναφέρουν την Πληροφορική ως ένα εργαλείο για δημιουργία προσωπικών πρότζεκτ που θα βοηθούν τους μαθητές στην καθημερινότητά τους.

Η αναγνώριση και η ανάλυση των παραπάνω κατηγοριών μπορεί να λειτουργήσει ως ένα πλαίσιο για την ανάλυση των προσδοκώμενων επιπτώσεων και κερδών από πολιτικές μεταρρυθμίσεις, οργανισμούς, προγράμματα και παιδαγωγικές που αφορούν την εκπαίδευση της Πληροφορικής.

3.5 Συνεργατική Μάθηση (Collaborative learning):

3.5.1 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Interactions of Individual and Pair Programmers with an Intelligent Tutoring System for Computer Science

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Αλληλεπιδράσεις ατομικών και συνεργατικών προγραμματιστών με ένα έξυπνο σύστημα διδασκαλίας για την Πληροφορική

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια σύγκριση των αποτελεσμάτων που είχαν άτομα που προγραμμάτιζαν ατομικά σε σχέση με άτομα που προγραμμάτιζαν συνεργατικά, στο εργαστήριο ενός εισαγωγικού μαθήματος Πληροφορικής. Πιο συγκεκριμένα, η εργασία έχει σκοπό να συγκρίνει τους δύο αυτούς τύπους προγραμματισμού ως προς τα μαθησιακά κέρδη, τον χρόνο λύσης των προβλημάτων, την εξάρτηση από τη βοήθεια που τους παρέχεται και την αποδοτικότητα των συμμετεχόντων.

Για την εξαγωγή αποτελεσμάτων, διεξήχθη έρευνα στο εργαστηριακό κομμάτι ενός εισαγωγικού μαθήματος Πληροφορικής. Εκεί, οι μαθητές καλούνταν να χρησιμοποιήσουν ένα έξυπνο πρόγραμμα διδασκαλίας για την επίλυση προγραμματιστικών προβλημάτων. Το πρόγραμμα διδασκαλίας που χρησιμοποιήθηκε ήταν το Collab-ChiQat. Αυτό το πρόγραμμα, παρέχει μια γραφική αναπαράσταση των προβλημάτων προς λύση, μια διεπαφή για γράψιμο κώδικα και ένα σύστημα ανατροφοδότησης. Το σύστημα αυτό παρέχει θετική ή αρνητική ανατροφοδότηση ανάλογα με την ορθότητα του κώδικα των φοιτητών, αλλά και παροδικές συμβουλές και κατευθυντήριες γραμμές ανάλογα με τον χρόνο που σπαταλούν οι φοιτητές σε ένα πρόβλημα. Από το πρόγραμμα καταγράφονται πληροφορίες όπως αριθμός λαθών, αντιγραφές/ επικολλήσεις κομματιών κώδικα, αριθμός αναιρέσεων/ επαναλήψεων ενεργειών, χρόνοι ολοκλήρωσης εργασιών και σημάδια αφοσίωσης των συμμετεχόντων.

Η έρευνα είχε διάρκεια 2 εξαμήνων. Το εαρινό εξάμηνο οι φοιτητές, 75 στον αριθμό, δούλεψαν ατομικά, ενώ το χειμερινό εξάμηνο 41 φοιτητές δούλεψαν συνεργατικά. Στο εργαστήριο καλύφθηκαν ενότητες και δόθηκαν προβλήματα για έννοιες όπως συνδεδεμένες λίστες, στοίβες και δυαδικά δέντρα αναζήτησης. Στη συγκεκριμένη εργασία αναλύονται τα δεδομένα από την ενότητα των συνδεδεμένων λιστών. Σε αυτή την ενότητα, παρουσιάστηκαν στους φοιτητές 7 προβλήματα αυξανόμενης δυσκολίας που είχαν να κάνουν με τη δημιουργία, διαγραφή, εισαγωγή και αναζήτηση κόμβων σε μια λίστα. Σε κάθε πρόβλημα, οι φοιτητές είχαν τη δυνατότητα να δουν από το σύστημα την εκφώνηση και τη λύση ενός σχετικού παραδείγματος. Όλες οι αλληλεπιδράσεις των φοιτητών με το σύστημα, όπως κλικς, πληκτρολογήσεις και χρόνοι ολοκλήρωσης ενοτήτων καταγράφονταν κατά τη διάρκεια λύσης των προβλημάτων. Συνολικά, συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν 79,916 γεγονότα από τις αλληλεπιδράσεις των 116 φοιτητών με το σύστημα. Επίσης, πριν την έναρξη και μετά το τέλος της ενότητας δόθηκαν τεστ που εξέτασαν την κατανόηση των φοιτητών σχετικά με τις συνδεδεμένες λίστες.

Όσον αφορά τις επιδόσεις των φοιτητών πριν και μετά την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων στα τεστ που τους δόθηκαν, όλοι είχαν καλύτερες επιδόσεις στο δεύτερο τεστ. Όμως, δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο τμημάτων. Όσον αφορά τη χρήση παραδειγμάτων από το σύστημα, οι φοιτητές που προγραμμάτιζαν συνεργατικά είχαν σαφώς μικρότερα ποσοστά. Αυτό δείχνει, ότι είχαν τη δυνατότητα να συζητούν και να σκέφτονται για να ένα πρόβλημα από μόνοι τους, ανταλλάσσοντας ιδέες. Όσο για τον χρόνο επίλυσης των προβλημάτων, στα 5 από τα 7 προβλήματα οι χρόνοι αυτών που δούλευαν συνεργατικά ήταν μικρότεροι. Αξιοσημείωτη είναι η διαφορά στους χρόνους επίλυσης του πρώτου προβλήματος, με την πρώτη ομάδα να έχει κατά μέσο όρο 131% μικρότερους χρόνους από την δεύτερη. Φάνηκε ότι ο συνεργατικός προγραμματισμός επιτάχυνε τη διαδικασία επίλυσης. Ακόμα, καταμετρήθηκε η αποδοτικότητα προγραμματισμού των δύο

ομάδων φοιτητών. Αυτή έχει να κάνει με τον αριθμό των αναιρέσεων/επαναλήψεων ενεργειών, των επανεκκινήσεων των λύσεων, των προγραμματιστικών σφαλμάτων και τον αριθμό των λανθασμένων υποβολών κώδικα. Οι φοιτητές που δούλευαν ατομικά φάνηκαν να είναι πιο αβέβαιοι για τις λύσεις τους, αφού είχαν κατά μέσο όρο 174% περισσότερες αναιρέσεις/επαναλήψεις ενεργειών. Ακόμα, σε όλα τα προβλήματα αυτοί οι φοιτητές είχαν περισσότερες υποβολές κώδικα με σφάλματα και λάθη κατά τη διαδικασία λύσης των προβλημάτων. Τέλος, ως ένα μέτρο αφοσίωσης των φοιτητών χρησιμοποιήθηκε ο χρόνος που αφιέρωσαν στο υλικό που δόθηκε έτσι ώστε να ανακαλύψουν τις δυνατότητες και τα χαρακτηριστικά του συστήματος. Τα ζευγάρια φοιτητών αφιέρωσαν κατά μέσο όρο αρκετά περισσότερο χρόνο.

Συμπερασματικά, αν και οι δύο ομάδες φοιτητών είχαν παρόμοια μαθησιακά οφέλη, αυτοί που προγραμμάτιζαν συνεργατικά ήταν πιο αποδοτικοί όσον αφορά τον χρόνο επίλυσης των προβλημάτων και τη γενικότερη συγγραφή κώδικα, ενώ έδειξαν υψηλότερα ποσοστά αφοσίωσης.

3.5.2 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Student Perspectives of Team-Based Learning in a CS Course: Summary of Qualitative Findings

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Προοπτικές των φοιτητών μάθησης βασισμένης σε ομάδες σε ένα μάθημα Πληροφορικής: Σύνοψη ποιοτικών πορισμάτων

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια παρουσίαση των απόψεων των φοιτητών σχετικά με τη μάθηση βασισμένη σε ομάδες. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται μια σύνοψη των ποιοτικών στοιχείων από μια μελέτη μικτών μεθόδων για τις προοπτικές των φοιτητών σχετικά με το θέμα.

Η έρευνα για τη συλλογή δεδομένων έγινε σε μια τάξη Οργάνωσης Υπολογιστών. Η δομή της τάξης είχε ως εξής: Οι μαθητές ήταν χωρισμένοι σε ομάδες των 4 με 5 ατόμων. Ο καθορισμός των ομάδων έγινε με βάση τις απαντήσεις των μαθητών σε ένα ερωτηματολόγιο που τους δόθηκε πριν την έναρξη του εξαμήνου το οποίο ζητούσε πληροφορίες σχετικά με προηγούμενη ενασχόληση με το αντικείμενο και τις επιδόσεις σε προαπαιτούμενα μαθήματα. Οι ομάδες σχηματίστηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι όσο το δυνατόν ετερογενείς. Οι ομάδες παρέμειναν ίδιες σε όλη τη διάρκεια του εξαμήνου. Το μάθημα ήταν χωρισμένο σε 6 ενότητες διάρκειας 2-3 εβδομάδων. Πριν την έναρξη κάθε ενότητας, δινόταν στους μαθητές υλικό για μελέτη στο σπίτι και μερικές ερωτήσεις που οι μαθητές προτρέπονταν να απαντήσουν για δική τους προετοιμασία. Στο πρώτο μάθημα κάθε ενότητας ο κάθε φοιτητής καλούνταν να απαντήσει 10-12 ερωτήσεις σχετικές με το υλικό που έπρεπε να μελετήσει σπίτι. Στη συνέχεια οι φοιτητές, σε συνεργασία με τις ομάδες τους, απαντούσαν και πάλι σε παρόμοιες ερωτήσεις. Είχαν άμεση ανατροφοδότηση για το αν έκαναν λάθος, ώστε να μπορέσουν να συζητήσουν για να φτάσουν στη σωστή απάντηση. Στη συνέχεια, ο καθηγητής κοιτώντας τα πιο συχνά λάθη, έδινε πληροφορίες και ανατροφοδότηση για τις υποκείμενες έννοιες. Έπειτα, δίνονταν στις ομάδες μερικές δραστηριότητες κλιμακούμενης δυσκολίας για την καλύτερη κατανόηση κάθε ενότητας. Ακόμα, στη διάρκεια του εξαμήνου υπήρχαν 3 πρότζεκτ 4-6 εβδομάδων που κάθε φοιτητής έπρεπε να ολοκληρώσει ατομικά. Το μάθημα είχε μια εξέταση προόδου στο τέλος της ενότητας 3 και μια τελική εξέταση. Τέλος, υπήρχαν 2 ομαδικές εξετάσεις στο τέλος των ενοτήτων 2 και 5, όπου οι ομάδες παρέδιδαν ένα φύλλο με απαντήσεις, αντιπροσωπευτικές για όλη την ομάδα.

Για τη συλλογή δεδομένων πάρθηκαν συνεντεύξεις από αντιπροσώπους από κάθε ομάδα σχετικά με την εμπειρία τους μέσα στο εξάμηνο. Στη συνέχεια, οι ηχογραφήσεις πήραν τη μορφή κειμένου, και μέσω μεθόδων αξιακού και ανοιχτού κώδικα έγινε μια θεματική ανάλυση

των απαντήσεών τους. Τα συμπεράσματα που εξήχθησαν από τις απαντήσεις τους ήταν τα εξής;

1. Οι φοιτητές ένιωσαν ότι αυτή η δομή της τάξης, τους έδωσε την δυνατότητα να συζητούν το υλικό του μαθήματος σε μεγαλύτερο βάθος και να θέτουν ερωτήσεις με μεγαλύτερη ευκολία. Ακόμα είχαν την αίσθηση ότι είχαν μεγαλύτερα μαθησιακά οφέλη απ' ότι θα είχαν σε μια παραδοσιακή τάξη, ενώ σημείωσαν ότι ο ομαδικός τρόπος σκέψης τους έκανε συχνά να απορρίπτουν λανθασμένα σκεπτικά.
2. Πολλοί ακόμα σημείωσαν ότι θα προτιμούσαν και τα πρότζεκτ να είναι ομαδικά, αναλογιζόμενοι τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η ανάπτυξη λογισμικού στον πραγματικό κόσμο.
3. Όσον αφορά τον σχηματισμό των ομάδων υπήρχαν διαφωνίες. Κάποιοι πίστευαν ότι οι ομάδες θα έπρεπε να είναι πιο ισορροπημένες από άποψη ικανοτήτων, ενώ πολλοί ανέφεραν ότι το ερωτηματολόγιο που δόθηκε για την κατάταξη των φοιτητών σε ομάδες δεν είναι αξιόπιστο μέσο. Όλοι συμφώνησαν ότι δεν θα ήθελαν να διαλέξουν τα μέλη της ομάδας μόνοι τους.
4. Όσον αφορά το υλικό που δινόταν προς μελέτη πριν το μάθημα, οι φοιτητές το θεώρησαν αρκετά δύσκολο προς την κατανόηση, γεγονός που πολλές φορές τους οδηγούσε στο να είναι απροετοίμαστοι στο μάθημα.
5. Όσον αφορά στις ομαδικές εξετάσεις, τα σχόλια των φοιτητών έδειξαν ότι αυτό προσθέτει μια παραπάνω δυσκολία, μιας και χρειάζεται η ενσωμάτωση τεχνικών διαχείρισης χρόνου για την έγκαιρη ολοκλήρωση των ερωτήσεων. Ακόμα, οι διαφωνίες που πολλές φορές υπήρχαν οδηγούσαν σε άδικο αποτέλεσμα, μιας και φοιτητές με πιθανόν ορθές απόψεις εν τέλει αντιπροσωπεύονταν από λάθος απαντήσεις.

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω, οι μαθητές στην πλειοψηφία τους εκτίμησαν τη μέθοδο διδασκαλίας βασισμένη σε ομάδες. Όμως, οι σχεδιαστές τέτοιων μαθημάτων θα πρέπει να κάνουν έναν πιο προσεκτικό σχεδιασμό όσον αφορά τον σχηματισμό των ομάδων, τον χρόνο και το μέγεθος των ομάδων για τις ομαδικές εξετάσεις, καθώς και το υλικό προς μελέτη.

3.5.3 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Exploring the Pair Programming Process: Characteristics of Effective Collaboration

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Διερεύνηση της διαδικασίας συνεργατικού προγραμματισμού σε ζευγάρια: Χαρακτηριστικά της αποτελεσματικής συνεργασίας

Περίληψη:

Η παρούσα εργασία εξετάζει τη διαδικασία συνεργατικού Προγραμματισμού σε ζευγάρια, συγκρίνοντας σημαντικά αποτελέσματα όσον αφορά τους διαλόγους μεταξύ των φοιτητών και τις προσεγγίσεις τους για την λύση προβλημάτων. Πιο συγκεκριμένα, εξετάζει πως χαρακτηριστικά όπως παροχή ανατροφοδότησης στον συνεργάτη, θέσιμο ερωτήσεων, βάσεις και κανόνες των συζητήσεων, επηρεάζουν την ποιότητα του κώδικα και τα μαθησιακά κέρδη των ζευγαριών.

Για τη συλλογή δεδομένων, διεξήχθη από τους συγγραφείς μια έρευνα που έκανε χρήση της Snap!, μιας γλώσσας βασισμένης σε μπλοκ. Χρησιμοποιήθηκε αυτή η γλώσσα, γιατί απομακρύνει την προσοχή των φοιτητών από τα συντακτικά λάθη και την επικεντρώνει στη δομή του προγράμματος. Η έρευνα έλαβε χώρα σε ένα μεγάλο δημόσιο Πανεπιστήμιο, όπου 54 φοιτητές ενός εισαγωγικού μαθήματος Πληροφορικής εθελοντικά έλαβαν μέρος. Οι συμμετέχοντες, χωρίστηκαν με τυχαίο τρόπο σε 27 ζευγάρια. Σε κάθε ζευγάρι, ο ένας συμμετέχοντας (οδηγός) δημιουργούσε και επεξεργαζόταν το πρόγραμμα, ενώ ο άλλος

(πλοηγός) έδινε καθοδήγηση και ανατροφοδότηση. Οι ρόλοι παρέμειναν σταθεροί για τον χρόνο που διήρκησε η έρευνα. Τα μέλη κάθε ομάδας ήταν σε ξεχωριστά δωμάτια, με τον οδηγό να μοιράζεται την οθόνη του με τον οδηγό, με τους δυο τους να συνομιλούν μέσω chat.

Πριν δοθεί στα ζευγάρια μια προγραμματιστική εργασία, έγινε μια παρουσίαση που τους έδειχνε όλα τα βασικά χαρακτηριστικά της γλώσσας και του περιβάλλοντος που καλούνταν να χρησιμοποιήσουν. Στη συνέχεια, τους δόθηκε ένα απλό προγραμματιστικό πρόβλημα για να μετρηθεί η ικανότητά τους στη λύση προβλημάτων στο Snap! πριν την ολοκλήρωση της ομαδικής εργασίας. Έπειτα, δόθηκε μια ώρα στα ζευγάρια για να ολοκληρώσουν μια εργασία όπου καλούνταν να φτιάξουν ένα πρόγραμμα το οποίο θα παρουσιάζει στην οθόνη μια αριθμητική παράσταση η οποία θα έχει ένα κενό. Στη συνέχεια, το πρόγραμμα θα παρουσιάζει 4 επιλογές από αριθμούς ή σύμβολα, μια από τις οποίες θα καθιστά την παράσταση ορθή. Μετά το πέρας της μιας ώρας, δόθηκε και πάλι στους συμμετέχοντες το αρχικό τεστ, για την καταμέτρηση των μαθησιακών κερδών.

Τα ζευγάρια χωρίστηκαν ανάλογα με τα μαθησιακά τους οφέλη ως σύνολο, σύμφωνα με τις επιδόσεις τους στα τεστ πριν και μετά την εργασία, σε 3 κατηγορίες: υψηλής απόδοσης, μέτριας απόδοσης και χαμηλής απόδοσης. Σύμφωνα με τα δεδομένα από τις συνομιλίες των ζευγαριών μέσω chat, στα ζευγάρια υψηλής απόδοσης υπήρχαν περισσότερες προτάσεις αναγνώρισης από τον οδηγό (π.χ. OK, σε κατάλαβα) και δηλώσεων (π.χ. πρέπει να σχεδιάσουμε τι θα κάνουμε), μετα-σχολίων (π.χ. χμμμ) και μη-θετικής ανατροφοδότησης (π.χ. αυτό που φαίνεται περίεργο) από τους οδηγούς. Επίσης, οι οδηγοί των ζευγαριών χαμηλής απόδοσης έκαναν πολύ λίγες δηλώσεις. Όσον αφορά τις προγραμματιστικές συνήθειες, για τα ζευγάρια υψηλής απόδοσης καταγράφηκε πολύ μεγαλύτερο ποσοστό δημιουργίας μπλοκ, σύνδεσης δύο μπλοκ και εκτελέσεων κώδικα και γενικότερα επεξεργασίας και πειραματισμού με τον κώδικα.

Τα αποτελέσματα δείχνουν τη σημαντικότητα της συζήτησης με διαφωνίες και ανατροφοδότηση στην ποιότητα του συνεργατικού προγραμματισμού. Ακόμα, φαίνεται ότι τα ζευγάρια πρέπει να προτρέπονται να πειραματίζονται και να δοκιμάζουν αλλαγές στον κώδικά τους.

3.5.4 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: A Collaborative Approach to Teaching Software Architecture

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Μια συνεργατική προσέγγιση για τη διδασκαλία της αρχιτεκτονικής λογισμικού

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία γίνεται παρουσίαση ενός πρότυπου μαθήματος αρχιτεκτονικής λογισμικού που προωθεί τη συνεργατική μάθηση. Πιο συγκεκριμένα, σε αυτό το μάθημα οι φοιτητές δουλεύουν ομαδικά για τη μελέτη και τη συγγραφή ενός εγχειριδίου για ένα μεγάλο προγραμματιστικό πρότζεκτ ανοιχτού κώδικα.

Ο σχεδιασμός του μαθήματος στηρίχθηκε στις εξής δύο ιδέες: Η πρώτη ήταν οι συμμετέχοντες να “υιοθετήσουν” ένα σύστημα ανοιχτού κώδικα και εκεί να εφαρμόσουν και να αξιολογήσουν τις θεωρίες αρχιτεκτονικής λογισμικού. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η καλύτερη γνώση, η εφαρμογή αυτής και η δυνατότητα των μαθητών να αξιολογούν. Η δεύτερη ιδέα ήταν η επικοινωνία μεταξύ των φοιτητών να γίνει όσο το δυνατό πιο ανοιχτή, έτσι ώστε οι φοιτητές να μαθαίνουν ο ένας από τον άλλον. Στη διάρκεια του μαθήματος οι μαθητές μπορούν να βλέπουν τη δουλειά των υπολοίπων, ενώ ενθαρρύνονται να αλληλοβοηθούνται.

Η δομή του μαθήματος, όπως αυτή είχε τις χρονιές 2013-2016, που οι συγγραφείς δίδαξαν ένα τέτοιο μάθημα με όνομα Συνεργατική Αρχιτεκτονική Λογισμικού, είχε ως εξής: Αρχικά το μάθημα ήταν διάρκειας 10 εβδομάδων, με 2 διαλέξεις των 90 λεπτών. Το μάθημα απευθυνόταν σε μεταπτυχιακούς φοιτητές που είχαν ήδη ολοκληρώσει ένα προπτυχιακό στην Πληροφορική. Την πρώτη εβδομάδα του μαθήματος οι φοιτητές καλέστηκαν να χωριστούν σε ομάδες των 4 ατόμων και στη συνέχεια να διαλέξουν ένα πρότζεκτ ανοιχτού κώδικα, μεσαίου ή μεγάλου μεγέθους, που θα αποτελέσει το υλικό μελέτης τους για το υπόλοιπο του εξαμήνου. Οι φοιτητές ήταν υποχρεωμένοι να χρησιμοποιούν το Git και το Github σε όλη τη διάρκεια του εξαμήνου. Για κάθε ομάδα δημιουργήθηκε ένας αποθηκευτικός χώρος (repository) για τις εργασίες και το υλικό της τάξης, και ένα ακόμα το οποίο περιείχε τον κώδικα του πρότζεκτ που διάλεξαν. Ακόμα έγινε χρήση της πλατφόρμας επικοινωνίας Slack, όπου υπήρχαν δημόσιες περιοχές συζητήσεων άλλα και μια ξεχωριστή για κάθε ομάδα, όπου είχαν πρόσβαση και οι καθηγητές για να μπορούν να καταλαβαίνουν καλύτερα τους τρόπους επικοινωνίας των φοιτητών. Στην αρχή κάθε εβδομάδας υπήρχε μια θεωρητική διάλεξη πάνω σε κάποιο κομμάτι της αρχιτεκτονικής λογισμικού και στη συνέχεια οι ομάδες καλούνταν να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους πάνω στο πρότζεκτ στο οποίο δούλευαν. Οι διαλέξεις ήταν θεωρητικού χαρακτήρα και είχαν να κάνουν με ανάλυση και δημιουργία εγχειριδίου (documentation) για προγραμματιστικά συστήματα. Σαν παράλληλη εργασία, οι φοιτητές καλούνταν να συνεισφέρουν στο πρότζεκτ το οποίο ανέλυαν. Δεν υπήρχε καθορισμένος αριθμός συνεισφορών που έπρεπε να κάνει κάθε ομάδα. Αυτή η προσθήκη έγινε, με το σκεπτικό ότι συνεισφέροντας στο πρότζεκτ θα μάθουν περισσότερα πράγματα για αυτό και θα μπορέσουν να το αναλύσουν πιο αποτελεσματικά. Στο τέλος του εξαμήνου, κάθε ομάδα καλούνταν να γράψει ένα κεφάλαιο για την αρχιτεκτονική του συστήματος το οποίο ανέλυσε. Τα κεφάλαια όλων των ομάδων συλλέχθηκαν και δημιουργήθηκε ένα βιβλίο. Κάθε κεφάλαιο έπρεπε να αποτελείται από περίπου 5000 λέξεις και να περιέχει οπτικές, αποτελέσματα αναλύσεων και εμπειρίες από τη συνεισφορά στο πρότζεκτ κάθε ομάδας. Σαν μέρος της βαθμολόγησης, κάθε φοιτητής έπρεπε να αξιολογήσει τα κεφάλαια κάποιας άλλης ομάδας, υποβάλλοντας μια εκτενή αξιολόγηση με ανατροφοδότηση και πιθανές διορθώσεις για τη δουλειά των συναδέλφων του. Τέλος, κάθε ομάδα καλούνταν να κάνει 2 παρουσιάσεις: Μια περίπου στη μέση του εξαμήνου, όπου σε μια πολύ σύντομη παρουσίαση περίπου 3 λεπτών τα μέλη της ομάδας καλούνταν να δώσουν μια σύντομη περιγραφή του πρότζεκτ που είχαν επιλέξει και της ανάλυσης που είχαν κάνει μέχρι εκείνη την στιγμή. Υπήρχαν άλλα 2 λεπτά για ερωτήσεις. Η δεύτερη παρουσίαση που είχαν να κάνουν, λάμβανε χώρα στο τέλος του εξαμήνου, είχε διάρκεια 15 λεπτών και είχε να κάνει με τη συνολική ανάλυση του πρότζεκτ και των συνεισφορών που έκαναν σε αυτό. Υπήρχαν 10 λεπτά για ερωτήσεις.

Η βαθμολόγηση ανά ομάδα έγινε με βάση τις επιδόσεις στις εφαρμογές των θεωρητικών γνώσεων, στο κεφάλαιο που έφτιαξαν για το βιβλίο και τις ομαδικές παρουσιάσεις. Η ατομική βαθμολογία είχε να κάνει με το μέγεθος και το αντικείμενο των αξιολογήσεων που υπέβαλαν, αλλά και την ενεργή συμμετοχή στις διαλέξεις.

Για τη συλλογή δεδομένων από τους φοιτητές, δόθηκε ένα ερωτηματολόγιο στους 104 συμμετέχοντες του μαθήματος το 2016. Από αυτούς, οι 48 απάντησαν και δέχτηκαν να χρησιμοποιηθούν για ερευνητικούς σκοπούς τα δεδομένα τους. Οι μαθητές καλέστηκαν να απαντήσουν σε ερωτήσεις σε μια κλίμακα από το 1 (όχι/δεν συμφωνώ καθόλου) μέχρι το 5 (ναι/συμφωνώ απόλυτα.) Από τις απαντήσεις των φοιτητών φάνηκε ότι αν και το να διαλέξουν πρότζεκτ ήταν δύσκολη διαδικασία, τελικά ανταμείφθηκαν. Περισσότεροι από τους μισούς φοιτητές ανέφεραν ότι έμειναν ευχαριστημένοι από την επιλογή του πρότζεκτ, ενώ πολλοί ανέφεραν ότι το πρότζεκτ τους ήταν διασκεδαστικό και ενδιαφέρον. Η πλειοψηφία των φοιτητών ανέφερε ότι έμαθε πολλά από τα άλλα άτομα στην ομάδα τους και αυτό μπορεί να δικαιολογηθεί από τα διαφορετικά επίπεδα και τους τομείς γνώσεων που

είχαν πολλά μέλη της ίδιας ομάδας. Ακόμα, το 75% των φοιτητών ανέφερε ότι οι κριτικές κεφαλαίων που λάμβαναν από άλλους φοιτητές ήταν χρήσιμες και τους βοήθησαν να εντοπίσουν σφάλματα και να κάνουν το κείμενό τους πιο ενδιαφέρον. Γενικά, η έκδοση του βιβλίου θεωρήθηκε από τους περισσότερους μια θετική εμπειρία, ενώ δήλωσαν ότι ήταν περήφανοι για το κεφάλαιό τους. Τέλος, η πλειοψηφία των φοιτητών δήλωσε ότι η συμβολή τους στο πρότζεκτ τους έκανε να καταλάβουν καλύτερα το σύστημα που ανέλυαν, ενώ οι διαλέξεις των θεωρητικών ζητημάτων ήταν επίσης πολύ ευεργετικές.

Συμπερασματικά, φαίνεται ότι ο παραπάνω συνδυασμός διδακτικών εργαλείων και τεχνικών δουλεύει με έναν αποδοτικό τρόπο για τη διδασκαλία ενός μαθήματος Αρχιτεκτονικής Λογισμικού.

3.6 Υπολογιστική Σκέψη (Computational Thinking):

3.6.1 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Assessing Computational Thinking in CS Unplugged Activities

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Αξιολόγηση της υπολογιστικής σκέψης στις δραστηριότητες Πληροφορικής χωρίς χρήση ΗΥ

Περίληψη:

Σε αυτή την εργασία γίνεται παρουσίαση ενός τρόπου αξιολόγησης των μαθητών που λαμβάνουν μέρος σε δραστηριότητες Πληροφορικής χωρίς χρήση ΗΥ. Πιο συγκεκριμένα η εργασία απαντά σε 2 ερωτήματα:

1. Οι μαθητές μαθαίνουν τις απαιτούμενες έννοιες μέσα από τις δραστηριότητες Πληροφορικής χωρίς χρήση ΗΥ;
2. Οι μαθητές θυμούνται τις έννοιες που τους διδάχτηκαν με αυτόν τον τρόπο μετά από καιρό;

Οι δραστηριότητες Πληροφορικής χωρίς χρήση ΗΥ είναι κιναισθητικές, ενδιαφέρουσες και προσιτές που θέλουν να καλλιεργήσουν την υπολογιστική σκέψη σε μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Τα έτη 2013-2016, οι συγγραφείς ανέπτυξαν έναν νέο τρόπο για να αξιολογήσουν το κατά πόσο η υπολογιστική σκέψη καλλιεργήθηκε όντως σε μαθητές Γυμνασίου μέσω αυτών των δραστηριοτήτων. Για την αξιολόγηση των μαθητών δημιουργήθηκαν δύο εκδοχές ενός τελικού πρότζεκτ, οι ερωτήσεις των οποίων έχουν άμεση σχέση με δραστηριότητες χωρίς χρήση ΗΥ. Κάθε πρότζεκτ είχε έξι ερωτήσεις, με τις ερωτήσεις αυτές να είναι ισόμορφες ανάμεσα στα δυο πρότζεκτ, με την έννοια ότι εξετάζουν τις ίδιες έννοιες, αλλά είναι διατυπωμένες με διαφορετικό τρόπο. Για κάθε ερώτηση δημιουργήθηκε μια ρουμπρίκα αξιολόγησης που κατατάσσει την ικανότητα των μαθητών στην έννοια που εξετάζει ως: Άριστη, Μερικώς Άριστη και Ανεπαρκή.

Η πρώτη ερώτηση είχε να κάνει με κωδικοποίηση χαρακτήρων και δυαδικούς αριθμούς. Δινόταν στους μαθητές μια αντιστοιχία των γραμμάτων της αλφαβήτου με αριθμούς στο δεκαδικό σύστημα και οι μαθητές καλούνταν να μετατρέψουν 6 αριθμούς των 5 bits σε μια λέξη. Οι μαθητές στην τάξη διδάχτηκαν τη μετατροπή δεκαδικών αριθμών σε γράμματα. Με ικανότητα Άριστη βαθμολογήθηκαν οι μαθητές που μετέτρεψαν σωστά όλους τους αριθμούς, ενώ με Μερικώς Άριστη αυτοί που μετέτρεψαν σωστά κάποιους αλλά όχι όλους τους αριθμούς. Η δεύτερη ερώτηση είχε να κάνει με δυαδική αναζήτηση. Στο πρώτο πρότζεκτ δινόταν στους μαθητές το σενάριο ότι ένας σκύλος ψάχνει σε μια σειρά από ταξινομημένα με βάση το νούμερο παπούτσια, αυτό που του ταιριάζει. Οι μαθητές καλούνταν να βρουν το μέγιστο αριθμό παπουτσιών που ο σκύλος θα πρέπει να ελέγξει για να βρει το κατάλληλο για αυτόν. Στο δεύτερο πρότζεκτ υπήρχε μια παρόμοια ερώτηση με

αλφαβητικά ταξινομημένα βιβλία. Στο μάθημα είχε διδαχθεί η έννοια της δυαδικής αναζήτησης σε ταξινομημένο πίνακα. Με ικανότητα Άριστη βαθμολογήθηκαν οι μαθητές που έδωσαν σωστές απαντήσεις, ενώ με Μερικώς Άριστη αυτοί που οι απαντήσεις τους απείχαν κατά 1 από τη σωστή. Η τρίτη ερώτηση είχε να κάνει με εύρεση ελάχιστου δέντρου επικάλυψης. Στο πρώτο πρότζεκτ δινόταν στους μαθητές ένα πλήθος από φωλιές μυρμηγκιών και οι αποστάσεις μεταξύ τους και οι μαθητές καλούνταν να σημειώσουν τις ακμές που ελαχιστοποιούν το πλήθος των μέτρων που χρειάζεται για να συνδεθούν όλες οι φωλιές μεταξύ τους. Το δεύτερο πρότζεκτ ήταν παρόμοιο και είχε να κάνει με πόλεις και την εύρεση της ελάχιστης απόστασης που πρέπει να διανύσει ένας θίασος που κάνει περιοδεία. Στην τάξη οι μαθητές είχαν διδαχθεί την έννοια του ελάχιστου δέντρου επικάλυψης και του αλγορίθμου του Kruskal. Με ικανότητα Άριστη βαθμολογήθηκαν οι μαθητές που έδωσαν τις σωστές ακμές, ενώ με Μερικώς Άριστη αυτοί που οι απαντήσεις τους απείχαν κατά 1 ή 2 ακμές από τη σωστή. Η τέταρτη ερώτηση είχε να κάνει με Αυτόματα Πεπερασμένων Καταστάσεων. Στο πρώτο πρότζεκτ δινόταν στους μαθητές ένα σύνολο κανόνων που πρέπει να ακολουθεί ένας σκύλος για τις δραστηριότητες μέσα στη μέρα του. Στη συνέχεια, δίνονταν στους μαθητές κάποια πιθανά προγράμματα που θα μπορούσε να ακολουθήσει ο σκύλος και οι μαθητές έπρεπε να ελέγξουν αν είναι σωστά σύμφωνα με τους κανόνες. Το σενάριο του δεύτερου πρότζεκτ είχε να κάνει με κανόνες που πρέπει να ακολουθεί ένα ρομπότ που λέει το μέλλον. Για τον έλεγχο αυτό, αν και δηλωνόταν ξεκάθαρα ότι οι μαθητές θα έπρεπε να χρησιμοποιήσουν ένα Αυτόματο Πεπερασμένων Καταστάσεων, κάτι που είχαν διδαχθεί και μέσα στην τάξη. Με ικανότητα Άριστη βαθμολογήθηκαν οι μαθητές που αναγνώρισαν 2 από τα 3 προγράμματα ως σωστά, ενώ με Μερικώς Άριστη αυτοί που αναγνώρισαν 1 από τα 3 προγράμματα ως σωστά.

Έγιναν δύο εφαρμογές των παραπάνω πρότζεκτ σε δύο διαφορετικές τάξεις μαθητών της 7ης τάξης του εκπαιδευτικού συστήματος των ΗΠΑ. Η πρώτη ομάδα μαθητών ολοκλήρωσε και τις δυο εκδοχές του πρότζεκτ αφού διδάχθηκε έννοιες της Πληροφορικής. Ανάμεσα στην ολοκλήρωση των δυο εκδοχών μεσολάβησαν 6 ημέρες, όπου οι μαθητές δεν ασχολούνταν με δραστηριότητες Πληροφορικής. Όσον αφορά τους μαθητές στη δεύτερη ομάδα, ολοκλήρωσαν το πρώτο πρότζεκτ πριν να λάβουν μέρος σε δραστηριότητες Πληροφορικής χωρίς χρήση ΗΥ και το δεύτερο αμέσως αφού τις παρακολούθησαν.

Από τα αποτελέσματα των μαθητών της πρώτης ομάδας ήταν δυνατόν να μετρηθούν τα ποσοστά απομνημόνευσης της πληροφορίας. Αν και στο δεύτερο πρότζεκτ το ποσοστό των μαθητών που έφτασε σε επίπεδο αριστείας ήταν μικρότερο από αυτό του πρώτου πρότζεκτ, η διαφορά δεν ήταν σημαντική και πολλοί μαθητές έδειξαν να θυμούνται τουλάχιστον κάποιες από τις πληροφορίες που διδάχθηκαν. Από τα αποτελέσματα των μαθητών της δεύτερης ομάδας ήταν δυνατόν να μετρηθεί το κατά πόσο οι μαθητές μαθαίνουν νέες και χρήσιμες πληροφορίες κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων Πληροφορικής χωρίς χρήση ΗΥ. Υπήρξε σημαντική βελτίωση στις επιδόσεις των μαθητών και στα 6 προβλήματα. Τουλάχιστον το 50% των μαθητών που έλαβαν μέρος στις δραστηριότητες έφτασε στο δεύτερο πρότζεκτ στο επίπεδο αριστείας, με το ποσοστό αυτό να φτάνει το 80% στις ερωτήσεις μετατροπής δυαδικών αριθμών. Ακόμα, τουλάχιστον το 70% των μαθητών κατάφερε να βρει τις σωστές ακμές για τη δημιουργία του ελάχιστου δέντρου επικάλυψης, με το ποσοστά στο πρώτο πρότζεκτ να είναι πολύ μικρό. Επίσης, τα ποσοστά αριστείας για τις ερωτήσεις Αυτόματων Πεπερασμένων Καταστάσεων και δυαδικής αναζήτησης έφτασαν περίπου στο 50%.

3.6.2 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Evaluation and Impact of a Required Computational Thinking Course for Architecture Students

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Αξιολόγηση και αντίκτυπο ενός υποχρεωτικού μαθήματος υπολογιστικής σκέψης για τους φοιτητές αρχιτεκτονικής

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η δομή και η ανάπτυξη ενός μαθήματος υπολογιστικής σκέψης για αρχιτέκτονες. Ακόμα, ερευνάται η αποτελεσματικότητά του μέσα από μια έρευνα τεσσάρων ετών.

Οι συγγραφείς ανέπτυξαν το μάθημα με στόχο την προαγωγή της υπολογιστικής σκέψης, δηλαδή την παροχή εργαλείων και ικανοτήτων στους φοιτητές, έτσι ώστε να μπορούν να χρησιμοποιούν στοιχεία της Πληροφορικής στο σήμερα, αλλά και να μπορούν να προσαρμόζονται στις αλλαγές που θα συμβούν στον τομέα τα επόμενα χρόνια. Σχεδιάστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές: 1) να έχουν μάθει βασικές έννοιες της Πληροφορικής, 2) θα εφαρμόζουν αυτές τις έννοιες χρησιμοποιώντας κάποια γλώσσα προγραμματισμού, 3) θα αναλογίζονται τον ρόλο της Πληροφορικής κατά τη διάρκεια σχεδιασμού κάποιου έργου ως αρχιτέκτονες. Το μάθημα πρώτη φορά προσφέρθηκε σε ένα τμήμα Αρχιτεκτονικής το χειμερινό εξάμηνο του 2011. Αποτελούνταν από ένα εργαστήριο 50 λεπτών και μια διάλεξη των 75 λεπτών. Στις διαλέξεις παρουσιάζονταν όλες οι βασικές έννοιες της Πληροφορικής όπως μεταβλητές, δομές δεδομένων, αφαίρεση, αποσφαλμάτωση, επεξεργασία δεδομένων, βασικοί αλγόριθμοι και σχεδιασμός λογισμικού. Στο εργαστήριο οι φοιτητές είχαν τη δυνατότητα να πειραματιστούν με τις έννοιες που έμαθαν και να κατανοήσουν καλύτερα το σύστημα το οποίο χρησιμοποιούσαν, μέσω πρακτικών ασκήσεων. Υπήρχε μια ενδιάμεση εξέταση προόδου όπου εξετάζονταν πιθανές παρανοήσεις και παραδοχές που μπορεί να είχαν οι φοιτητές, έτσι ώστε να μπορέσουν οι καθηγητές να δουλέψουν πάνω σε αυτές σύμφωνα με τα αποτελέσματα των γραπτών. Ακόμα, υπήρχε ένα τελικό πρότζεκτ, στο οποίο δίνονταν σε ψευδοκώδικα ένα πρόγραμμα που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί από ένα λέιζερ που κόβει κάποιο υλικό. Οι φοιτητές καλούνταν να σχεδιάζουν, να υλοποιήσουν και να ελέγξουν το πρόγραμμα αυτό και να το χρησιμοποιήσουν για να κατασκευάσουν ένα σχεδιαστικό μοντέλο της επιλογής τους. Το μάθημα δεν στηρίχθηκε σε κάποιο λογισμικό σχεδιασμού, όπως θα περίμενε κανείς από ένα μάθημα για αρχιτέκτονες, γιατί σκοπός του μαθήματος είναι οι φοιτητές να είναι σε θέση να ρωτούν και να απαντούν σε ερωτήματα για το πως δουλεύει το εκάστοτε πρόγραμμα που θα χρησιμοποιούν στο μέλλον και όχι απλά να γνωρίζουν επιφανειακά τις λειτουργίες ενός από αυτά.

Την πρώτη χρονιά υλοποίησης του μαθήματος, για την υλοποίηση του πρότζεκτ χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα προγραμματισμού Processing, μια γλώσσα βασισμένη στην Java. Οι μαθητές δεν ανταποκρίθηκαν όπως θα περίμεναν οι συγγραφείς, αφού χωρίς προηγούμενη ενασχόληση με τον προγραμματισμό, το υλικό του μαθήματος και η γλώσσα του τελικού πρότζεκτ τους φάνηκε απρόσιτη. Ακόμα η εκμάθηση μιας τέτοιας γλώσσας προγραμματισμού φάνηκε στην πλειοψηφία ως μια αχρείαστη διαδικασία. Με βάση την ανατροφοδότηση των μαθητών, τις επόμενες χρονιές χρησιμοποιήθηκε η αρχιτεκτονική οπτική γλώσσα προγραμματισμού Grasshopper η οποία ελαχιστοποιεί τα συντακτικά λάθη και κάνει τη διαδικασία παραγωγής σχημάτων τριών διαστάσεων πολύ πιο εύκολη. Ακόμα, από το 2012 υιοθετήθηκε ένα μοντέλο αντεστραμμένης τάξης. Οι μαθητές καλούνταν να δουν εκπαιδευτικά βίντεο στο σπίτι και στα εργαστήρια έρχονταν να εφαρμόσουν αυτά που έμαθαν, δουλεύοντας σε ομάδες, υιοθετώντας το μοντέλο του συνεργατικού προγραμματισμού, με τη βοήθεια των εκπαιδευτών. Ακόμα, στο τέλος της διάλεξης κάθε εβδομάδας δίνονταν χρόνος για ερωτήσεις και συζήτηση πάνω σε θέματα που απασχολούσαν τους φοιτητές.

Στο τέλος του εξαμήνου οι φοιτητές λάμβαναν μέρος σε ερωτηματολόγια όπου κατέθεταν την άποψή τους σχετικά με το μάθημα. Οι φοιτητές έδειξαν να ανταποκρίνονται σε αυτές τις αλλαγές που παρουσιάστηκαν παραπάνω, μιας και το ποσοστό των φοιτητών που ένιωσε ότι το μάθημα αξίζει να το πάρει κανείς ανέβηκε από το 36% της πρώτης χρονιάς στο 80%

το 2016. Ακόμα το 2013 μόνο το 64% των φοιτητών ένιωσε ευχαριστημένο από τις γνώσεις που πήρε από το μάθημα, με το ποσοστό αυτό να φτάνει το 98% το 2016.

Όσον αφορά την αποτελεσματικότητα του μαθήματος σε βάθος χρόνου, οι 42 από τους 65 φοιτητές που παρακολούθησαν το μάθημα το 2011, απάντησαν σε ένα ερωτηματολόγιο το 2015. Παρά τις χαμηλές επιδόσεις τους, οι περισσότεροι απάντησαν ότι έχουν την πεποίθηση ότι θυμούνται πολλά από όσα έμαθαν και ότι το μάθημα τους βοήθησε σημαντικά στη συνέχεια των σπουδών τους στο να μαθαίνουν καινούργιο λογισμικό. Οι επιδόσεις των μαθητών στις τεχνικές ερωτήσεις δεν ήταν άριστες, όμως φάνηκε ότι η πεποίθηση ότι ένα τέτοιο μάθημα υπολογιστικής σκέψης θα τους έδινε ένα νέο τρόπο σκέψης αποδείχθηκε σε ένα επίπεδο αληθινή.

Γενικά, οι συγγραφείς θεωρούν ότι η καλλιέργεια υπολογιστικής σκέψης και όχι η εκμάθηση ενός συγκεκριμένου λογισμικού είναι μια πιο αποτελεσματική μέθοδος για να φτάσουν οι φοιτητές αρχιτεκτονικής σε έναν υπολογιστικό αλφαβητισμό. Όπως φάνηκε, η υιοθέτηση καινοτόμων εκπαιδευτικών μεθόδων μπορεί να κάνει ένα τέτοιο μάθημα πιο αποτελεσματικό.

3.6.3 Πρωτότυπος Τίτλος Εργασίας: Improving Students' Learning and Achievement in CS Classrooms through Computational Creativity Exercises that Integrate Computational and Creative Thinking

Απόδοση Τίτλου στα Ελληνικά: Βελτίωση της μάθησης και της επιτυχίας των μαθητών στις αίθουσες διδασκαλίας Πληροφορικής μέσω υπολογιστικών ασκήσεων δημιουργικότητας που ενσωματώνουν την υπολογιστική και δημιουργική σκέψη

Περίληψη:

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια έρευνα πάνω στην επίπτωση που έχουν οι υπολογιστικές ασκήσεις δημιουργικότητας στις επιδόσεις αλλά και γενικότερα στη διαμόρφωση υπολογιστικής σκέψης των φοιτητών Πληροφορικής σε διάφορα στάδια των σπουδών τους

Οι υπολογιστικές ασκήσεις δημιουργικότητας είναι κάποιες ασκήσεις στις οποίες λαμβάνουν μέρος φοιτητές Πληροφορικής στη διάρκεια οποιουδήποτε μαθήματος του προγράμματος σπουδών τους. Οι ασκήσεις αυτές έχουν σκοπό να ενσωματώσουν την υπολογιστική και τη δημιουργική σκέψη στα μαθήματα Πληροφορικής και να βελτιώσουν τη μάθηση και τις επιδόσεις των μαθητών, Οι αρχές που ακολουθούνται για τον σχεδιασμό των υπολογιστικών ασκήσεων δημιουργικότητας είναι οι εξής: 1) ισορροπία χαρακτηριστικών υπολογιστικής και δημιουργικής σκέψης, 2) αντιστοίχιση μεταξύ υπολογιστικών και δημιουργικών εννοιών όταν εκδηλώνονται σε διαφορετικούς τομείς. Σε κάθε άσκηση υπάρχουν δημιουργικοί στόχοι και στόχοι υπολογιστικής σκέψης. Οι δημιουργικοί στόχοι προέρχονται από τη Θεωρία Παραγωγικότητας του Epstein (Epstein’s Generativity Theory) και είναι οι εξής: 1) Σύλληψη, που αφορά στην ικανότητα για αναγνώριση νέων ιδεών, 2) Πρόκληση, που αφορά στην ικανότητα για παραγωγή νέων προσεγγίσεων για τη λύση ενός προβλήματος, 3) Διεύρυνση, που αφορά στην απόκτηση γνώσεων από πολλαπλούς τομείς για την απόκτηση νέων τρόπων σκέψης, 4) Επαφή με νέα κοινωνικά και περιβαλλοντολογικά ερεθίσματα, που μπορεί να οδηγήσει σε νέες εμπειρίες και ιδέες. Οι υπολογιστικοί στόχοι έχουν δύο διαστάσεις: 1) Τις αυστηρές έννοιες της Πληροφορικής όπως είναι οι μεταβλητές και η ταξινόμηση, 2) Τις έννοιες της υπολογιστικής σκέψης όπως είναι η αποσύνθεση ενός προβλήματος, η δυνατότητα για γενίκευση, αφαίρεση και σχεδιασμού αλγορίθμων.

Οι μαθητές δουλεύουν σε ομάδες για τη λύση των ασκήσεων αυτών. Αν και η κάθε άσκηση χρειάζεται περίπου 1-2 ώρες δουλειάς από κάθε φοιτητή, δίνονται στους φοιτητές 2 εβδομάδες λόγω της συνεργατικής δουλειάς που απαιτείται. Κάθε άσκηση είναι χωρισμένη σε 4 μέρη:

1. Στους στόχους όπου παρουσιάζεται μια λίστα από υπολογιστικούς και δημιουργικούς στόχους που πρέπει να πετύχουν μέσω αυτής της άσκησης
2. Στις εργασίες όπου παρουσιάζεται μια λίστα από όλες τις εργασίες και τα καθήκοντα των μαθητών για τις 2 εβδομάδες.
3. Στις λάμπες Πληροφορικής (CS Light Bulbs) που αποτελούν μικρά κείμενα που αντιστοιχούν τις εργασίες που έχουν να ολοκληρώσουν οι μαθητές με έννοιες της Πληροφορικής που αυτές αφορούν.
4. Στις ερωτήσεις όπου παρουσιάζονται ανοιχτού τύπου ερωτήσεις που απαιτούν συνεργασία, ώστε οι φοιτητές να αναλογιστούν τη δουλειά που έκαναν. Οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν σε αυτές τις ερωτήσεις τη δεύτερη εβδομάδα

Οι φοιτητές οι οποίοι συμφώνησαν να χρησιμοποιηθούν τα δεδομένα τους για την παρούσα έρευνα ήταν 405 και προέρχονταν από το τμήμα Πληροφορικής ενός μεγάλου δημόσιου Πανεπιστημίου. Τελικά, 370 ολοκλήρωσαν το μάθημα στο οποίο συμμετείχαν και έλαβαν μέρος σε υπολογιστικές ασκήσεις δημιουργικότητας. Οι μαθητές προέρχονταν και από τα 4 έτη του προγράμματος σπουδών, ενώ τα μαθήματα στα οποία είχαν λάβει μέρος ποικίλαν από Οργάνωση Υπολογιστών και Δομές Δεδομένων μέχρι Αυτόματα και Μηχανική. Σε κάθε μάθημα ο αριθμός των ασκήσεων αυτών κυμαινόταν από 2 μέχρι 4. Από τους φοιτητές συλλέχθηκαν οι βαθμοί τους στο μάθημα ενδιαφέροντος, αλλά και ο μέσος όρος τους στα υπόλοιπα μαθήματα. Ακόμα, την τελευταία εβδομάδα των μαθημάτων οι φοιτητές έλαβαν μέρος σε ένα διαγώνισμα 13 ερωτήσεων που εξέταζε την υπολογιστική σκέψη τους. Το ίδιο διαγώνισμα είχε χρησιμοποιηθεί σε πολλές έρευνες στο παρελθόν για τον ίδιο σκοπό.

Από τα δεδομένα οι συγγραφείς συμπέραναν ότι ο μέσος όρος των μαθητών στα υπόλοιπα μαθήματα είχε άμεση σχέση με την επίδοση τους και στο μάθημα που έλαβαν μέρος στις υπολογιστικές ασκήσεις δημιουργικότητας, αλλά και στο διαγώνισμα υπολογιστικής σκέψης. Ακόμα, όσο μεγαλύτερος ήταν ο αριθμός των ασκήσεων που ολοκλήρωσαν οι φοιτητές, τόσο μεγαλύτερος ήταν και ο βαθμός των φοιτητών στο μάθημα. Φάνηκε να υπάρχει μια γραμμική σχέση ανάμεσα στον αριθμό των υπολογιστικών ασκήσεων δημιουργικότητας που ολοκλήρωσαν οι φοιτητές μέσα στο εξάμηνο και στον βαθμό τους στο μάθημα και στο διαγώνισμα υπολογιστικής σκέψης.

ΣΥΝΟΨΗ

Στο πλαίσιο της εργασίας μελετήθηκαν εργασίες-άρθρα συνεδρίων που διοργανώνει η ομάδα “Εκπαίδευση της Επιστήμης Υπολογιστών» της ACM (ACM SIGCSE). Συνολικά, για τη χρόνια του 2016 μελετήθηκαν 95 εργασίες, για τη χρονιά 2017 μελετήθηκαν 100, ενώ για την χρονιά 2018 οι εργασίες ήταν 175 (συνολικά 370 εργασίες.) Ακόμα, οι περιληπτικές αποδόσεις που δόθηκαν ήταν 65. Στόχος της μελέτης αυτής ήταν να διερευνηθεί το συγκεκριμένο επιστημονικό πεδίο και οι άξονες ενδιαφέροντος που εστιάζουν οι εργασίες. Προτάθηκε μία κατηγοριοποίηση βάσει των Index Terms των εργασιών και του περιεχομένου της κάθε εργασίας. Η κατηγοριοποίηση αφορά άξονες ενδιαφέροντες που σχετίζονται με τη διδασκαλία της Πληροφορικής σε διαφορετικές βαθμίδες εκπαίδευσης, με τη διδασκαλία/εκμάθηση συγκεκριμένων θεμάτων, με την αξιοποίηση εκπαιδευτικών περιβαλλόντων, με την αξιολόγηση, κ.α.

Οι περισσότερες εργασίες που μελετήθηκαν έχουν να κάνουν με εισαγωγικά μαθήματα Πληροφορικής και την Πληροφορική στην πρωτοβάθμια και την δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Φαίνεται, ότι λόγω της όλο και μεγαλύτερης ανάγκης για προγραμματιστές και επιστήμονες υπολογιστών, αλλά και της γενικότερης ενσωμάτωσης της Πληροφορικής στην καθημερινή ζωή, τα τελευταία χρόνια δίνεται μεγάλη βάση στους τρόπους με τους οποίους οι νέοι θα αποκτήσουν βασικές δεξιότητες πάνω σε αυτόν τον τομέα. Ακόμα, γίνονται πολλές έρευνες για τους τρόπους με τους οποίους οι νέοι θα παρακινηθούν να κάνουν σπουδές πάνω στην Πληροφορική. Επιπρόσθετα, συχνά ερευνώνται οι τρόποι με τους οποίους τα εισαγωγικά μαθήματα Πληροφορικής στο Πανεπιστήμιο θα είναι ελκυστικά για όλους τους φοιτητές, ανεξάρτητα από την προηγούμενη εμπειρία τους, και θα καταφέρουν να τους παρακινήσουν να συνεχίσουν την εκπαίδευσή τους πάνω στην Πληροφορική.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ

Ξενόγλωσσος όρος	**Ελληνικός Όρος**
Cheating	Δολίευση
CS1	Εισαγωγή στην Πληροφορική
Robustness	Ευρωστία
Mid-term	Εξέταση προόδου
Concept Inventory	Κατάλογος Εννοιών
Situated Learning Theory	Εγκαθιδρυμένη Μάθηση
Retention of Flow	Διατήρηση της Ροής
Tiles	Εκπαιδευτικά πλακίδια
Flashcard	Καρτέλες
Documentation	Εγχειρίδιο
K-12	Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

ΔΔΑ	Δομές Δεδομένων και Αλγορίθμων
ΟΑΑ	Οπτικοποίηση της Ανάλυσης Αλγορίθμων
ΠΒΔ	Προπτυχιακοί Βοηθοί Διδασκαλίας
ΤΔΟ	Τάξεις Διδασκαλίας από Ομότιμους
ΥΓΣ	Υπόθεση του Γονιδίου του Σπασίκλα
ΜΕΔΜ	Μαζικό Ελεύθερο Διαδικτυακό Μάθημα
ΕΤΜΤΜ	Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Τέχνη, Μαθηματικά
ΖΕΕΥ	Ζωγράφισε-έναν-Επιστήμονα-Υπολογιστών
ΕΠ	Εξερευνώντας την Πληροφορική

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] ACM. ACM Special Interest Groups. https://dl.acm.org/sig.cfm?id=SP927
[2] ACM. Proceedings of the 47th ACM Technical Symposium on Computing Science Education. Memphis, Tennessee, USA — March 02 - 05, 2016. https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2839509
[3] ACM. Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education. Seattle, Washington, USA — March 08 - 11, 2017. https://dl.acm.org/citation.cfm?id=3017680.
[4] ACM. Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education. Baltimore, Maryland, USA — February 21 - 24, 2018. https://dl.acm.org/citation.cfm?id=3159450.