

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO



FEUP

Health Management Information System (HMIS)

Bruno Silveira

Final version

Report of the Dissertation

Master in Informatics and Computing Engineering

Supervisor: Ana Paula Cunha da Rocha (PhD)

1th March 2010

Health Management Information System (HMIS)

Bruno Silveira

Dissertation Report

Master in Informatics and Computing Engineering

Approved in oral examination by the committee:

Chair: José Manuel Magalhães Cruz (PhD)

External Examiner: José Manuel Matos Moreira (PhD)

Internal Examiner: Ana Paula Rocha (PhD)

1th March 2010

Abstract

This thesis starts by giving an introduction to the domain of Health Level Seven. After that we face the problem, which Health-related information electronic exchange of information does not exist, and intra-agency exchange is limited. We presented a solution based on the paradigm of a service-oriented architecture (SOA) embraces this idea of sharing distributed services. This leads to discussion of the work and conclusions are drawn regarding the progress of integration of information within the healthcare environment, suggesting how future work can proceed.

Resumo

As trocas de informação na saúde apresentam insuficiências ao nível da integração, disponibilidade, actualização e preservação da privacidade, sendo estes pontos fundamentais para melhor qualidade dos serviços prestados.

Esta dissertação tem como tema, a construção de uma prova de conceito, que utilize uma plataforma de interacção entre as entidades envolvidas, nomeadamente as presentes no serviço nacional de saúde. A prova de conceito implementada tem por base uma arquitectura orientada a serviços (SOA – Services Oriented Architecture) e utiliza o sistema de mensagens HL7 V3.

O objectivo da prova de conceito descrita nesta dissertação, é procurar uma solução para o problema da integração, partilha, optimização, segurança e privacidade da informação subjacente ao modelo organizativo e colaborativo entre entidades da área da saúde de cuidados primários.

Acknowledgements

I would like to thank all of the people that made this project possible.

Special thanks to Daniel Basto for the patience he has shown.

Special thanks to my family for the stolen time.

To all the people who made this dissertation possible.

Contents

1	Introduction.....	9
1.1	Project.....	9
1.2	Motivation and Aims	9
1.3	Structure of the Dissertation	10
2	Health Level Seven	11
2.1	HL7 Version 3	11
	2.1.1 Reference Information Model.....	11
	2.1.2 HL7 Development Framework	12
	2.1.3 V3 Messaging	14
	2.1.4 V3 Clinical Document Architecture	16
	2.1.5 Clinical Context Object Workgroup	18
3	Infrastructure.....	19
3.1	Oracle RAC Architecture	19
3.2	Application server.....	20
3.3	Geographical Dispersion	21
3.4	Authentication System.....	22
3.5	Current systems	22
	3.5.1 SINUS – Information System for Health Units	23
	3.5.2 SAM – Doctor Support System (Health Centre)	23
	3.5.3 SAPE – Support System for the Practice of Nursing.....	24
	3.5.4 RNU – National User Registry	24
4	Analysis and Design	25
4.1	WCF service	26
4.2	WCF Interface	27
4.3	Smart Client.....	27
4.4	WCF Proxy.....	28
4.5	Model View View Model.....	28
4.6	Diagram of components.....	29
4.7	Relational Model	30
	4.5.1 Countries table	32
	4.5.2 Specialties Table	32

4.5.3 ProfessionalTypes Table	32
4.5.4 ICPCEditions Table	32
4.5.5 ICPCTypes Table	33
4.5.6 EpisodeTypes Table	33
4.5.7 Units Table	33
4.5.8 BloodRelationships Table	33
4.5.9 HealthCareInstitutions Table	34
4.5.10 ZipCodes Table	34
4.5.11 BiometricIdentifiers Table	34
4.5.12 Patients Table	35
4.5.13 HealthCareProfessionals Table	35
4.5.14 HealthCareGroups Table	36
4.5.15 ICPC Table	36
4.5.16 FamilyDoctors Table	36
4.5.17 ProfessionalsSpecialties Table	37
4.5.18 InstitutionsSpecialties Table	37
4.5.19 BiometricData Table	37
4.5.20 FamilyRelatives Table	37
5 Test Cases	38
5.1 Introduction	38
5.2 Interaction (PRPA_IN201101)	39
5.3 Interaction (POLB_IN351000)	40
5.4 Interaction (POLB_IN111100)	41
5.5 Message types and interactions Identification System	42
5.6 Conclusion	43
6 Implementation	44
6.1 Use Case	44
6.2 Scenario	45
7 Conclusions and future work	46
References	47
Appendix	50

List of Figures

Fig. 1(HL7 models).....	12
Fig. 2(HDF Workflow)	13
Fig. 3(HL7 V3 Message Design)	14
Fig. 4(HL7 V3 Message Development Framework)	15
Fig. 5(Three-level architecture)	17
Fig. 6(Oracle RAC).....	19
Fig. 7(Application server).....	20
Fig. 8(Certificate digital)	20
Fig. 9(Infrastructure).....	21
Fig. 10(LDAP)	22
Fig. 11(Messaging Subsystem).....	25
Fig. 12(SOA).....	26
Fig. 13(WCF Service).....	26
Fig. 14(WCF Interface).....	27
Fig. 15(Smart Client)	27
Fig. 16(WCF Proxy)	28
Fig. 17(MVVM).....	28
Fig. 18(Component Diagram).....	29
Fig. 19(Relational model)	30
Fig. 20 (Relational model)	31
Fig. 21(General system view)	38
Fig. 22 (Message Exchange).....	38
Fig. 23(PRPA_IN201101)	39
Fig. 24 (POLB_IN351000)	40
Fig. 25 (POLB_IN111100).....	41
Fig. 26 (UC Encounter).....	44
Fig. 27 (Senario)	45
Fig. 28 (Transmission Interaction Pattern)	45

List of Tables

Tab. 1(HDF).....	13
Tab. 2(Institutions).....	21
Tab. 3(SNS Network)	22
Tab. 4(Table Countries)	32
Tab. 5(Table Specialties)	32
Tab. 6(Table ProfessionalTypes)	32
Tab. 7(Table ICPCEditions)	32
Tab. 8(Table ICPCTypes).....	33
Tab. 9(Table EpisodeTypes).....	33
Tab. 10 (Table Units).....	33
Tab. 11(Table BloodRelationships).....	33
Tab. 12(Table HealthCareInstitutions)	34
Tab. 13(Table ZipCodes).....	34
Tab. 14(Table BiometricIdentifiers)	34
Tab. 15(Table Patients).....	35
Tab. 16(Table HealthCareProfessionals)	35
Tab. 17(Table HealthCareGroups).....	36
Tab. 18(Table ICPC).....	36
Tab. 19(Table FamilyDoctors).....	36
Tab. 20(Table ProfessionalsSpecialties)	37
Tab. 21(Table InstitutionsSpecialties)	37
Tab. 22(Table BiometricData)	37
Tab. 23(Table FamilyRelatives)	37
Tab. 24(PRPA_IN201101)	39
Tab. 25(POLB_IN351000)	40
Tab. 26(POLB_IN351000)	41
Tab. 27(Domains)	42
Tab. 28(Artifact)	43

Abbreviations

ACES Grouping of Health Centres.
ACSS Central Administration of the Health System
ANSI American National Standards Institute
CCOW Clinical Context Object Workgroup
CDA Clinical Document Architecture
CS Health Centre
DGS General-Directorate for Health
D-MIM Domain Message Information Model
EXT Extension of a health centre
HDF HL7 Development Framework
HL7 Health Level Seven
HMD Hierarchical Message Descriptions
ICPC International Classification of Primary Care
MCDT Complementary Methods of Diagnostics and Treatment
OOP Object-oriented programming
PCTC Patient Care TC
POCT Point-of-care testing
PRA Patient Record Architecture
RDBMS Relational Database Management System
RIM Reference Information Model
R-MIM Refined Message Information Model
SAN Storage Area Network
SOA Service-oriented architecture
SOAP Simple Object Access Protocol
USF Family Health Unit
XML Extensible Markup Language

Chapter 1

Introduction

1.1 Project

This document presents a general vision of the work undertaken in the context of the dissertation within the theme of Integrated Health Information Systems. It is directed by healthcare professionals who have IT knowledge in HL7 v3 implementations. Due to the approach taken, some knowledge of distributed architectures is necessary, namely service-oriented architectures - SOA [THO08].

In relation to the health area, only primary care was considered for this report. Some references are made to the laboratory area, but only as examples or explanatory points-of-view. A concept proof was developed, which demonstrates the use of HL7 v3 inserted into a distributed SOA architecture.

1.2 Motivation and Aims

Currently information exchange between people, companies and systems plays an essential role in society, usually called the “Information Society”. In this paradigm, the organisation of society depends upon a method of social and economic development where information, as a means of creating knowledge, plays a fundamental role in the production of wealth and contributes to the well-being and quality of life of citizens.

The application of this model has been associated with a set of situations that can make this information exchange difficult or even impossible. An example of this fact is an entity that seeks to send the same data to various entities, but each of these has implemented in their systems a technology that is distinct from the system of the original entity. A potential solution is to set up a link from the original entity to each one of the destination entities and to make the necessary adaptations so that they speak the same language. If we extrapolate this situation for various entities wanting to exchange information rapidly amongst themselves, we understand that we will have a high number of connections and adaptations of systems. Additionally to this situation, we have the fact that each entity implements its systems in its own way, often without out taking into account its optimisation.

The objective of the concept proof described in this dissertation is to find a solution [NIL05] to this problem, as well as to define and regulate the integration process of electronic systems

[JOS08], in order that all of the elements involved can be aligned with the way to be followed, namely the Organisms that comprise the national health service.

1.3 Structure of the Dissertation

This document is structured into 7 chapters. Chapter 1 (the present chapter) introduces the theme to be addressed. Chapter 2 is dedicated to HL7 standards used in the implementation carried out. In this chapter, the infrastructure set up for the implementation carried out is described, together with a brief description of what currently exists. Chapter 4 presents the technical designs in UML 2.0 of the implementation carried out. Chapter 5 contains the test cases that are demonstrative of the functionalities implemented and chapter 6 describes the implementation carried out of the prototype. Finally, chapter 7 presents the conclusions of the present dissertation and discusses future work. Also, the bibliographical references used in the course of this dissertation are set out.

Chapter 2

Health Level Seven

This chapter is dedicated to describing the HL7 standards that were followed in the implementation constructed. It has the objective of explaining the concepts used to the reader.

Health Level Seven [HL710] is the name of a non-governmental institution that represents an international non-profit community. This international community, with its headquarters in Ann Arbor, U.S. state of Michigan, is represented in 40 countries. At the European level, one of the most important branches is situated in Germany HL7-Benutzergruppe [BEN10].

The institution Health Level Seven was founded in 1987, with the purpose of producing standards for the hospital industry. It was accredited in 1994 by the American National Standards Institute [ANSI].

Currently it is responsible for creating standards for the exchange, storage and integration of clinical information in electronic format. It is among the various organisations that work in the healthcare industry.

2.1 HL7 Version 3

The HL7 Version 3 standard has the objective of supporting all clinical processes. This standard comprises a formal methodology, the HDF (HL7 Development Framework), allied to the principles of Object-oriented programming [OOP08].

2.1.1 Reference Information Model

The Reference Information Model (Version 2.30/RIM 0230) is an abstract reference model, used in the present dissertation.

Based on the RIM, four specific models are created (HL7 Models), as illustrated in figure 1:

- Use Case Model – Describes the necessities of specific communications situations among the various healthcare entities.
- Information Model- Describes with detail and precision the content of the HL7 message information.
- Interaction model- Specifies all of the trigger events, message flows and application profiles.

- Message design model – defines the message structure and its hierarchy Hierarchical Message Descriptions (HMD).

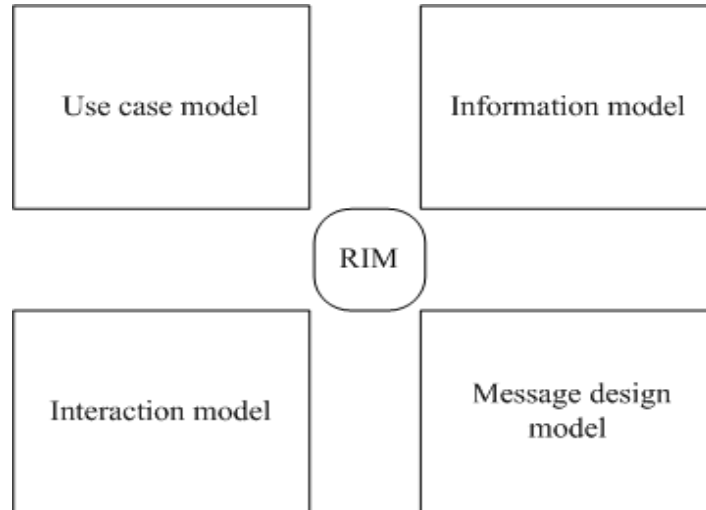


Fig. 1(HL7 models)

2.1.2 HL7 Development Framework

This methodology consists of seven distinct phases in which deliverables are produced [WIK01a]. Each deliverable produced is always subject to refinement, regardless of the phase of the process that it is in. In fig. 2 (HDF Workflow), the interaction of the process is demonstrated, allied to the different phases of work to be developed.

HDF Workflow		
I	Project initiation	During project initiation the project is defined, a project plan is produced, and project approval is obtained. The primary deliverable produced during project initiation is the project charter.
II	Requirements Documentation	During requirements documentation the problem domain is defined, a model of the domain is produced, and the problem domain model is harmonized with HL7 reference models. The primary deliverable produced during requirements documentation is the requirements specification.
III	Specification Modeling	During specification modeling reference models are constrained into design models through a process of iterative refinement driven by requirements specifications and following specification design rules, conventions, and guidelines. The primary deliverable produced during specification modeling is a set of specification design models.
IV	Specification Documentation	During specification Documentation the specification design models are packaged into logical units, supplemented with

		explanatory text, and prepared for approval. The primary deliverable produced during specification documentation is a proposed specification.
V	Specification Approval	During specification approval the pre-approval specification is subjected to a series of approvals steps. The specific approval steps vary by kind of specification, level of approval, and realm of interest. The primary deliverable produced during specification approval is an approved specification.
VI	Specification Publication	During specification publication the approved specification is prepared for prepared for publication and distribution. The primary deliverable produced during specification publication is a published specification.
VII	Specification Profiling	During specification profiling specification models are further refined and specifications furthered constrained following the same set of design rules, conventions, and guidelines used in the development of the specification to produce a profile of the specification for use in a particular environment by a defined community of users.

Tab. 1(HDF)

The HDF Workflow (figure 2) is not a Waterfall [WIK10d] type methodology. Each deliverable is carried out one after the other, but all of the deliverables are subject to corrections and improvements.

HDF Workflow

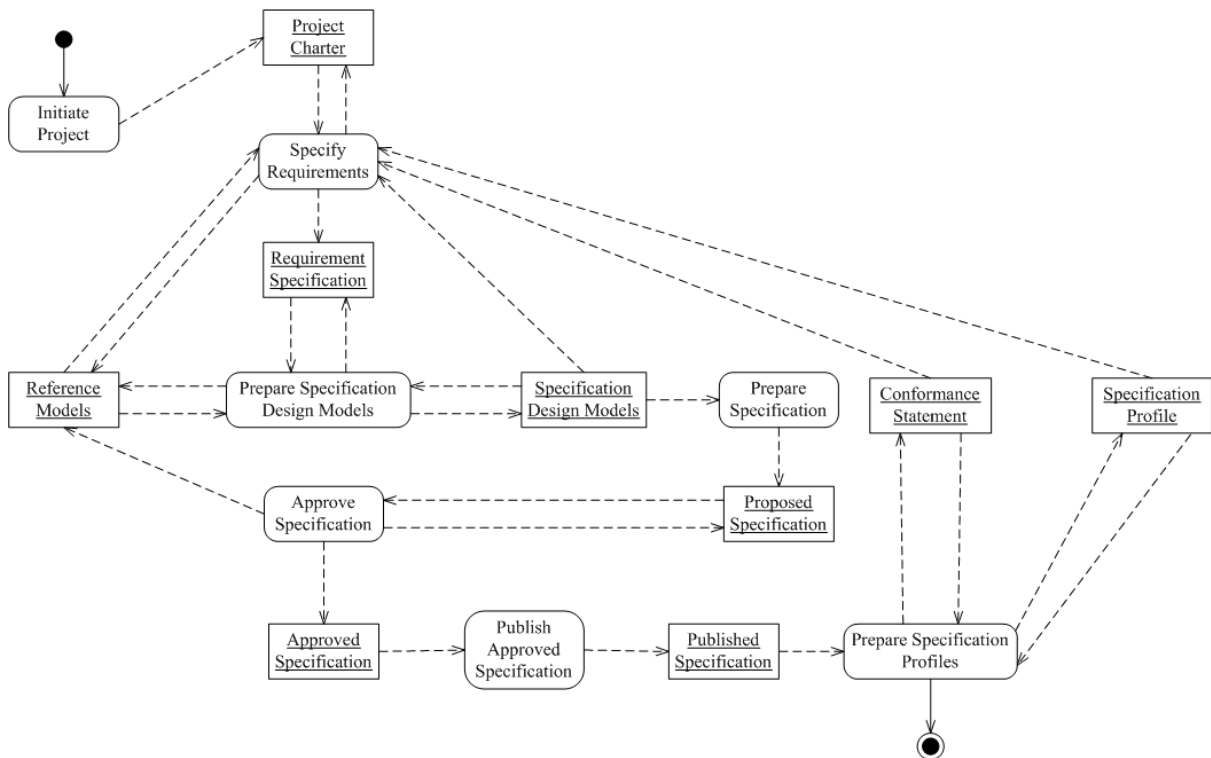


Fig. 2(HDF Workflow)

2.1.3 V3 Messaging

The development process of the V3 Messaging (figure 3) is based on the models constructed by the development groups, as illustrated in figure 3. An information model represents the information described, according to an orientation paradigm of the objects. Each model has relations, properties, states and rules. Each model is refined, directed towards the transfer of messages between different systems.

HL7 V3 Message Design Information Models

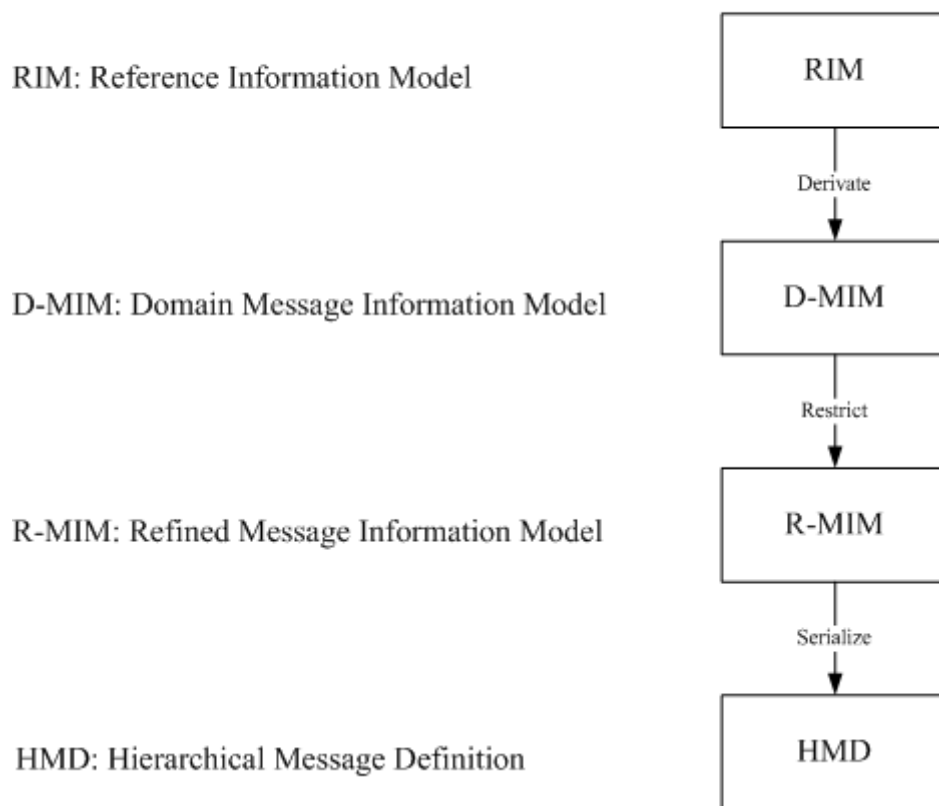


Fig. 3(HL7 V3 Message Design)

Reference Information Model (Version 2.30/RIM 0230): The information model was developed by the HL7 working group. It is an intentionally abstract model that represents information in a standard format for all the healthcare domains.

Domain-Message Information Model (D-MIM): The classes, attributes, states and relations in the RIM are used to derive, in order to construct an information model that reflects the domain to be considered. This information model that is constructed is the D-MIM. It contains a set of classes, attributes and relations inherited from the abstract RIM information

model. The D-MIM information model is used in the creation of messages for a determined healthcare domain (area of interest).

Refined-Message Information Model (R-MIM): This information model is a subgroup of the D-MIM. It is used to write notes and specific refinements to a message or messages. The D-MIM is used for all of the R-MIMs that are constructed.

Heirarchical Message Descriptions (HMDs): The HMD is a message structure in the abstract, representing the information that comes from the R-MIM. The HMD represents the information that comes from the R-MIM in an organised way, in order that it may be transferred between systems.

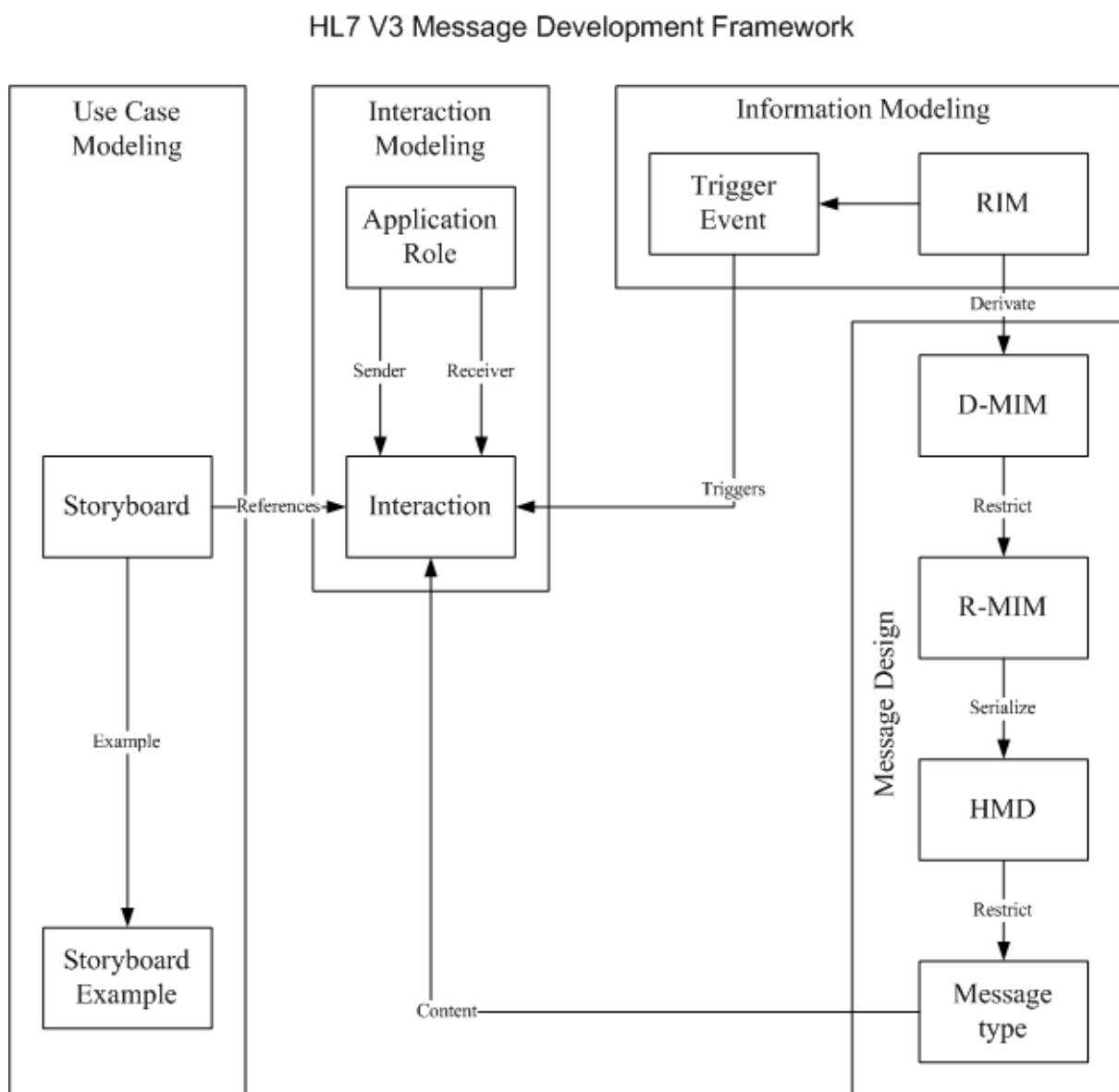


Fig. 4(HL7 V3 Message Development Framework)

In reference to figure 4, the following exist:

- Application Role (Code:AR): Application roles represents a set of communications that are implemented by an application. They describe the components or sub-components of the systems that receive/order interactions.
 - Trigger Event (Code:TE): Trigger event is a condition that triggers the event.
 - Storyboard (Code:ST): The storyboard explains a series of actions in a particular scenario. Its primary objective is to identify the different possible scenarios. Each storyboard is represented in a sequence diagram. It also describes the interaction between two or more systems with different application roles.
 - Storyboard Narrative (Code:SN): The storyboard narrative provides the explanations for the storyboard (Storyboard Example).
-
- D-MIM (Code:DM): Specific information model of the domain, represented in a classes diagram.
 - R-MIM (Code: RM): Information model that reflects a subgroup of the domain, represented in a classes diagram. These classes are specifically to represent the content of the information pertaining to one or more HMDs.
 - HMD (Code:HD): Structure of messages or types of messages in which the message is transmitted. It is represented by a XML schema view or Table view.
 - Message Type (Code:MT): The type of message represents a unique set of rules applied to the message. It is represented in XML schema view or Table view.
 - Interaction (Code:IN): Interaction defines the interaction between two systems. The documentation of the interaction is composed of:
 - Trigger Event, which initiates the interaction.
 - Message Type, which has to be used for the interaction.
 - Transmission Wrapper, by means of the Message Type, the information (payload [WIK10g]) is wrapped (wrap [WIK10f]).
 - Control Act Wrapper, by means of the Message Type to keep the information in relation to the administration of the beginning of the sending of the payload.
 - Sender, the sender role for this iteration.
 - Receiver, the receiver role for this iteration.

2.1.4 V3 Clinical Document Architecture

The Clinical Document Architecture (CDA) was created with the objective of supplying a transfer model for clinical documents in order that it would be possible to construct uniform electronic clinical records. The CDA document is independent and may exist outside of the context of the message. Apart from text, it may transport: images, sound and multimedia content.

Health Level Seven

By means of the use of XML, HL7 v3 standard and the respective vocabulary [WIK10e] are comprehensible both for people and/or machines, as the complexity of the document is equal to the complexity of the information that it carries.

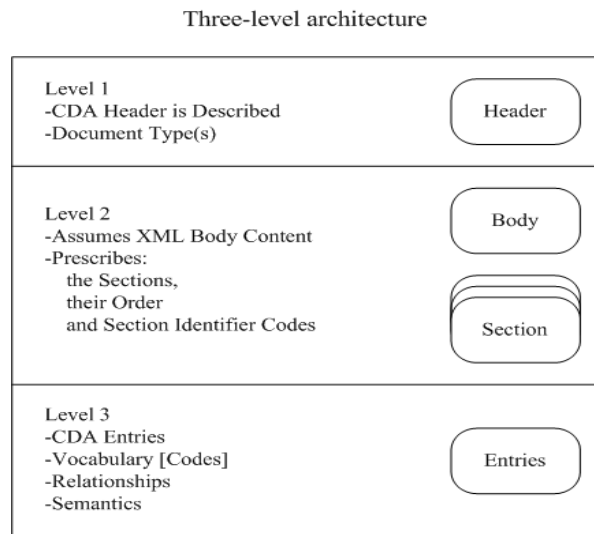


Fig. 5(Three-level architecture)

The HL7 v3 CDA document is divided into three levels (Figure 5):

- Level 1- contains that patient data, author, date of creation, etc.
- Level 2- contains a set of sections (sections) that may contain any type of information.
- Level 3 – contains the vocabulary, relations and any information that is considered special for the items inserted in the previous level. Finally, a signature is inserted.

The HL7 v3 CDA document respects the following characteristics:

- Persistence (Persistence): continues to exist in an inalterable state, for a specific time defined by local rules and requirements.
- Understandable to humans (Human readability): it is possible by means of the browser to read a HL7 v3 CDA document with all of its clinical elements.
- Information certifications (Potential for authentication): it is possible to certify the information contained in the HL7 v3 CDA document, associated with the entity in question.
- Unique context (Context): establishes a context by default for the content of the information.
- Full authentication (Wholeness): the authentication is always of the HL7 v3 CDA document and not of the information parts that comprise it.
- Monitoring (Stewardship): the HL7 v3 CDA document is maintained by an organisation/department charged with respecting the HL7 v3 standards.

2.1.5 Clinical Context Object Workgroup

The HL7 CCOW [WIK09c] is a standard that allows the different applications, from the area of healthcare to the sharing of clinical information at the point of care [WIK09a].

Using a technique called Context Management [WIK09b], this standard obliges different applications to have a unified view of the clinical information of the same patient, encounter or user. This means that a healthcare professional enters into an application belonging to the group of trigger applications that are connected to each other by the CCOW environment. Any action carried out by the healthcare professional, in an application aggregated to this group, is reflected in the other applications belonging to the CCOW environment.

Chapter 3

Infrastructure

In this chapter, the infrastructure designed to support the information system constructed is described. It has the objective of explaining to the reader the geographical disparity of the information system, an architecture that is tolerant of faults and the authentication system. A section was also added on the existing systems.

3.1 Oracle RAC Architecture

In general terms, this type of architecture (figure 6) allows multiple applications to run on a single database. That is, for each instance [WIK10h], the different applications have access to a common information base. The Fault-tolerant [WIK10i], Load balancing [WIK10j] and Scalability [WIK110l] characteristics that the Oracle RAC Architecture [ORA09] allows should be highlighted.

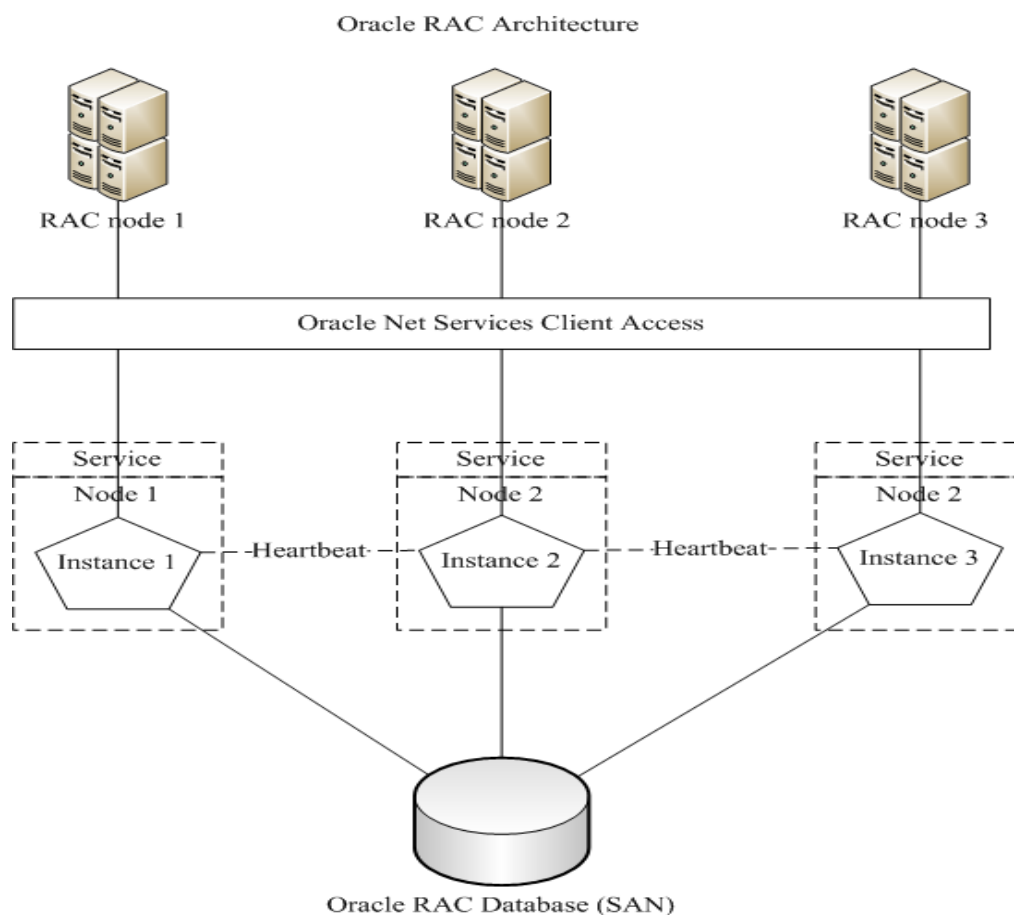


Fig. 6(Oracle RAC)

3.2 Application server

The application server [WIK10p] (figure 7) constitutes two web servers [WIK10q], set up on load balancing. Both servers have WCF Service [MIC10a] installed, which serves the client applications. On these servers, the RACs [ORA09] are also set up, nodes that connect the Oracle Database 11g Release 1 [ORA10].

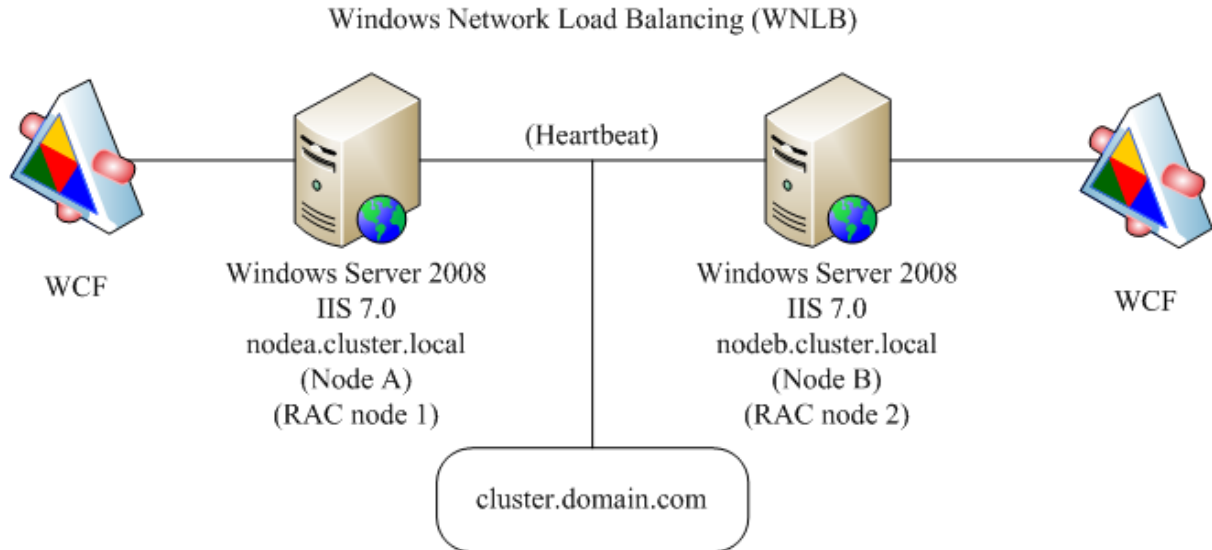


Fig. 7(Application server)

All of the information made available by the application server is accredited by way of a digital certificate [WIK10w] as illustrated in figure 8.

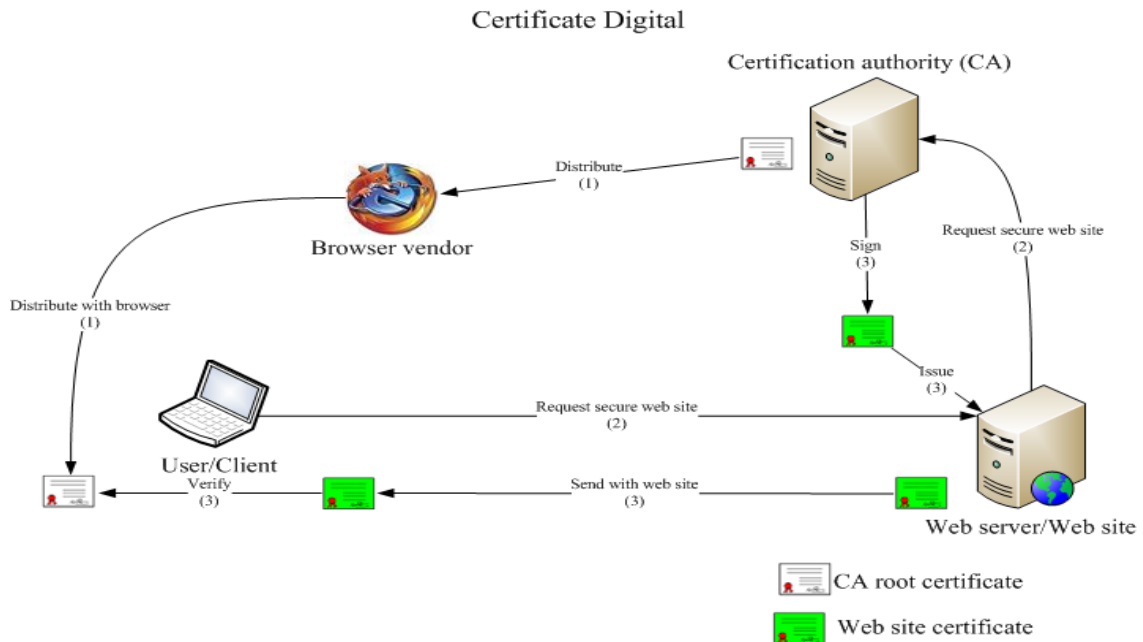


Fig. 8(Certificate digital)

3.3 Geographical Dispersion

In very generic terms, the ACSS [ACSS10] institution is responsible for the administration/maintenance of the current information system at a national level. The ACES institution is responsible for the administration/maintenance of the information systems of the CSs that comprise it. The CS is responsible for the administration/maintenance of the information systems of the USFs/EXTs that shall exist in its field of action.

Institutions	
ACSS	Administração Central do Sistema de Saúde
ACES	Agrupamento de Centros de Saúde
CS	Centro de saúde
USF	Unidade de Saúde Familiar
EXT	Extensão de um centro de saúde

Tab. 2(Institutions)

In figure 9 below, the infrastructure designed for the constructed solution is described. We have health centres (USF/EXT), consumers of services made available by the solution geographically situated at the headquarters of the ACSS.

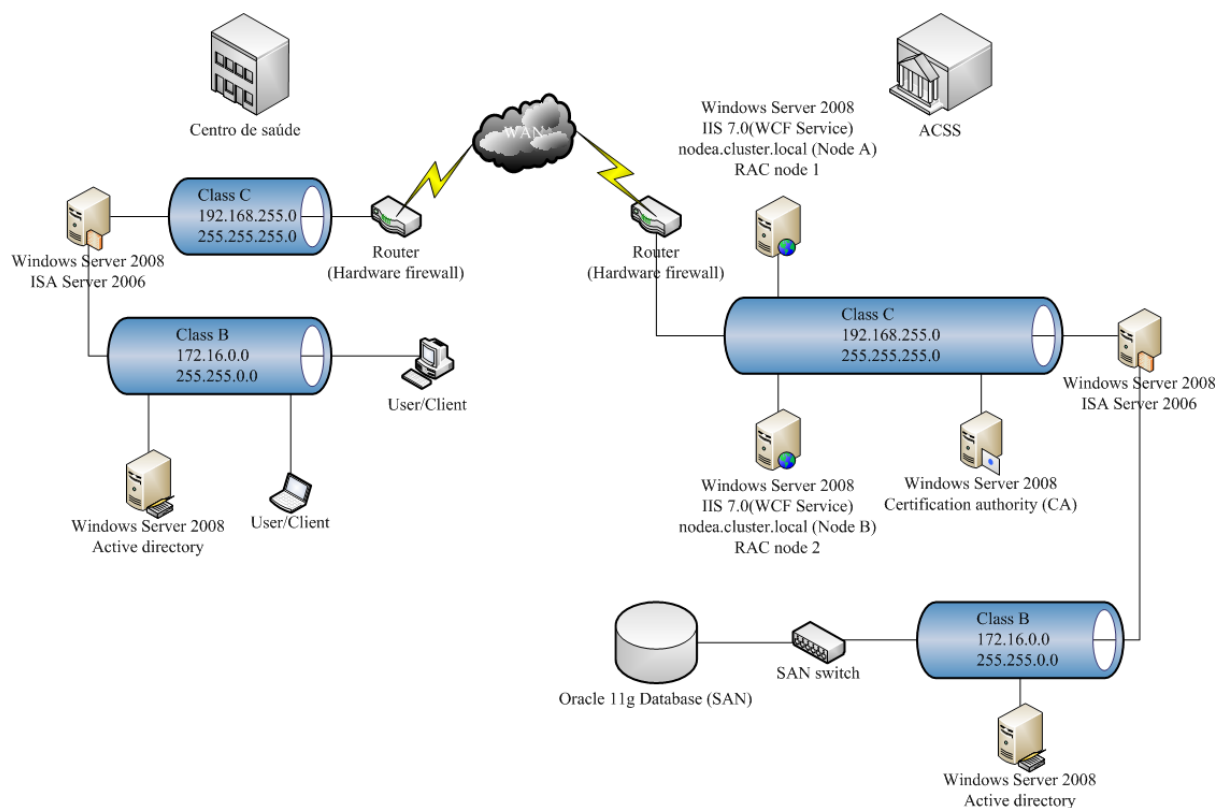


Fig. 9(Infrastructure)

Infrastructure

A load study was carried out on the system, where the acceptable transfer speed for the developed system is defined.

SNS Network (RIS)	
	Speed transference (download)
Centro de Saúde	150 M
USF	20/75M
Extensões	20/75M

Tab. 3(SNS Network)

3.4 Authentication System

The implemented solution has integration with the authentication system Active Directory [MIC10b]. All of the functionalities developed take the LDAP design into account, described in figure 10, satisfying the HL7 CCOW standard.

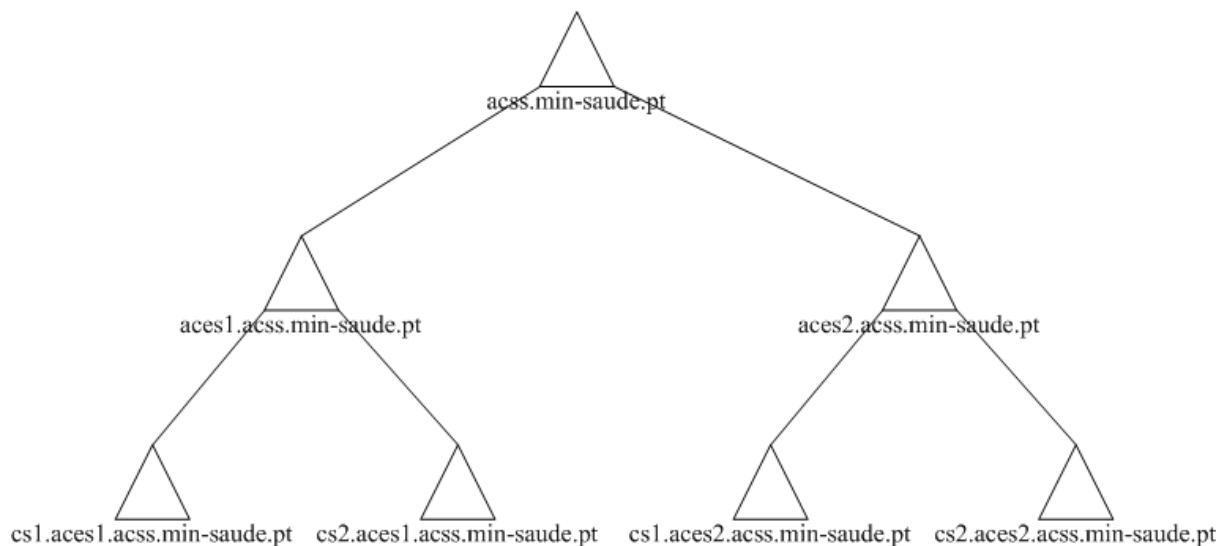


Fig. 10(LDAP)

3.5 Current systems

In this section a brief description of the current systems functioning at SNS [National Health Service], under the ACSS is set out.

Basically, each health centre in Portugal has its SINUS, SAM and SAPE. Each one of these three systems is treated at the level of each health centre. That is, the information is not unified; the centre at the location A is virtually blind to the health centre of the locality.

Currently in service at the ACSS is the RNU system, which centralises the information of the different national health centres, after undertaking a treatment of the information that it receives.

3.5.1 SINUS – Information System for Health Units

Structural and integrated information system for primary healthcare, orientated around administrative control in the areas of consultations, accident and emergency / SAP [Permanent Care Service], vaccination, contact records and requisition management / issuing of User Cards, the model of functioning of which is common to the Health Centres / Extensions.

- Holding Entities – ACSS [28]
- User Entities – Health Centres

Constraints Identified:

- Age of the system
- Information redundancy with the SONHO
- Gaps in the sending of information to the DGS
- Incoherent data

Technical characteristics:

- Operating System - Microsoft Windows NT 4
- RDBMS- Oracle 7
- Interfaces - Oracle Forms 3 [ORA09]

3.5.2 SAM – Doctor Support System (Health Centre)

The SAM is a system orientated around the activity of the doctor, based on the administrative information registered on the SINUS (health centres component).

- Holding Entities – ACSS [28]
- User Entities – Health Centres

Constraints Identified:

- Age of the system.
- Limited functionalities
- Incoherent data.

Technical Characteristics:

- Operating System- Microsoft Windows 2000
- RDBMS- Oracle 9i
- Interfaces - Oracle Forms 9 [ORA09]

3.5.3 SAPE – Support System for the Practice of Nursing

The Support System for the Practice of Nursing (SAPE) has the objective of computerising the nursing records developed and aims at the treatment and organisation of the information processed in the nursing documentation.

- Holding Entities – ACSS [28]
- User Entities – Health Centres

Constraints Identified:

- Age of the system.
- Limited functionalities
- Incoherent data.

Technical Characteristics:

- Operating System- Microsoft Windows 2000
- RDBMS- Oracle 9i
- Interfaces - Oracle Forms 9 [ORA09]

3.5.4 RNU – National User Registry

Central system used for various ACSS applications. Contains a national database of users that intends, in the future inter-operability architecture, to be a fundamental source of information for the SNS organisms and for the external entities with which it relates.

- Holding Entities – ACSS
- User Entities – ARS, Hospitals and Primary Healthcare Units.

Technical characteristics:

- Operating System- Microsoft Windows 2000
- RDBMS- Oracle DB Server 10gR2
- Security mechanisms- LDAP Communication/ Single Sign On AS 10gR2
- Standards Communication - webservice (Gateway Oracle OWSM 10gR3)

Chapter 4

Analysis and Design

In this chapter, the conceptual design of the architecture constructed is described. It has the aim of explaining to the reader the various components and functionalities designed, by means of diagrams in UML 2.0 [ALB05].

The adoption of an architecture orientated around services (SOA) [THO08] will facilitate overcoming obstacles and resolving various inefficiencies / insufficiencies that are currently registered in the inter-entity processes.

The choice of this type of architecture [JOS08] was based on two points:

- Standards –The diversity of applications, interfaces and protocols that are observed in the health systems create limitations to the efficiency of information exchange and increase the complexity of maintenance, development and the integration of new processes. The choice of an integrated platform, which determines the use of defined standards adopted by the market, increases the efficiency and minimises the complexity of the integrations, as this approach promotes compatibility with the solutions currently adopted by the producers of software.
- Architecture – The application of an architectural strategy facilitates the management and interaction of the aspects inherent in the interlinking of the health system, rendering viable its governance and the sustainability of the whole solution. The architecture creates a consistent information structure, clarifying and optimising the roles of the various entities in relation to the data flows circulating between systems. For example it allows for evidence of acting redundancies in some of the regulatory entities and consequently for determining and designing more efficient models.

In figure 11, a diagram is presented in UML with a general vision of the message exchange system HL7 V3 of the implemented solution.

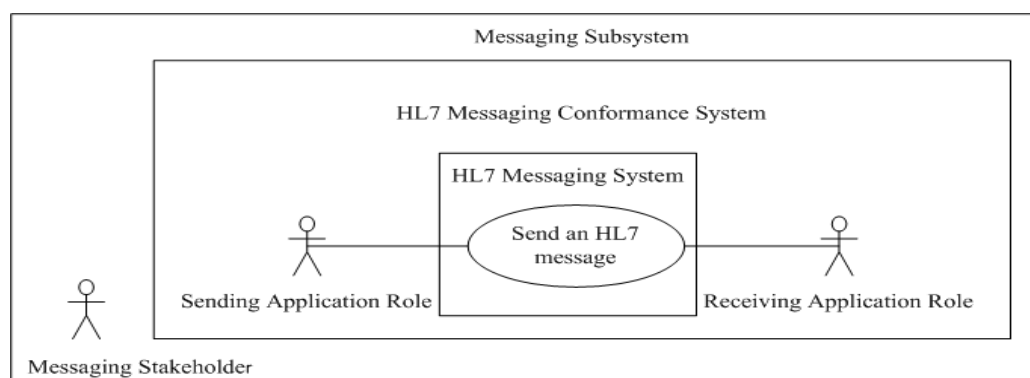


Fig. 11(Messaging Subsystem)

The solution implemented is based on a distributed SOA architecture, which uses the SOAP as a protocol for structured information exchange. It uses XML to format its messages in HL7 V3 messages (Figure 12) [JOS08].



Fig. 12(SOA)

A standards manual was drawn up (Appendix B - Coding Standards) in the context of this dissertation. All of the technical, codification and implementation designs follow the procedures in accordance with the standards manual.

4.1 WCF service

The diagram of packages represents the web service developed. It consists of three layers SIL, BL and RAL.

- SIL is the interface layer between the client applications.
- BL is the business logic layer.
- RAL is the data access layer.

The HL7 package is in reference to the structure/format of the HL7 V3 messages. Additionally, a system for capturing errors, ErrorHandling package, and a data encryption system (SHA-1), Security package were developed.

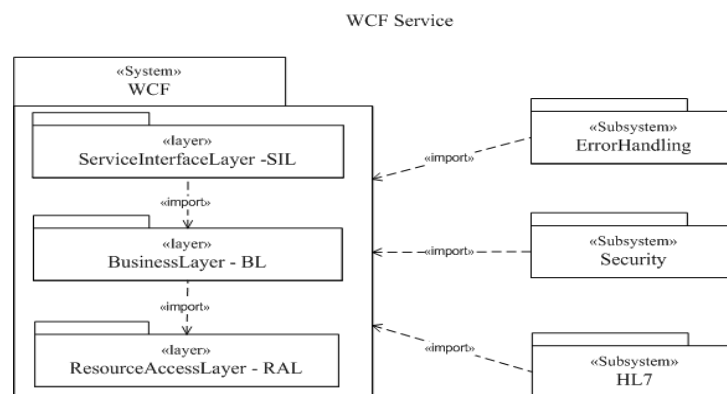


Fig. 13(WCF Service)

4.2 WCF Interface

This diagram of packages represents the “contract” between web service and client. It consists of three parts, Contract, Implementation and Interface.

- Contract- rules of the contract, that is, type of data.
- Implementation- implementation of these rules.
- Interface- connection interface between client and web service.

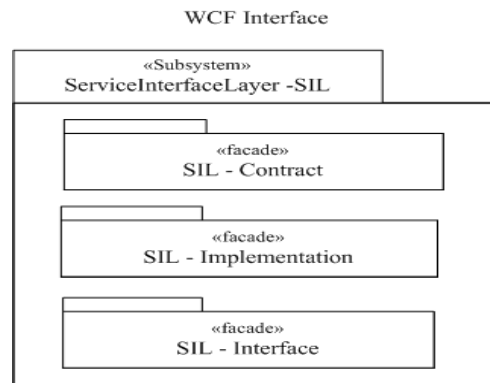


Fig. 14(WCF Interface)

4.3 Smart Client

This diagram of packages represents the Smart Client [WIK10x]. It consists of three packages UI, BL and SAL.

- UI is the interface layer.
- BL is the business logic layer.
- SAL is the access to the web services layer.

The HL7 package is in reference to the structure/format of the HL7 V3 messages. Additionally, a system for capturing errors, ErrorHandling package, and a data encryption system (SHA-1), Security package were developed.

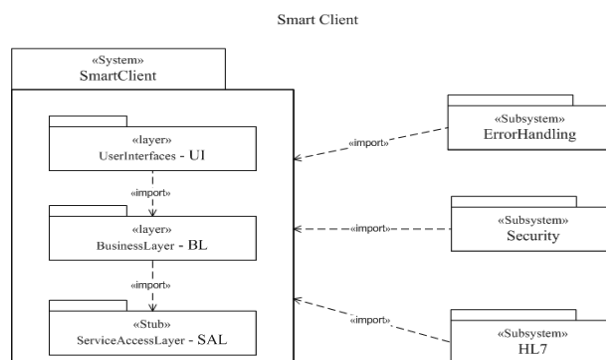


Fig. 15(Smart Client)

4.4 WCF Proxy

This diagram of packages represents the “contract” between client and web service. This package is the proxy created as a result of the “contract” made with the web service.

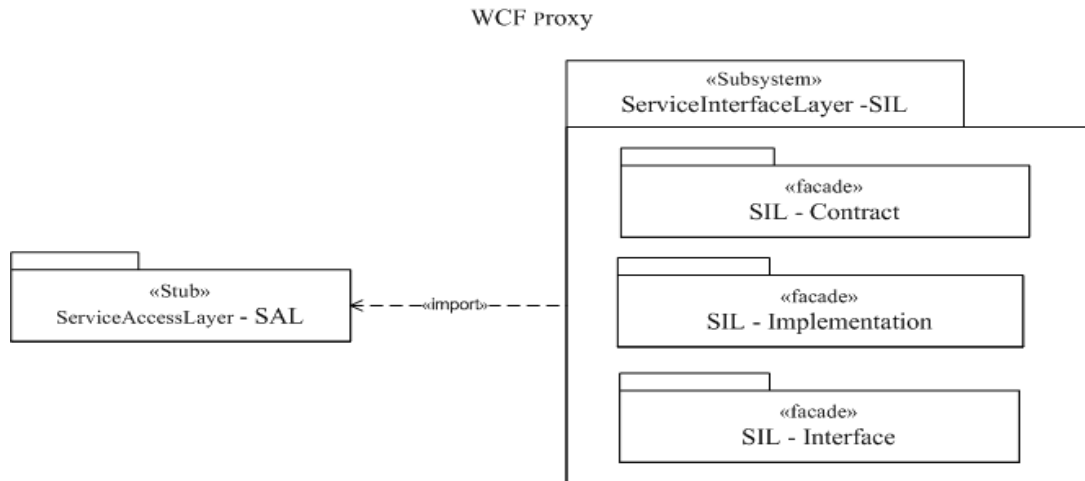


Fig. 16(WCF Proxy)

4.5 Model View View Model

A small client was constructed, following the MVVM methodology [MIC01b]. The objective of this client is to supply an integration platform in which the applications developed in Oracle Forms 3/ 9 [ORA09] may be migrated.

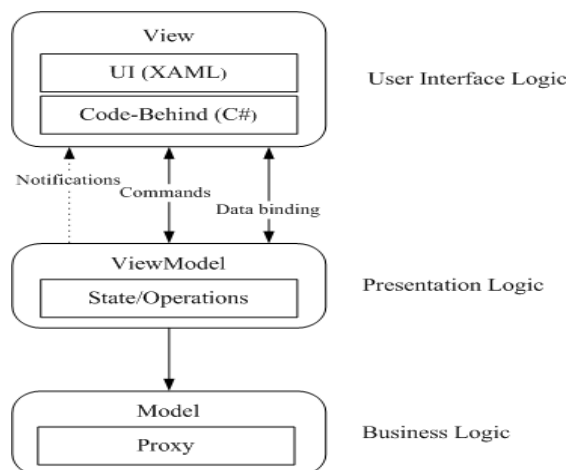


Fig. 17(MVVM)

In the construction of this model, the WPF technology [MIC01b] was used. This type of technology is used in the construction of Smart Clients [WIK10x].

4.6 Diagram of components

The diagram presented is a general vision of the solution constructed and shows its dependency between components.

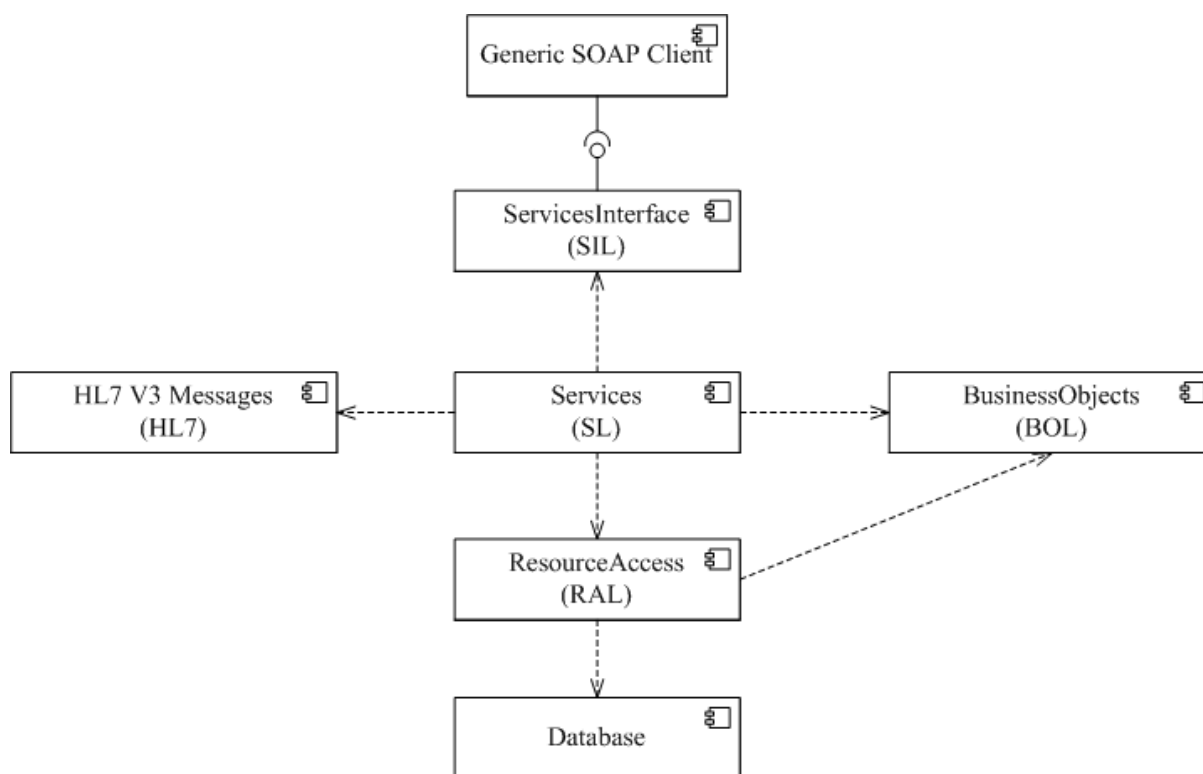
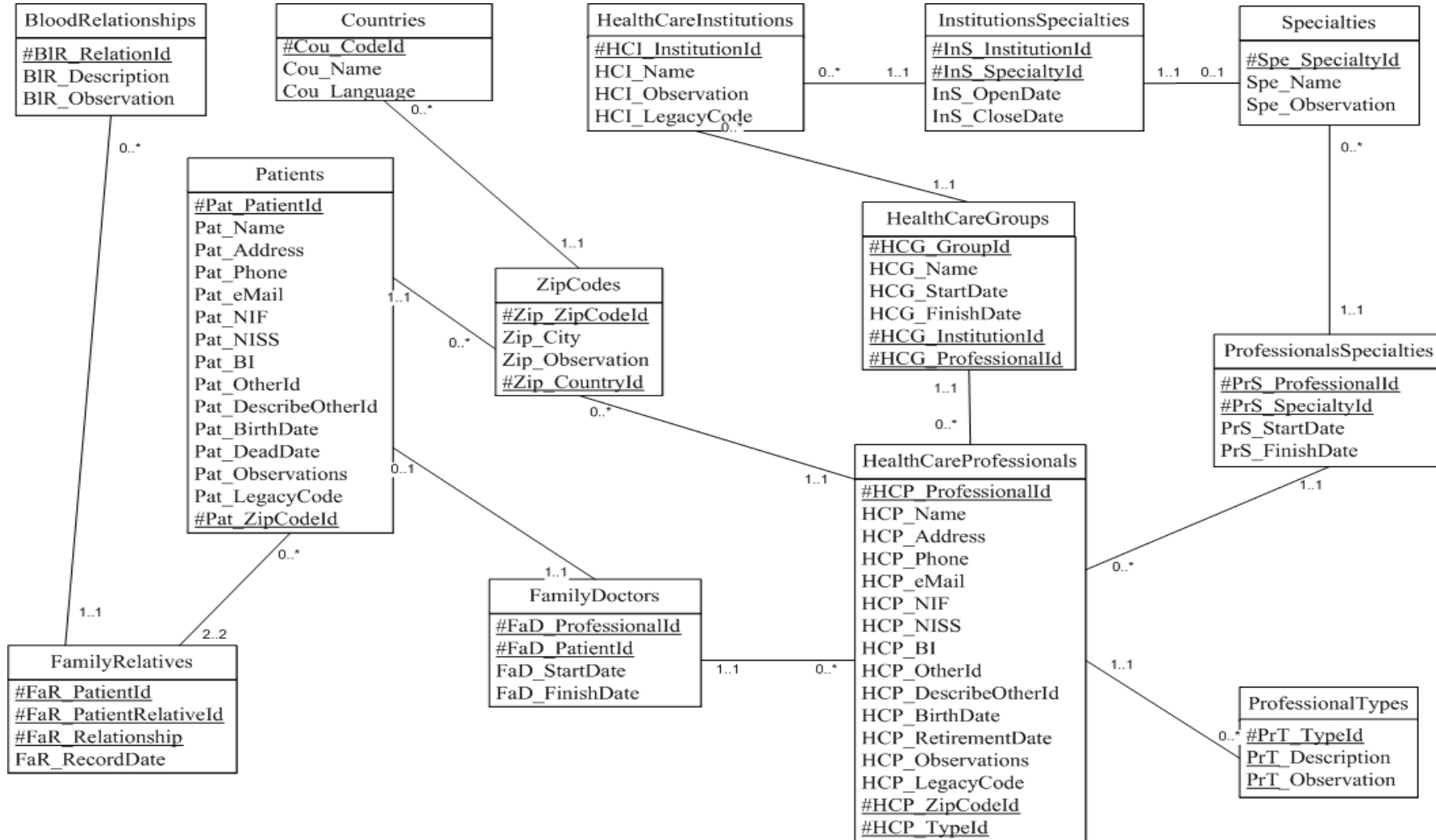


Fig. 18(Component Diagram)

It is to be underlined that the deploy [WIK10x] and maintenance of this application is described in detail in the standards manual.

4.7 Relational Model



Analysis and Design

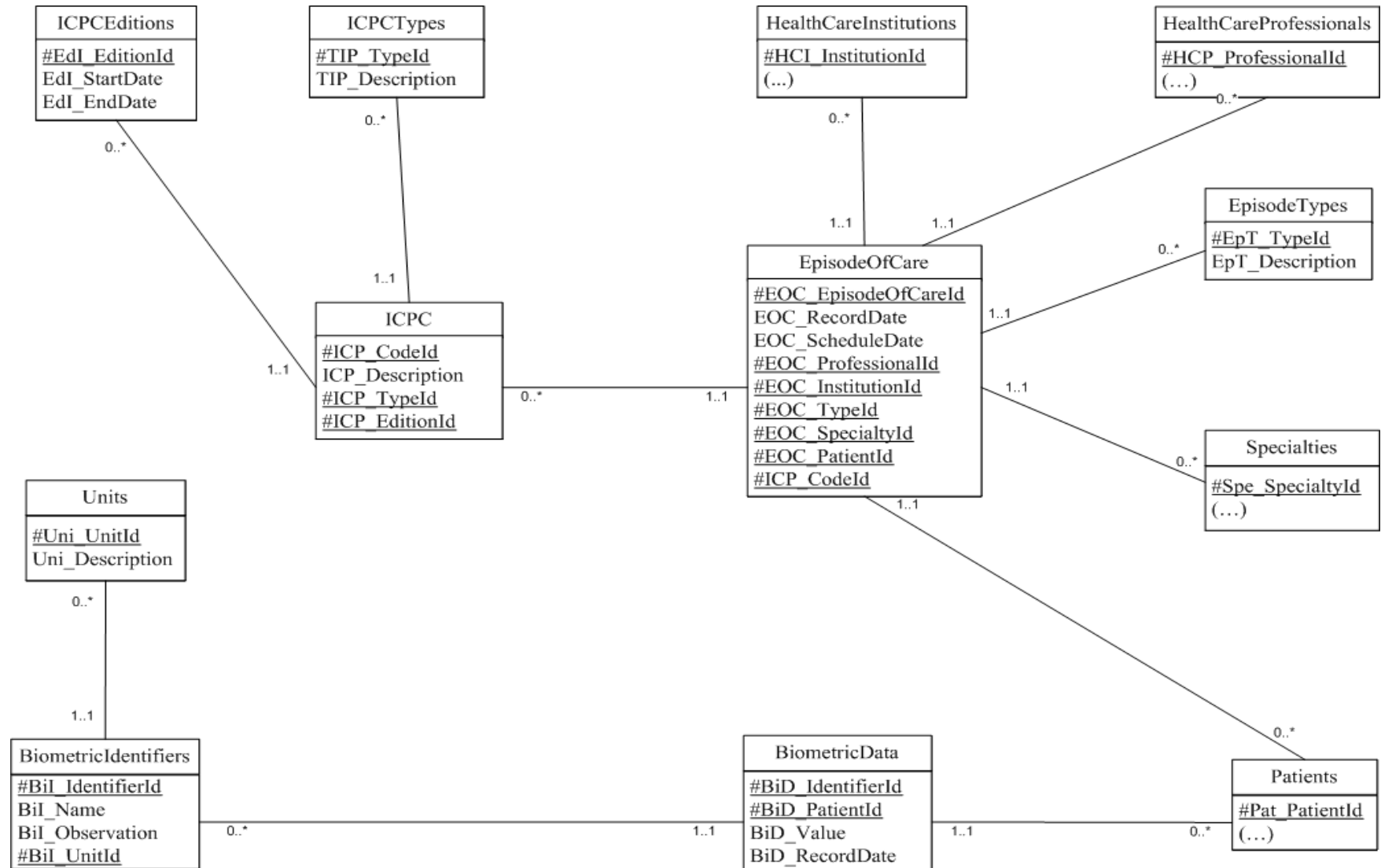


Fig. 20 (Relational model)

4.5.1 Countries table

Table referring to the countries. For example, Portugal.

Table Countries		
Campo	Description	Obs.
<u>#Cou_CodeId</u>	Country code	Primary key
Cou_Name	Country name	Field
Cou_Language	Country language	Field

Tab. 4(Table Countries)

4.5.2 Specialties Table

Table referring to the medical specialties. For example, general clinic.

Table Specialties		
Campo	Description	Obs.
<u>#Spe_SpecialtyId</u>	Medical specialty code	Primary key
Spe_Name	Medical specialty name	Field
Spe_Observation	Observations	Field

Tab. 5(Table Specialties)

4.5.3 ProfessionalTypes Table

Table referring to the types of professionals. For example, doctor, nurse, assistant, etc.

Table ProfessionalTypes		
Campo	Description	Obs.
<u>#PrT_TypeId</u>	Professional type	Primary key
PrT_Description	Professional description	Field
PrT_Observation	Observations	Field

Tab. 6(Table ProfessionalTypes)

4.5.4 ICPCEditions Table

Table referring to the ICPC Editions [38]. For example, doctor, nurse, assistant, etc.

Table ICPCEditions		
Campo	Description	Obs.
<u>#EdI_EditionId</u>	Editions number	Primary key
EdI_StartDate	Edition start date	Field
EdI_EndDate	Edition end date	Field

Tab. 7(Table ICPCEditions)

4.5.5 ICPCTypes Table

Table referring to the ICPC types [38]. For example, procedures, signs/symptoms, etc.

Table ICPCTypes		
Campo	Description	Obs.
#TIP_TypeId	ICPC type	Primary key
TIP_Description	ICPC Description	Field

Tab. 8(Table ICPCTypes)

4.5.6 EpisodeTypes Table

Table referring to the types of episode service. For example, maternal health programme.

Table EpisodeTypes		
Campo	Description	Obs.
#EpT_TypeId	Episode type	Primary key
EpT_Description	Episode description	Field

Tab. 9(Table EpisodeTypes)

4.5.7 Units Table

Table referring to the measurement units. For example, gram (g), percentage (%), etc.

Table Units		
Campo	Description	Obs.
#Uni_UnitId	Measurement unit	Primary key
Uni_Description	Measurement unit description	Field

Tab. 10 (Table Units)

4.5.8 BloodRelationships Table

Table referring to blood relationships. For example, brother, father, mother, etc.

Table BloodRelationships		
Campo	Description	Obs.
#BIR_RelationId	Blood relation	Primary key
BIR_Description	Blood relation description	Field
BIR_Observation	Observations	Field

Tab. 11(Table BloodRelationships)

4.5.9 HealthCareInstitutions Table

Table referring to healthcare institutions. For example the New Way USF (1133571).

Table HealthCareInstitutions		
Campo	Description	Obs.
<u>#HCI_InstitutionId</u>	Institution code	Primary key
HCI_Name	Institution name	Field
HCI_Observation	Observations	Field
HCI_LegacyCode	Legacy code	Field

Tab. 12(Table HealthCareInstitutions)

4.5.10 ZipCodes Table

Table referring to post codes. For example 1000-177 Lisbon Portugal.

Table ZipCodes		
Campo	Description	Obs.
<u>#Zip_ZipCodeId</u>	Postal code	Primary key
Zip_City	City	Field
Zip_Observation	Observations	Field
<u>#Zip_CountryId</u>	Country code	Foreign key

Tab. 13(Table ZipCodes)

4.5.11 BiometricIdentifiers Table

Table referring to biometric identifiers. For example, weight, glycosuria, height, etc.

Table BiometricIdentifiers		
Campo	Description	Obs.
<u>#BiI_IdentifierId</u>	Biometric identifier code	Primary key
BiI_Name	Biometric identifier name	Field
BiI_Observation	Observations	Field
<u>#BiI_UnitId</u>	Measure unit	Foreign key

Tab. 14(Table BiometricIdentifiers)

4.5.12 Patients Table

Table referring to the SNS users.

Table Patients		
Campo	Description	Obs.
<u>#Pat_PatientId</u>	<i>Cartão de utente</i> code	Primary key
Pat_Name	Name	Field
Pat_Address	Address	Field
Pat_Phone	Phone	Field
Pat_eMail	Email	Field
Pat_NIF	Fiscal number	Field
Pat_NISS	Social secure number	Field
Pat_BI	ID number	Field
Pat_OtherId	Code	Field
Pat_DescribeOtherId	Code description	Field
Pat_BirthDate	Birth date	Field
Pat_DeadDate	Rip date	Field
Pat_Observations	Observations	Field
Pat_LegacyCode	Legacy code	Field
<u>#Pat_ZipCodeId</u>	Postal code	Foreign key

Tab. 15(Table Patients)

4.5.13 HealthCareProfessionals Table

Table referring to the SNS professionals.

Table HealthCareProfessionals		
Campo	Description	Obs.
<u>#HCP_ProfessionalId</u>	Professional number	Primary key
HCP_Name	Name	Field
HCP_Address	Address	Field
HCP_Phone	Phone	Field
HCP_eMail	Email	Field
HCP_NIF	Fiscal number	Field
HCP_NISS	Social secure number	Field
HCP_BI	ID number	Field
HCP_OtherId	Code	Field
HCP_DescribeOtherId	Code description	Field
HCP_BirthDate	Birth date	Field
HCP_RetirementDate	Rip date	Field
HCP_Observations	Observations	Field
HCP_LegacyCode	Legacy code	Field
<u># HCP_ZipCodeId</u>	Postal code	Foreign key
<u>#HCP_TypeId</u>	Professional type	Foreign key

Tab. 16(Table HealthCareProfessionals)

4.5.14 HealthCareGroups Table

Table referring to groups of SNS professionals.

Table HealthCareGroups		
Campo	Description	Obs.
<u>#HCG_GroupId</u>	Group code	Primary key
HCG_Name	Name	Field
HCG_StartDate	Activity start date	Field
HCG_FinishDate	Activity end date	Field
<u>#HCG_InstitutionId</u>	Institution code	Foreign key
<u>#HCG_ProfessionalId</u>	Professional number	Foreign key

Tab. 17(Table HealthCareGroups)

4.5.15 ICPC Table

Table referring to codes of International Classification of Primary Care. For example B76 Traumatic spleen rupture, etc.

Table ICPC		
Campo	Description	Obs.
<u>#ICP_CodeId</u>	Code	Primary key
ICP_Description	Description	Field
<u>#ICP_TypeId</u>	ICPC type	Foreign key
<u>#ICP_EditionId</u>	Edition number	Foreign key

Tab. 18(Table ICPC)

4.5.16 FamilyDoctors Table

Table referring to the association of doctors to users, identifying who are the family doctors.

Table FamilyDoctors		
Campo	Description	Obs.
<u>#FaD_ProfessionalId</u>	Professional number	Composite Key
<u>#FaD_PatientId</u>	Patient number	Composite Key
FaD_StartDate	Activity start date	Field
FaD_FinishDate	Activity end date	Field

Tab. 19(Table FamilyDoctors)

4.5.17 ProfessionalsSpecialties Table

Table referring to the association of healthcare professionals with specialties.

Table ProfessionalsSpecialties		
Campo	Description	Obs.
<u>#PrS_ProfessionalId</u>	Professional number	Composite Key
<u>#PrS_SpecialtyId</u>	Medical specialty code	Composite Key
PrS_StartDate	Activity start date	Field
PrS_FinishDate	Activity end date	Field

Tab. 20(Table ProfessionalsSpecialties)

4.5.18 InstitutionsSpecialties Table

Table referring to the association of health institutions with specialties.

Table InstitutionsSpecialties		
Campo	Description	Obs.
<u>#InS_InstitutionId</u>	Institution code	Composite Key
<u>#InS_SpecialtyId</u>	Medical specialty code	Composite Key
InS_OpenDate	Open date	Field
InS_CloseDate	Close date	Field

Tab. 21(Table InstitutionsSpecialties)

4.5.19 BiometricData Table

Table referring to the association of biometric data with users.

Table BiometricData		
Campo	Description	Obs.
<u>#BiD_IdentifierId</u>	Biometric identifier code	Composite Key
<u>#BiD_PatientId</u>	Patient number	Composite Key
BiD_Value	Biometric value	Field
BiD_RecordDate	Record date	Field

Tab. 22(Table BiometricData)

4.5.20 FamilyRelatives Table

Table referring to the association of blood relations between users.

Table FamilyRelatives		
Campo	Description	Obs.
<u>#FaR_PatientId</u>	Patient number	Composite Key
<u>#FaR_PatientRelativeId</u>	Patient number	Composite Key
<u>#FaR_Relationship</u>	Blood relationship	Composite Key
FaR_RecordDate	Record date	Field

Tab. 23(Table FamilyRelatives)

Chapter 5

Test Cases

In this chapter, the information system constructed is demonstrated, using a concrete example. It has the objective of demonstrating the basic principles inherent in the information system constructed, by means of a simple and understandable example.

5.1 Introduction

The test case presents consists of two systems:

- System A: represents a health centre.
- System B: represents a central institution (ACSS)

Figure 21 illustrates the procedures to be carried out. The trigger event activated by the user of system A, through the application. The receipt and sending of the response by system B, through the constructed application.

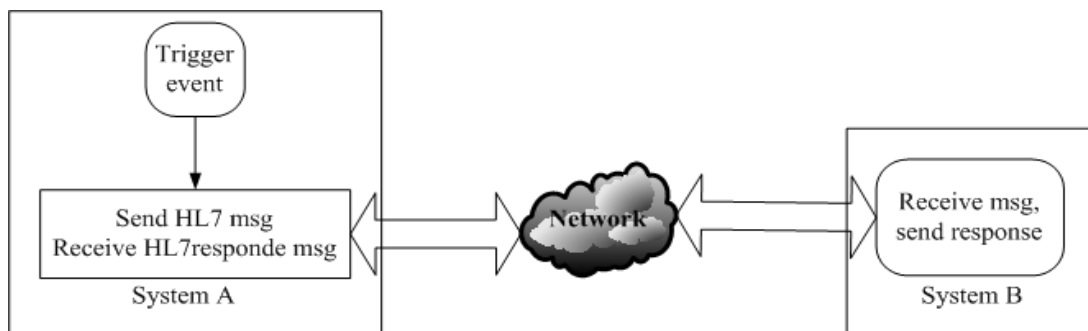


Fig. 21(General system view)

Figure 22 describes the type of mechanisms of message exchanges undertaken by the server entity (system B) and the client entity (system A).

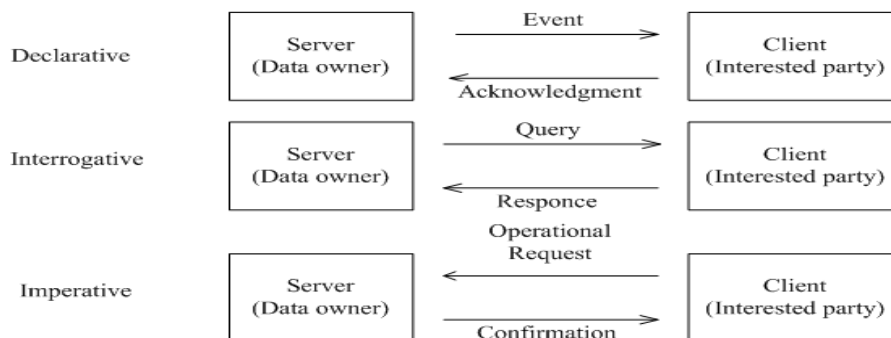


Fig. 22 (Message Exchange)

5.2 Interaction (PRPA_IN201101)

This interaction occurs when a living user is added to the system. Figure 23 demonstrates a diagram in UML of the interaction.

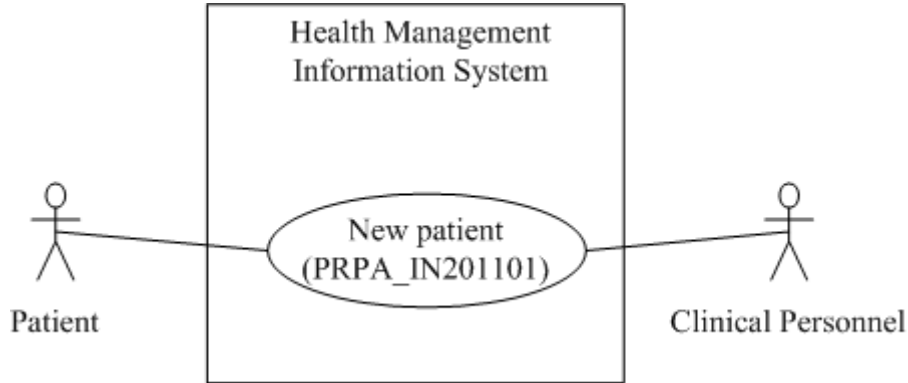


Fig. 23(PRPA_IN201101)

After the insertion of a new user record in the system, any third application to the information system, which uses the SOAP protocol and knows how to interpret HL7 V3 messages, receives the new user record inserted.

The table below describes the schemas used in the interaction.

PRPA_IN201101		
Trigger Event	Patientlivingsubject Event Activate	PRPA_TE201001
Transmission Wrapper	Send Message Payload	MCCI_MT000100
Control Act Wrapper	Registry -Role Target	MFMI_MT700701
Message Type	Patientlivingsubject Event Activate	PRPA_MT201101

Tab. 24(PRPA_IN201101)

5.3 Interaction (POLB_IN351000)

This interaction takes place when a professional in the area of healthcare sends a request to find an order to the information system. Figure 24 demonstrates a diagram in UML of the interaction.

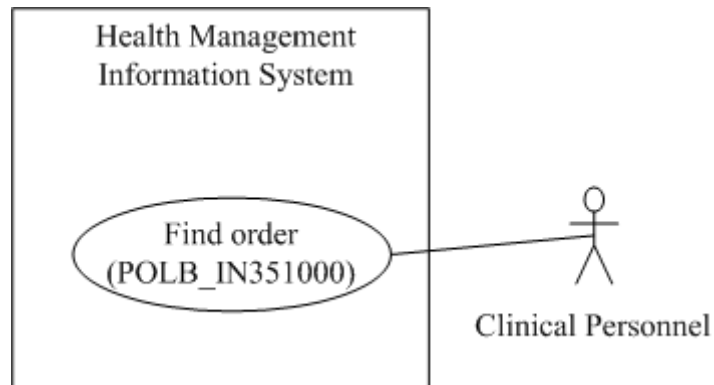


Fig. 24 (POLB_IN351000)

After submitting the request to find the order in the information system, a Trigger Event is triggered on the side of the server that received the request. This puts the information system in charge of supplying a response, by means of the requirements defined in the message issued by the sender.

The table below describes the schemas used in the interaction.

POLB_IN351000		
Trigger Event	Find Order	POLB_TE30100
Transmission Wrapper	Send Message Payload	MCCI_MT000100
Control Act Wrapper	Query - QBP Execute Specification	QUQI_MT020001
Message Type	Query	POLB_MT300000
Receiver Responsibilities		
Reason	Trigger Event	Interaction
	POLB_TE301001	POLB_IN361000

Tab. 25(POLB_IN351000)

5.4 Interaction (POLB_IN111100)

This interaction takes place when a healthcare professional sends an obligatory order fulfilment request to the information system. Figure 25 demonstrates a diagram in UML of the interaction.

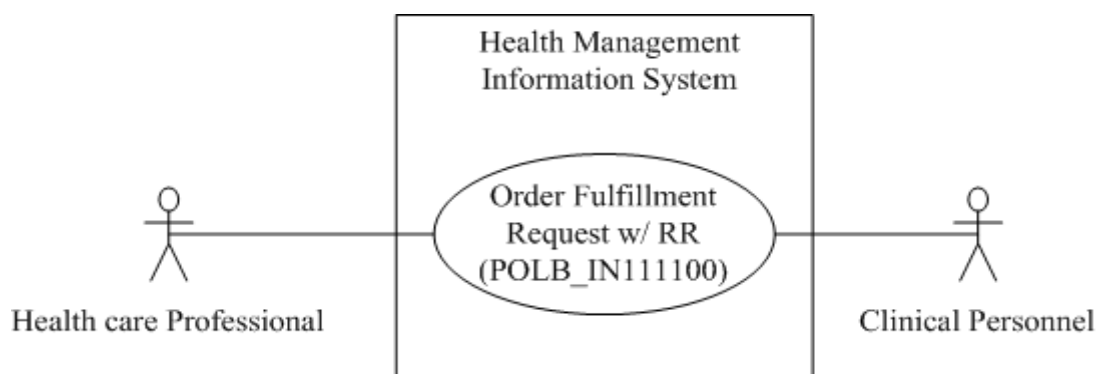


Fig. 25 (POLB_IN111100)

This interaction is an order fulfilment request specific to the receiver. The sender uses a type of message that requires application responses. This type of interaction is used when an obligatory fulfilment is communicated. For example if the receiving role is a requirement, it is expected that the response message be confirmed, rejected or responded to with a promise to fulfil the order.

The table below describes the schemas used in the interaction.

POLB_IN351000		
Trigger Event	Order Activate	POLB_TE001100
Transmission Wrapper	Send Message Payload	MCCIMT000100UV01
Control Act Wrapper	Trigger Event Control Act	MCAI_MT700201UV01
Message Type	Placer Order	POLB_MT001000
Receiver Responsibilities		
Reason	Trigger Event	Interaction
The receiver is confirming receipt of the order fulfilment request	POLB_TE001002	POLB_IN121000
The receiver is rejecting the order fulfilment request	POLB_TE001003	POLB_IN121001
The receiver is responding with a promise to fulfill the order	POLB_TE002100	POLB_IN122103
The receiver is responding with a completed result that fulfills the order	POLB_TE004200	POLB_IN124202
Sending and receiving roles		
Sender Order Placer		POLB_AR010000
Receiver Order Fulfiler		POLB_AR020000

Tab. 26(POLB_IN351000)

5.5 Message types and interactions Identification System

The nomenclature of the artifact (message types and interactions) in itself is only indicative of the healthcare area that it is part of, functional area and corresponding procedures to be taken in response.

Health & Clinical Management Domains
Subsection: Operations (PO) Domain: Laboratory (POLB) Domain: Pharmacy (PORX)
Subsection: Records (RC) Domain: Medical Records (RCMR)
Administrative Management Domains
Subsection: Practice (PR) Domain: Patient Administration (PRPA) Domain: Scheduling (PRSC) Domain: Personnel Management (PRPM)
Subsection: Financial (FI) Domain: Claims & Reimbursement (FICR) Domain: Accounting & Billing (FIAB)
Specification Infrastructure
Subsection: Message Control (MC) Domain: Message Control Infrastructure (MCCI) Domain: Message Act Infrastructure (MCAI)
Subsection: Master File (MF) Domain: Master File Management Infrastructure (MFMI)
Subsection: Query (QU) Domain: Query Infrastructure (QUQI)
Subsection: Common Content (CO) Domain: Common Message Elements (COCT) Domain: Common Message Content (COMT)

Tab. 27(Domains)

For example an application role sent by the domain Patient Administration (PRPA) will have the following nomenclature:

PRPA_AR00001UV00

Whereby:

- PR = Subsection: Practice
- PA = Domain: Patient Administration
- AR = Artifact: Application Rol
- 00001 = 6 unique numeric digits
- UV = Realm (The only existing value is still the universal UV)
- 00 = Running version

Test Cases

The following Artifact Codes are attributed:

Artifact	Code
Application Role	AR
D-MIM (Domain Information Model)	DM
HMD (Hierarchical Message Descriptor)	HD
Interaction	IN
R-MIM (Refined Message Information Model)	RM
Storyboard	ST
Storyboard Narrative	SN
Trigger Event	TE

Tab. 28(Artifact)

5.6 Conclusion

With these test cases, the different interactions of the HL7 V3 messages were demonstrated. It is clear that, apart from the standard formatting, they offer the possibility to operate work processes. The exchange of messages on the Interoperability Platform obeys the standards established by HL7. The adoption of globally accepted standards has the main objective of the maximisation of compatibility between the different systems existing in the national health service.

Chapter 6

Implementation

A prototype was developed, whereby an information system with a SOA architecture was implemented using the HL7 V3 message system. This prototype serves as a concept proof of the theoretical basis presented in this dissertation.

6.1 Use Case

The area of primary healthcare was selected, as it is a key area of the national health service. The prototype was set up on the infrastructure described above and was conceived following the diagrams described in the chapter on analysis and design.

In figure 26, the episodes process (Encounter) of any health centre is described. Basically every time that the user comes into contact with the personnel of the healthcare area, the encounter is recorded. The encounter is classified by means of a table designed for that purpose (ICPC-2) by the clinical personnel.

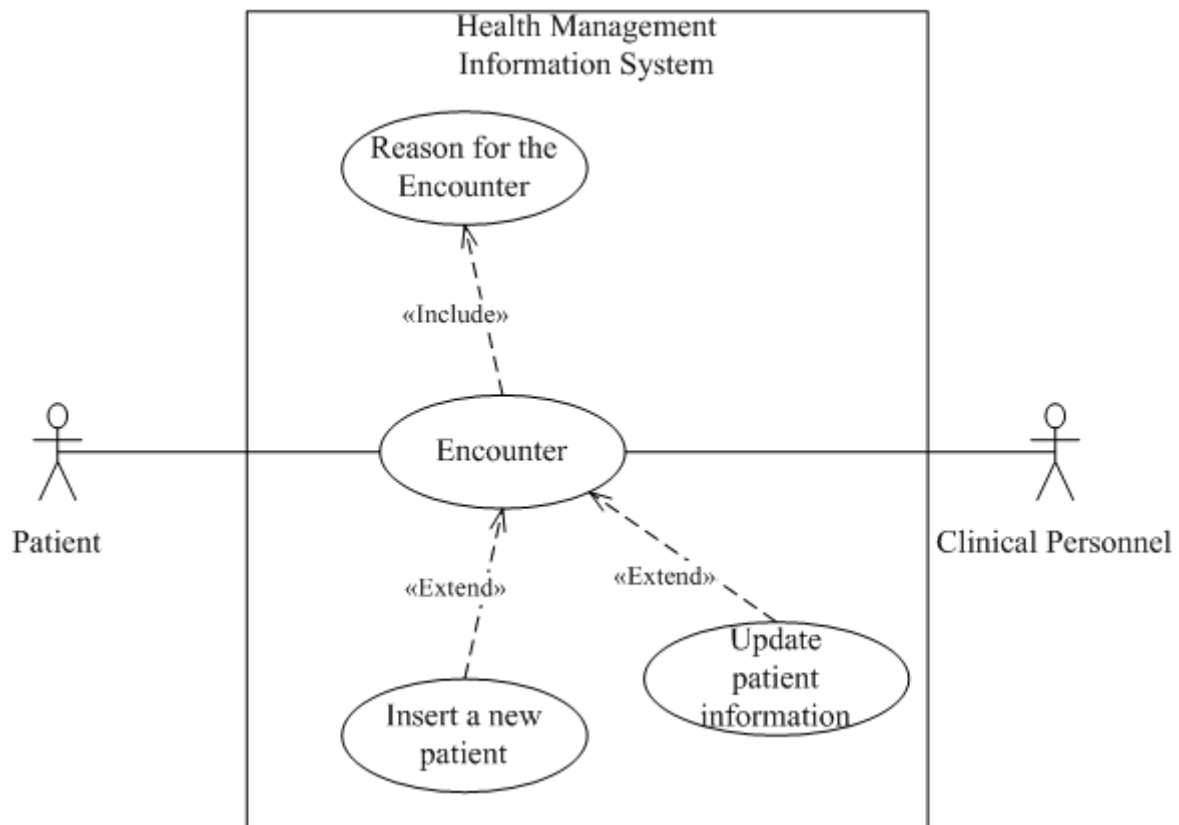


Fig. 26 (UC Encounter)

Implementation

6.2 Scenario

The scenario consists of three institutions, two different health centres A and B, ACSS and two different users who undertake a demonstration of the functionalities implemented. Figure 27 describes the geographic provision of the implementation.

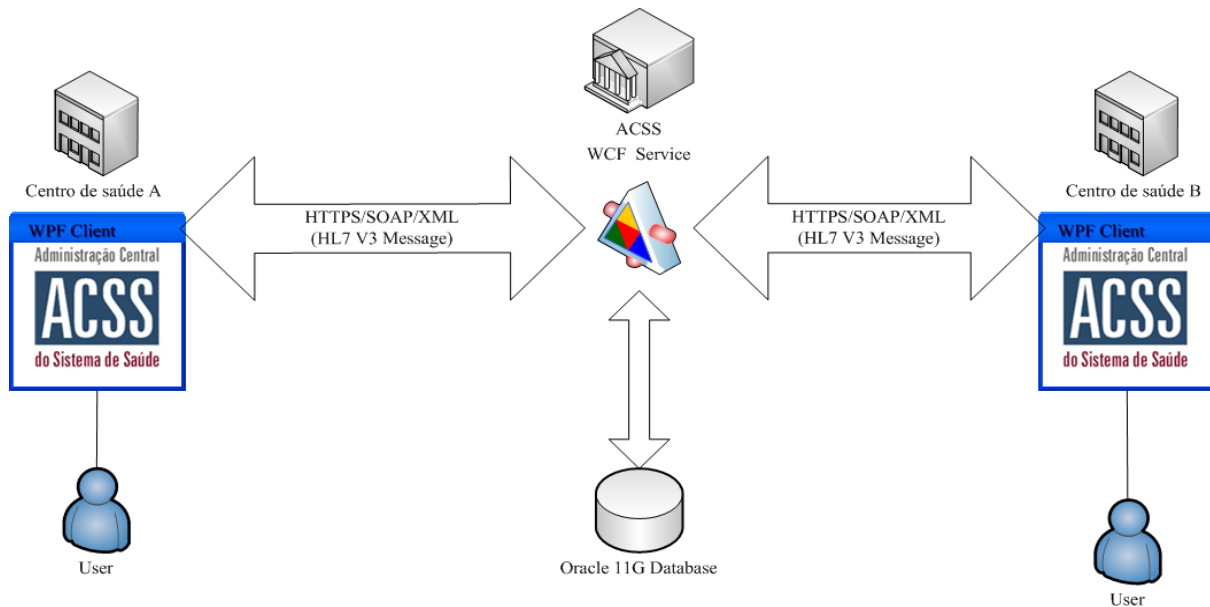


Fig. 27 (Senario)

The interaction of the transmissions between the institutions is demonstrated in figure 28.

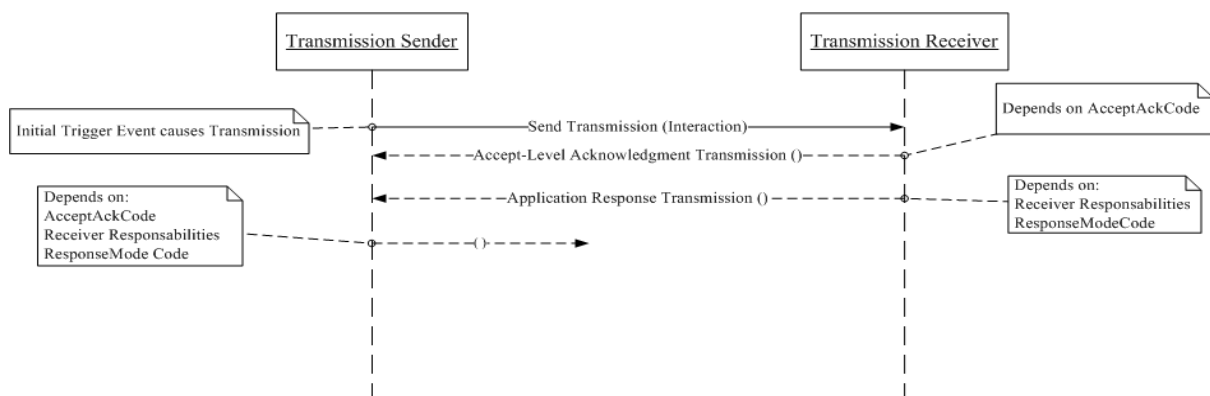


Fig. 28 (Transmission Interaction Pattern)

After the conclusion of the stage of configurations, integrated tests were carried out in order to ensure the correct functioning of the services. These tests were undertaken in an environment dedicated to that purpose, whereby all of the test conditions defined a priori were validated, and the services were made available in a real environment, concluding in this way the prototype test cycle.

Chapter 7

Conclusions and future work

The impact of the development of technologies, the range of their use and the necessity to guarantee cohesion and rigour, justify a specific study for the definition of a strategy for SI/TI Healthcare interoperability in Portugal.

The Healthcare information systems in Portugal are characterised by the need to define a clear evolution strategy that would empower a greater interoperability of the system with greater information sharing, allied with the necessary optimisation, security and data privacy requirements.

The current processes, information and systems tend to be complex, non-uniform and with a clear redundancy of information, which is replicated in the different Healthcare entities in accordance with their individual necessities, which tend not to be structured around a common axis and shared among all, are evolving.

The definition of a backbone for the Healthcare Systems is fundamental, namely a longed-for interoperability platform, fundamental for the integration, sharing, optimisation, security and privacy of the information underlying the organisational and relational model of the sector.

In the immediate future, there is a necessity to continue to develop a more functional and richer client.

Nevertheless, the area of prescriptions (Complementary Means of Diagnostics and Treatment - MCDT), because they are part of the SINUS/SAM database, will be the next functionality to be implemented.

The SONHO (Management System for Hospital Patients) and SIGIC (Integrated System for the Management of People Scheduled for Surgery) systems are amenable to have implementations of the same type.

With this dissertation I hope to have given my contribution so that a unique platform can go from being an intention to a reality.

References

- [NIL05] Creating Knowledge-Based Healthcare Organizations. By Nilmini Wickramasinghe
ISBN:1591404592, Copyright © 2005 by Idea Group Publishing
- [JOS08] Healthcare information systems & informatics. By Joseph Tan
ISBN 978-1-59904-692-1, Copyright © 2008 by IGI Global
- [ALB05] UML Metodologias e ferramentas CASE. By Alberto Silva and Carlos Videira
ISBN 989-615-009-5, Copyright © 2005 Centro Atlântico
- [HL710] Health Level Seven, January 2010. <http://www.hl7.org/>
- [BEN10] HL7-Benutzergruppe, January 2010. <http://www.hl7.de/>
- [ANSI] American National Standards Institute, January 2008.<http://www.ansi.org/>
- [OOP08] An Introduction to Object Oriented Programming .By Jack Purdum
ISBN-13: 978-0470261293, Copyright © 2008 Wrox
- [WIK10a] Deliverable, January 2010 <http://en.wikipedia.org/wiki/Deliverable>
- [WIK10b] Profiling, January 2010
http://en.wikipedia.org/wiki/Profiling%28computer_programming%29
- [WIK10d] Waterfall model, January 2010 http://en.wikipedia.org/wiki/Waterfall_model
- [WIK09a] Point-of-care testing, November 2009
http://en.wikipedia.org/wiki/Point-of-care_testing
- [WIK09b] Context Management, March 2009
http://en.wikipedia.org/wiki/Context_management
- [WIK09c] CCOW, December 2009 <http://en.wikipedia.org/wiki/CCOW>
- [WIK10e] Vocabulary, January 2010 <http://wiki.hl7.org/index.php?title=Vocabulary>
- [WIK10f] Wrapper Class, January 2010
http://en.wikipedia.org/wiki/Primitive_wrapper_class
- [WIK10g] Payload, January 2009 http://en.wikipedia.org/wiki/Payload_%28software%29

- [WIK10h] Instance, February 2010
http://en.wikipedia.org/wiki/Instance_%28computer_science%29
- [WIK10i] Fault-tolerant design, January 2010 http://en.wikipedia.org/wiki/Fault_tolerance
- [WIK10j] Load balancing , January 2010
http://en.wikipedia.org/wiki/Load_balancing_%28computing%29
- [WIK10l] Scalability , February 2010 <http://en.wikipedia.org/wiki/Scalability>
- [ORA09] Oracle RAC Architecture, December 2009
<http://www.oracle.com/technology/products/database/clustering/index.html>
- [WIK10p] Application Server, January 2010 http://en.wikipedia.org/wiki/Application_server
- [WIK10q] Web Server , February 2010 http://en.wikipedia.org/wiki/Web_server
- [WIK10t] Load balancing, February 2010
http://en.wikipedia.org/wiki/Load_balancing_%28computing%29
- [MIC10a] Windows Communication Foundation, February 2010
<http://msdn.microsoft.com/en-us/netframework/aa663324.aspx>
- [WIK10w] Digital Certificate, February 2010
http://en.wikipedia.org/wiki/Public_key_certificate
- [ORA10] Oracle Database 11g Release 1, January 2010
<http://www.oracle.com/technology/software/products/database/index.html>
- [ACSS10] ACSS, January 2010 <http://www.acss.min-saude.pt/>
- [UML08] UML 2.0, January 2010 <http://www.uml.org/>
- [THO08] SOA Principles of Service Design. By Thomas Erl
ISBN-13: 9780132344821, Copyright © 2008 SOA Systems, Inc.
- [WIK10x] Rich Internet application, January 2010
http://en.wikipedia.org/wiki/Rich_Internet_application
- [MIC10b] WPF Apps With The Model-View-ViewModel Design Pattern, January 2010
<http://msdn.microsoft.com/en-us/magazine/dd419663.aspx>
- [PLD07] A Pattern Language for Distributed Computing. By Frank Buschmann and Douglas C. Schmidt. ISBN-13: 978-0470059029, Copyright © 2007 Wiley.

- [MIC01c] Active Directory, January 2010
<http://www.microsoft.com/windowsserver2008/en/us/active-directory.aspx>
- [ICPC10] International Classification of Primary Care, Second edition (ICPC-2),
January 2010
<http://www.who.int/classifications/icd/adaptations/icpc2/en/index.html>
- [WPF01d] WindowsClient.net, January 2010 <http://windowsclient.net/>
- [WIK10x] Software deployment, January 2010
http://en.wikipedia.org/wiki/Software_deployment
- [ORA09] Oracle Forms, December 2009
<http://www.oracle.com/technology/products/forms/htdocs/d2q60.htm>

Appendix

A - RIM Billboard



rim0230.pdf

B - Coding Standards



CodingStandardManual
uaV1.8.pdf

C - ICPC2



ICPC-2.pdf

D-Project Plan

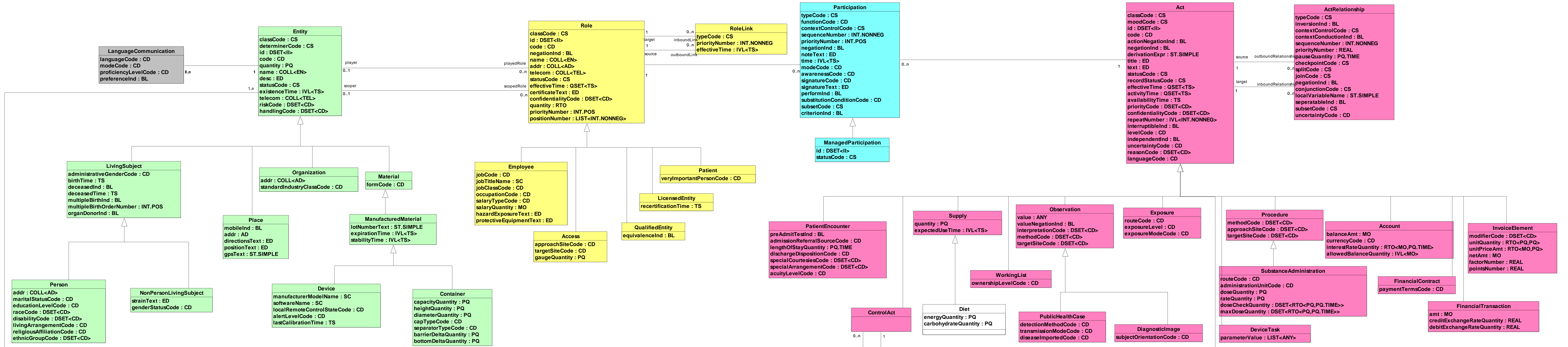


HMIS.mpp

E-Figures



Figures.vsd

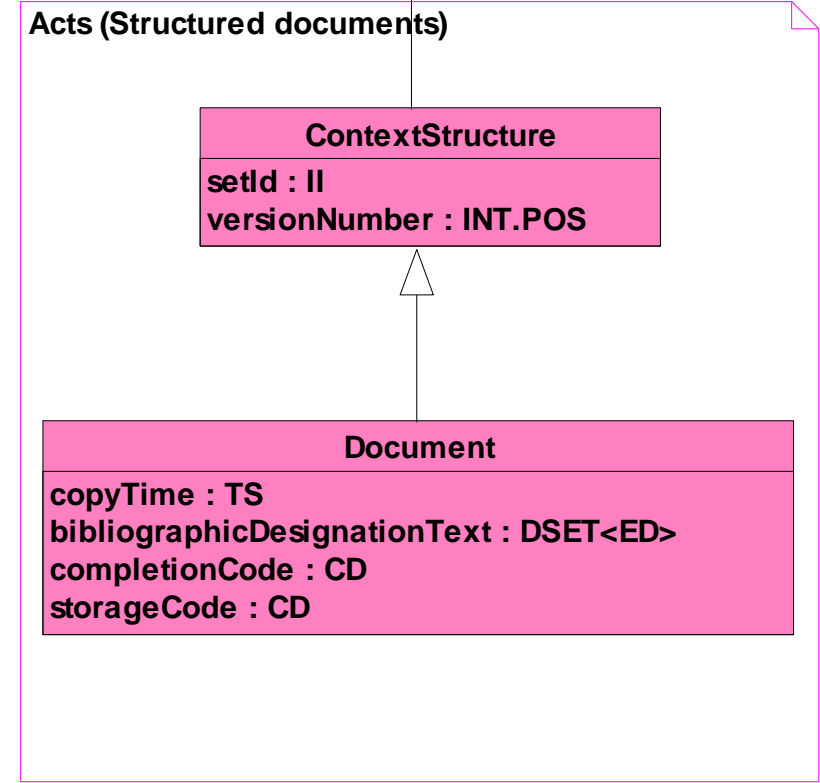
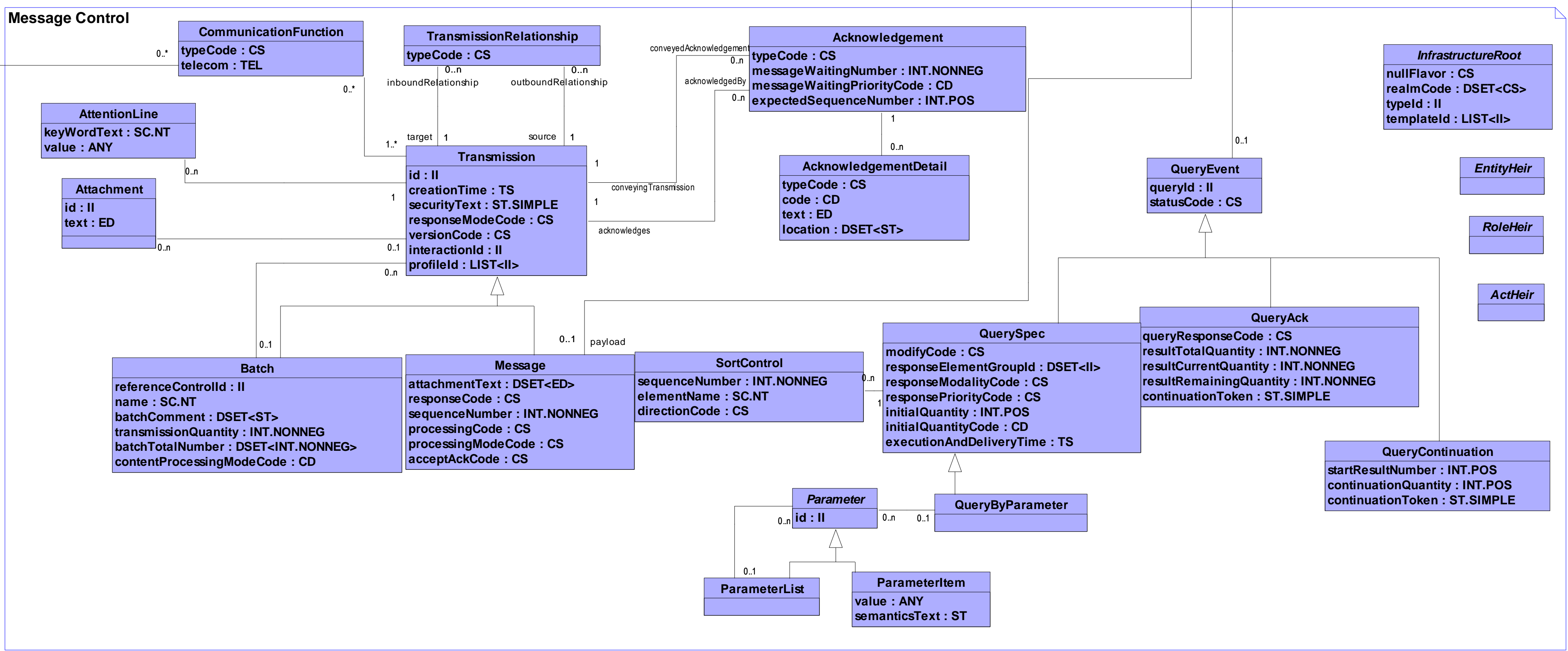


**HEALTH LEVEL 7
REFERENCE INFORMATION MODEL
VERSION 2.30 (RIM_0230)**

Normative RIM, Release 2, plus Harmonization in November 2009.

	Entities		Acts
	Roles		Other
	Infrastructure (Communications)		Deprecated (no color)

Billboard produced by:
Rochester Outdoor Advertising



Manual de Standards

Autor:	Bruno Silveira
Email:	bruno.silveira@fe.up.pt
Submetido em:	12-10-2009
Versão:	1.8

Historial do documento

Registo de revisões

Número	Data	Secção	Observações
1.0	12/10/2009	--/--	Criação
1.1	16/10/2009	Tabela de “Audit”	Revisão da tabela.
1.2	21/10/2009	Tabela de “LoginAudit”	Adição da tabela “LoginAudit”.
1.3	30/11/2009	Registo dos erros	Revisão
1.3	30/11/2009	Testes unitários	Revisão
1.4	03/12/2009	Delegates	Adição
1.4	03/12/2009	Handlers	Adição
1.4	03/12/2009	Threads	Adição
1.5	06/12/2009	Controlo de versões	Revisão
1.6	09/01/2010	Revisão Geral	Revisão geral
1.7	23/01/2010	Integração Continua	Adição.
1.8	28/01/2010	Integração Continua	Revisão
1.8	28/01/2010	Smart Client	Adição

Índice

1.	Introdução	5
1.1	Objectivos.....	5
1.2	Nomenclaturas.....	6
1.2.1	Vantagens.....	6
2	.NET Framework	7
2.1	Nomenclatura	7
2.2	Regras gerais	7
2.3	Formatação	8
2.3.1	Ficheiros (Source Files)	8
2.3.2	Indentação	8
2.3.3	Estruturação	8
2.4	Comentários	9
2.4.1	Blocos de código.....	9
2.4.2	Linha de código.....	9
2.4.3	“Trailing”	10
2.4.4	“Code-Disabling”	10
2.5	Documentação do código	11
2.6	Tratamento de erros.....	12
2.6.1	Hierarquia	12
2.6.2	Registo dos erros.....	13
2.6.3	Exception Handling	13
2.6.4	Delegates.....	14
2.6.5	Handlers	15
2.7	Threads	15
2.7.1	Single-Threaded Apartments (STA [21])	15
2.7.2	Multithreaded Apartment (MTA [22]).....	16
2.8	Testes unitários.....	16
2.9	Quadro geral dos identificadores.....	17
2.10	Assinaturas dos ficheiros	17
3	Base de dados.....	18
3.1	Nomenclatura	18
3.2	Regras gerais	18
3.3	Tables	18
3.3.1	Grupos lógicos	18
3.4	Views.....	19
3.5	Stored procedures.....	19
3.5.1	Grupos lógicos	19
3.6	User defined functions	20
3.7	Triggers	20
3.8	Indexes	20
3.9	Columns	21
3.10	User defined data types.....	21
3.11	Primary keys.....	21
3.12	Foreign keys	22
3.13	Default and check constraints.....	22

3.14	Variables	22
3.15	Tabela “Audit”	23
3.16	Tabela “Access”	23
3.17	Tabela “Errors”	24
4	Integração continua [26]	24
4.1	Regras gerais	25
4.2	Nomenclatura	25
4.3	Branching [27].....	26
4.4	Tipos de Merge [28].....	26
4.5	Estrutura de directórios	27
5	Smart Client	28

1. Introdução

Esta secção tem o objectivo de transmitir as razões principais por detrás da utilização de standards na programação.

1.1 Objectivos

Existem alguns factores a ter em conta quando se deve decidir por uma nomenclatura:

- Nome mnemónico – para que o programador se lembre do nome;
- Nome sugestivo – para que todos consigam entender o nome;
- Consistência – para que se consiga manter uma estética e, ao mesmo tempo se consiga uma eficiência na leitura do código, ou seja, utilizar nomenclaturas similares para referir algo similar;
- Rapidez de decisão – de forma a evitar a perda de tempo a decidir um novo nome, ou de ter que escrever nomes demasiados compridos.

Uso de standards de programação:

- Permite a aplicação de engenharia inversa numa aplicação – quando alguém tentar decifrar algo desenvolvido por outra pessoa, ou quando volta-se a alterar algo que desenvolveu há algum tempo, a estrutura deve fazer sentido quase que imediatamente.
- Facilita o desenvolvimento em equipa – quando vários programadores ou várias equipas de programadores trabalham para um fim comum, um conjunto de regras e objectivos comuns permitem que um indivíduo trabalhe dentro de um grupo mais eficientemente:

Qualquer um pode ter uma forma que acha que é a mais acertada para estruturar o seu código mas, o objectivo de trabalhar em equipa é conseguir com que todos os elementos da equipa “falem” na mesma “língua”, e que todos se consigam entender.

1.2 Nomenclaturas

As convenções de nomenclaturas que serão discutidas neste capítulo funcionam com uma base de trabalho que satisfaz os critérios referidos anteriormente. A ideia principal de uma convenção ou standard de nomenclatura é atribuir um nome a todos os objectos de programação baseado no tipo.

1.2.1 Vantagens

É sempre difícil criar um standard para nomenclaturas mas, assim que um está definido as vantagens são óbvias:

- Os nomes funcionam com mnemónicas: se todos os elementos da equipa conhecem o standard, basta ler o código para se aperceber o que está escrito;
- Os nomes serão também sugestivos: será possível categorizar o tipo do componente e se este está interligado com outro componente, obtendo assim informações sobre como este foi criado e como está a ser utilizado;
- Os nomes serão consistentes pois foram criados seguindo as mesmas normas;
- A escolha de um nome será quase automática acelerando assim o processo;
- Todo o processo de escrita e leitura poderá ser visto como uma linguagem matemática – simples, rápida e consistente;
- O trabalho com os componentes será mais fácil, incluindo: ordenação por nomes, criação de código auto-explicável e facilidade na execução de pesquisas e alterações de código.

2 .NET Framework

Nesta secção são descritos os standards utilizados na framework [4] de desenvolvimento. A metodologia adoptada é o Extreme Programming [5], sendo a linguagem de programação utilizada o C# [2] (Paradigma de programação Object Orient [6]). Seguindo o estilo de programação Generic programming [14] (Reflective programming [16]).

2.1 Nomenclatura

A nomenclatura seguida é o Camel Case [1] com algumas alterações.

È utilizada duas variantes:

- UpperCamelCase – Consiste no tamanho, que é grande, do primeiro carácter da palavra usada e sub-consequentes combinações.
Exemplo de uma palavra “UpperCamelCase”: BackColor
- lowerCamelCase – Consiste no tamanho, que é pequeno, do primeiro carácter da palavra usada. As restantes palavras usadas nas combinações o primeiro carácter é de tamanho grande.
Exemplo de uma palavra “lowerCamelCase”:backColor

2.2 Regras gerais

- Evitar o uso de variáveis globais, é preferível que sejam passados por argumentos.
- A “subclass” deve conter todos os seus atributos, métodos, operações e relações da sua “superclass”, a sua supressão deve ser evitada.
- Se as operações herdadas necessitem de ser “overwritten”,devem ser compatíveis com o seu comportamento das operações “overwritten” herdadas.
- Minimizar a dependência entre “classes”.
- Minimizar a dependência externa de uma “class”.Manter o numero de contratos (interfaces) com outras classes ao mínimo.
- O código para uma operação não deve exceder uma página.
- Ter em conta os valores extremos, mínimo, máximo, null, desconhecido e planear um comportamento robusto em todas as situações.
- As operações de uma classe reflectem comportamento, não devem ser “Data-Orient” mas sim “Object-Orient” [6].
- Evitar o uso de nomes compridos, manter o nome o mais simples possível.
- Não utilizar palavras reservadas.
- Evitar se possível as abreviações.
- Evitar o uso de valores hard-coded
- Utilizar nas variáveis booleanas sempre que possível os prefixos “Can”,”Is” ou “Has”.
- A lingua utilizada no desenvolvimento, sem excepções é o inglês.

2.3 Formatação

2.3.1 Ficheiros (Source Files)

- Um ficheiro por classe (Exemplo: Uma classe “Client” será um ficheiro “Client.cs”).
- Ordem
 - using statements
 - namespace statement
 - Class and interface declarations

2.3.2 Indentação

Utilizar sempre o “Tab”, com o tamanho quatro, nunca utilizar espaços.

2.3.3 Estruturação

Quando uma expressão não cabe numa simples linha quebre de acordo com os seguintes princípios:

- Quebrar após um operador.
- Quebrar após uma vírgula.
- Dar preferência a quebra de níveis mais altos descendo para o mais baixo.
- Utilizar o “Tab” (indent) após a quebra.
- Limite máximo de oitenta caracteres numa linha.

Nota: Os comentários podem ser escritos em duas línguas, português e inglês.

Exemplos:

```
SomeMethod1(longExpression1, someMethod2(longExpression2,
longExpression3)); // Note: 1 indent start second line.
                                --/--
longName1 = longName2 * (longName3 + longName4 - longName5) +
4 * longname6; // PREFER

longName1 = longName2 * (longName3 + longName4
- longName5) + 4 * longname6; // AVOID
```

```

SomeMethod( int anArg,
Object anotherArg,
String yetAnotherArg,
Object andStillAnother)
{
...
}

// USE THIS INDENTATION
if ((condition1 && condition2) ||
(condition3 && condition4) ||
!(condition5 && condition6))
{
DoSomethingAboutIt();
}
// OR USE THIS
if ((condition1 && condition2) || (condition3 && condition4) ||
!(condition5 && condition6))
{
DoSomethingAboutIt();
}

```

2.4 Comentários

Os comentários podem ser escritos em duas línguas o português ou inglês.

2.4.1 Blocos de código

```

// Aqui está um comentario
// a um bloco de código
// composto por varias linhas.
Class
{
...
}

```

2.4.2 Linha de código

```

if (condition)
{
//Trata da condição.
...
}

```

2.4.3 “Trailing”

```
if (a == 2)
{
return true; // Caso especial
}
else
{
return isPrime(a); // Só trabalha se a diferentes de 2
}
```

2.4.4 “Code-Disabling”

```
if (foo > 1)
{
// Do a double-flip.
...
}
else
{
return false; // Explain why here.
}
// if (bar > 1)
// {
//
// // Do a triple-flip.
// ...
// }
// else
// {
// return false;
// }
```

2.5 Documentação do código

É utilizado a documentação em XML [7] (XML Documentation [15]).

```
//Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

using System;

/// <summary>
/// Class level summary documentation goes here.</summary>
/// <remarks>
/// Longer comments can be associated with a type or member
/// through the remarks tag</remarks>
public class SomeClass
{
    /// <summary>
    /// Store for the name property</summary>
    private string myName = null;

    /// <summary>
    /// The class constructor. </summary>
    public SomeClass()
    {
        // TODO: Add Constructor Logic here
    }

    /// <summary>
    /// Name property </summary>
    /// <value>
    /// A value tag is used to describe the property value</value>
    public string Name
    {
        get
        {
            if ( myName == null )
            {
                throw new Exception("Name is null");
            }

            return myName;
        }
    }
}
```



```

/// <summary>
/// Description for SomeMethod.</summary>
/// <param name="s"> Parameter description for s goes here</param>
/// <seealso cref="String">
/// You can use the cref attribute on any tag to reference a type or member
/// and the compiler will check that the reference exists. </seealso>
public void SomeMethod(string s)
{
}

/// <summary>
/// Some other method. </summary>
/// <returns>
/// Return results are described through the returns tag.</returns>
/// <seealso cref="SomeMethod(string)">
/// Notice the use of the cref attribute to reference a specific method </seealso>
public int SomeOtherMethod()
{
    return 0;
}

/// <summary>
/// The entry point for the application.
/// </summary>
/// <param name="args"> A list of command line arguments</param>
public static int Main(String[] args)
{
    // TODO: Add code to start application here
    return 0;
}
}

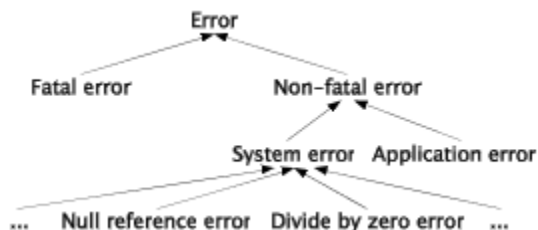
```

2.6 Tratamento de erros

Os erros são registados através de um “log” em XML [7] por cada componente/projecto.

2.6.1 Hierarquia.

Sempre que possível esta hierarquia deve ser seguida no desenvolvimento dos mesmos.



2.6.2 Registo dos erros

Deve existir um registo de mensagens de erros por componente/projecto seguindo o formato abaixo descrito em XML [7].

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LogError>
  <errorNumber ID="1">
    <type>Fatal error</type>
    <nameSpace>SAL</nameSpace>
    <className>ServiceAccess</className>
    <operationName>CheckLoginAccess</operationName>
    <timeStamp>17-01-2008 10:35:31</timeStamp>
    <messageError>Client found response content type of ", but expected 'text/xml'.
The request failed with an empty response.</messageError>
  </errorNumber>
</LogError>
```

Exemplo: Um ficheiro “log” do componente “Sales”.

Nome do ficheiro “log”:ErrorLogSales.xml

Exemplo: Um ficheiro “log” do projecto “ClientTest”.

Nome do ficheiro “log”:ErrorLogClientTest.xml

Nota: .NET Framework XML Classes [8].

2.6.3 Exception Handling

Existe algumas considerações em geral na utilização desta técnica:

- Nunca realizar um “catch exception” vazio.
- Dar uma mensagem “friendly” ao utilizador.
- Apanhar sempre uma “Exception” especifica e não uma generica.
- Tentar não escrever para cada metodo uma “try...catch” ser ponderado na sua utilização.
- Não escrever uma bloco muito grande “try...catch” escrever para cada tarefa um “try..catch” especifico.

```
static void Main(string[] args)
{
    try
    {
        InitialiseData(args[0]);
        SaveToDisk();
    }
    catch (Exception ex)
    {
        // Log the details of any exception and re-throw
        LogException(ex);
        throw;
    }
}
```

2.6.4 Delegates

Todos os métodos associados aos “Delegates” [18] devem ser definidos da seguinte forma:

```
public void UpdateTableCategories()
{
    try
    {
        (...)
    }
    catch (Exception ex)
    {
        this.errorLog.addError(...);
    }
}
```

2.6.5 Handlers

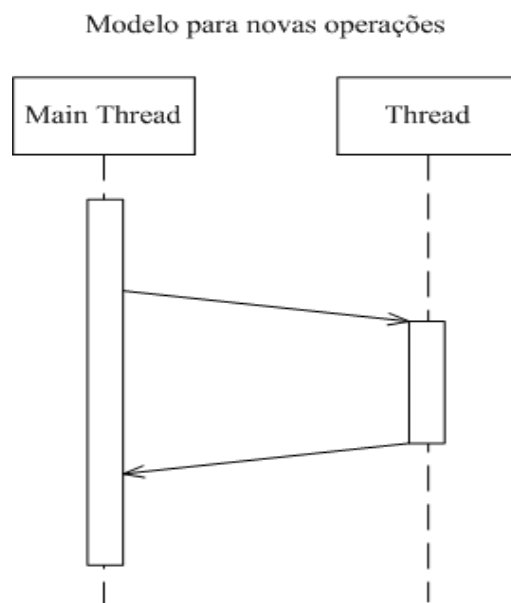
Todos os “Event handler” [19] devem ser definidos da seguinte forma tendo o início e término dentro do método correspondente:

```
private void OnTreeViewItemRightClick(object sender, MouseButtonEventArgs e)
{
    try
    {
        TreeViewItem selectedItem = (TreeViewItem)e.Source;
        (...)
        e.Handled = true;
    }
    catch (Exception ex)
    {
        this.errorLog.addError(...);
    }
}
```

2.7 Threads

2.7.1 Single-Threaded Apartments (STA [21])

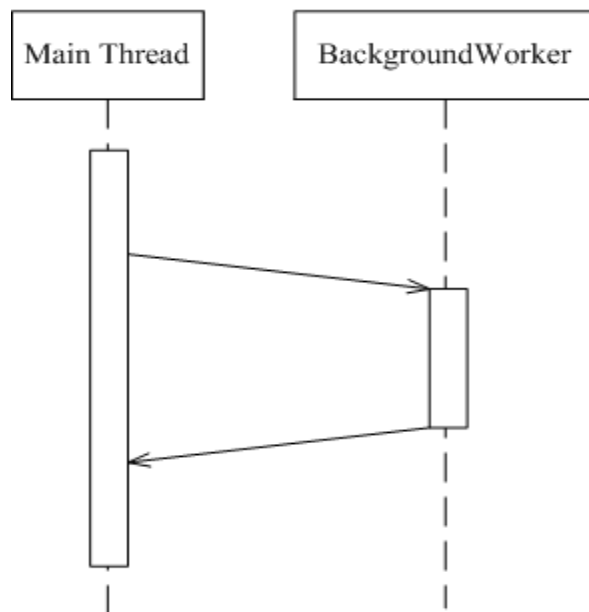
Todos os objectos que apenas permitem, a sua manipulação na “Thread” [20] que os cria, o modelo a utilizar deve ser o seguinte:



2.7.2 Multithreaded Apartment (MTA [22])

Todas as operações que necessitem de ser executadas dentro da mesma “Thread” [20] devem-se utilizar o “BackgroundWorker” [23], seguindo o modelo abaixo descrito:

Modelo usado nas operações internas



2.8 Testes unitários

Por norma é criado um novo projecto com a designação "TestDriven" em que cada classe do projecto a testar é criada uma idêntica no projecto "TestDriven", sendo acrescentado ao fim do nome da classe "Test".

Exemplo: Um projecto com a designação "SmartClient", contém a classe "BusinessLogic", logo associado ao projecto "TestDriven" é criado uma classe "BusinessLogicTest".

Nome da classe de teste correspondente: "BusinessLogicTest"

Nota: A metodologia seguida é o TDD [13], ver também o conceito teste unitário [12] [14].

2.9 Quadro geral dos identificadores.

Identifier	Variante	Exemplo
Project File	UpperCamelCase	System.Drawing.csproj
Source File	UpperCamelCase	AppDomain.cs
Class or Struct	UpperCamelCase	AppDomain
Generic Class	UpperCamelCase	AppDomain<T>/AppDomain<K>
Enum type	UpperCamelCase	ErrorLevel
Enum values	UpperCamelCase	FatalError
Event	UpperCamelCase	ValueChanged
Exception class	UpperCamelCase	WebException
Read-only Static field	UpperCamelCase	RedValue
Interface	UpperCamelCase	IDisposable
Method	UpperCamelCase	ToString
Delegate	UpperCamelCase	LoadPlugin
Namespace	UpperCamelCase	System.Drawing
Parameter	lowerCamelCase	typeName
Property	UpperCamelCase	BackColor
Private instance field	lowerCamelCase	redValue
Protected instance field	lowerCamelCase	redValue
Public instance field	UpperCamelCase	RedValue
Constants	UpperCamelCase	NumDaysInWeek

2.10 Assinaturas dos ficheiros

As assinaturas dos ficheiros são obrigatórias e podem ser escritas em português ou inglês.

- Purpose/Objectivo: Breve descrição do ficheiro
- Initials/Iniciais da companhia: Iniciais da companhia responsável pelo trabalho.
- Autor/Autor: Autor(es) do trabalho efectuado.
- Email/Email: Email dos autores do trabalhos efectuados.

Formato a ser seguido:

```

/*****
'Purpose: This file was created to give an example comments.
'Initials company:FEUP
'Autor: Bruno Silveira
'Email:bsilveira@fe.up.pt
'*****
' Author   Date       Comments
' -----
' BS/FEUP  2001.04.01 Creation of the file.
' JR/IBM   2001.04.10 New method GetUsers() added.
'*****/

```

3 Base de dados

Nesta secção são descritos os standards utilizados no desenvolvimento da base de dados. Os princípios seguidos podem ser aplicados a qualquer base de dados que siga a metodologia do modelo relacional [11] [17].

3.1 Nomenclatura

A nomenclatura seguida tem por base a de Joe Celko [10] com algumas alterações.

3.2 Regras gerais

- Evitar o uso de nomes compridos, manter o nome o mais simples possível.
- Não usar espaços entre nomes de objectos.
- Evitar gravar resultados de operações (Exemplo: 2+3=5 gravar apenas o 2 e 3).
- Seguir uma conotação sensível ao tamanho dos caracteres (Case-Sensitive)
- Não utilizar palavras reservadas.
- A língua utilizada no desenvolvimento, sem excepções é o inglês.

3.3 Tables

As tabelas (Tables) representam uma instância de uma entidade. Por exemplo, toda a informação relativamente aos clientes (customer) é guardada numa tabela. Aqui cliente (customer) é uma entidade e todas as registos (rows) na tabela "Customers" representam as instâncias da entidade cliente (customer). Logo a tabela está a guardar todas as instâncias (plural) relativas ao cliente o seu nome deverá ser clientes (Customers).

Exemplo: Uma tabela (Table) que represente a entidade cliente (Customer).

Nome de uma "Table":Customers.

Exemplo: Uma tabela (Table) que contenha mensagem de erros.

Nome de uma "Table":ErrorMessages.

3.3.1 Grupos lógicos

Todas as tabelas associadas a um grupo lógico, serão precedidas de um prefixo identificativo do seu grupo lógico.

Exemplo: Tabela do território referente ao departamento de vendas (Sales).

Nome de uma "Table":SL_Territories.

Exemplo: Tabela do candidato associado ao departamento de recursos humanos (Human Resoues).

Nome de uma "Table":HR_Candidates.

3.4 Views

As regras aplicadas nas tabelas (tables) são aplicadas também aqui excepto nas seguintes ocasiões:

- Vistas (Views) que representam mais do que uma identidade definido uma combinação de nomes, por exemplo "Customers" e "Addresses" o nome da vista (View) ficaria "CustomersAddresses".
- Vistas (View) que sumarizam uma quantidade de informação, por exemplo para elaboração de relatórios.

Exemplo: Um relatório chamando vendas do ano, constituído por mais do que cinco tabelas com diferentes campos em cada tabela.

Nome de uma "View":SummaryReportSalesByYear.

Exemplo: Uma vista (View) com a lista de clientes com os produtos mais vendidos a esses clientes.

Nome de uma "View":SummaryProductsClientsSales.

3.5 Stored procedures

Dado que os "stored procedures" são orientados as acções os seus nomes devem descrever a sua acção utilizando para tal um verbo.

Exemplo: Um procedimento (stored procedure) que obtenha a informação relativa ao cliente mediante o seu numero identificativo.

Nome de um "stored procedure":GetCustomersDetails.

3.5.1 Grupos lógicos

O mesmo principio utilizado na "tables" aplica-se aqui.

Exemplo: Um procedimento (stored procedure) que obtenha a informação relativa ao cliente mediante o seu numero identificativo, mas pertencente á zona de Lisboa.

Nome de um "stored procedure":LX_GetCustomersDetails.

3.6 User defined functions

Os mesmos procedimentos relativos aos “Stored procedures”, são aplicados aqui.

3.7 Triggers

Em geral os “Triggers” estão associados a uma tabela onde executa um operação o seu nome deve representar esta definição.

Exemplo: Um “Trigger” associado a uma tabela “Customers” com a operação “insert”.

Nome do “Trigger”:trgCustomers_Ins

Exemplo: Um “Trigger” associado a uma base de dados “Pubs” com a operação “update”.

Nome do “Trigger”:trgPubs_Upd_DB

Exemplo: Um “Triger” associado a uma tabela “Orders” com as operações “insert” e “update”.

Nome do “Trigger”:trgOrders_InsUpd

3.8 Indexes

Os “indexes” normalmente são associados a uma coluna de uma tabela que por sua vez pode ser “Unique” ou “Non-Uniqueness”.Sendo a classificação do “index” ,“Clustered” ou “Non-Clustered”.

O seu nome deve conter esta descrição para na sua criação.

Prefixo	Descrição
U	Unique
NU	Non-Uniqueness
C	Clustered
NC	Non-Clustered

Exemplo: Um “index” de uma coluna “TitleID” que é chave, pertencente a uma tabela “Titles”, em que se pretende que os dados relativos a tabela associados a coluna “TitleID”, fiquem sempre no “index”(Clustered).

Nome do “index”:idxTitles_TitleID_U_C

Exemplo: Um “index” de uma coluna “Age” que não é chave, pertencente a uma tabela “Clients”, em que não se pretende que os dados relativos a tabela associados a coluna “age”, fiquem sempre no “index”(Non-Clustered).

Nome do “index”:idxClients_Age_NU_NC

Exemplo: Um “index” de uma coluna “Age” e “Gender” ambas não são chave, pertencente a uma tabela “Clients”, em que não se pretende que os dados relativos a tabela associados a coluna “age”, fiquem sempre no “index”(Non-Clustered).

Nome do “index”:idxClients_AgeGender_NU_NC

3.9 Columns

As “Columns” definem as propriedades da entidade portanto os seus nomes têm de ser significativos e de fácil percepção.

Todas as chaves primárias tem de ter o sufixo ID e um prefixo da entidade “Table” correspondente com o tamanho máximo de três caracteres.

Exemplo: Nomes de colunas para a tabela “Customers”.

Nom de uma chave primária:Cus_CustomerID

Nome de uma “Column”:Cus_Name

Nome de uma “Column”:Cus_Address

3.10 User defined data types

Os “data types” definem um mesmo tipo de data para um atributo em diferentes tabelas, logo o nome a dar devera ser esclarecedor acerca do tipo de utilização.

Exemplo: Pretende-se definir um tipo de data (data type) que sirva para a construção de todas as colunas (columns) que sejam chaves primárias (Primary Key’s).

Nome de um “data type”:dtyPrimaryKey

Exemplo: Pretende-se definir um tipo de data (data type) que sirva para a construção de todas as colunas (columns) designadas para observações (Observations).

Nome de um “data type”:dtyObservations

3.11 Primary keys

A chave primária (Primary Key) identifica o conjunto de dados do registo, portanto basta usar o nome da tabela (Table), mais o nome da coluna (Column) com um prefixo “pk_”.

Exemplo: A coluna (Column) “CustomerID” pertencente à tabela “Customer” (Table) é chave primária (Primary Key) e necessita de designar um nome.

Nome de uma “primary key”:pk_Customer_CustomerID

Exemplo: A coluna (Column) “CustomerID” e a “CountryID” pertencente há tabela “Customer” (Table) sendo a combinação de ambas uma chave primária (Primary Key) e necessita de designar um nome.

Nome de uma “primary key”:pk_Customer_CustomerIDCountryID

3.12 Foreign keys

As chaves estrangeiras (Foreign Key) são usadas para representar relações com outras tabelas. Logo é encarada como uma ligação entre a coluna (Column) da table (Table) referida e a coluna (Column) da tabela (Table) referenciada.

É usado um prefixo “fk_” seguido da tabela (Table) referida, mais o nome da coluna (Column) referida, a seguir o nome da tabela (Table) referenciada, mais o nome da coluna (Column) referenciada.

Exemplo: Na tabela (Table) “Orders” existe uma chave estrangeira (Foreign Key) sob o nome da coluna (Column) “CustomerID”. Coluna (Column) essa pertencente a tabela (Table) “Customers” sob o nome de “CustomerId”.

Nome de uma “Foreign Key”:fk_OrdersCustomerID_CustomersCustomerID

3.13 Default and check constraints

Todos as colunas (column) que usem este tipo de objectos são precedido de um prefixo “def_” (Default) ou “chk_”(Check).

Exemplo: Para a coluna (Column) “OrderDate” é necessário definir um valor por defeito.

Nome de um “Default”:def_OrderDate

Exemplo: Para a coluna (Column) “Age” é necessário conferir se é maior do que dezoito.

Nome de um “Default”:chk_Age

3.14 Variables

É aplicado as mesmas convenções que se utiliza na definição das colunas (Columns).

3.15 Tabela “Audit”

A tabela de “Audit” serve como registo de operações efectuadas nos objectos pertencente á base de dados. A tabela “Audit” é de construção obrigatória em qualquer aplicação e deve ser utilizada com rigor e ponderação. A sua construção deve ser independente do desenho da base de dados, ou seja por exemplo não utilizar "data types" definidos pelo programador utilizar apenas os "data types" definidos pelo motor da base de dados.

Audit	
Coluna	Descrição
Aud_AuditID	Chave primária.
Aud_TableName	Nome da tabela onde a operação é efectuada.
Aud_RowID	Chave primária do registo da tabela onde a operação é efectuada.
Aud_Operation	Nome da operação efectuada (Insert,Update,Delete,etc).
Aud_OccurrendAt	Data/Hora da operação efecuada.
Aud_PerformedBy	“Login” do utilizador que realizou a operação.
Aud_Field	Nome da coluna que sofreu a operação.
Aud_OldValue	Valor anterior a operação.
Aud_NewValue	Valor após a operação.
Aud_WorkStationID	Número identificativo da máquina cliente.
Aud_WorkStationHost	Nome da máquina cliente.

3.16 Tabela “Access”

A tabela de “Access” serve como registo de acessos á base de dados. A sua construção não é obrigatória, logo deverá ser utilizada com bom senso e mediante as necessidades do sistema . A sua construção deve ser independente da base de dados.

Access	
Coluna	Descrição
Ace_AccessID	Chave primária.
Ace_LoginName	Login do utilizador do sistema.
Ace_Password	Password do utilizador.
Ace_LoginDate	Data/hora de entrada no sistema
Ace_LogoutDate	Data/hora de saída do sistema.

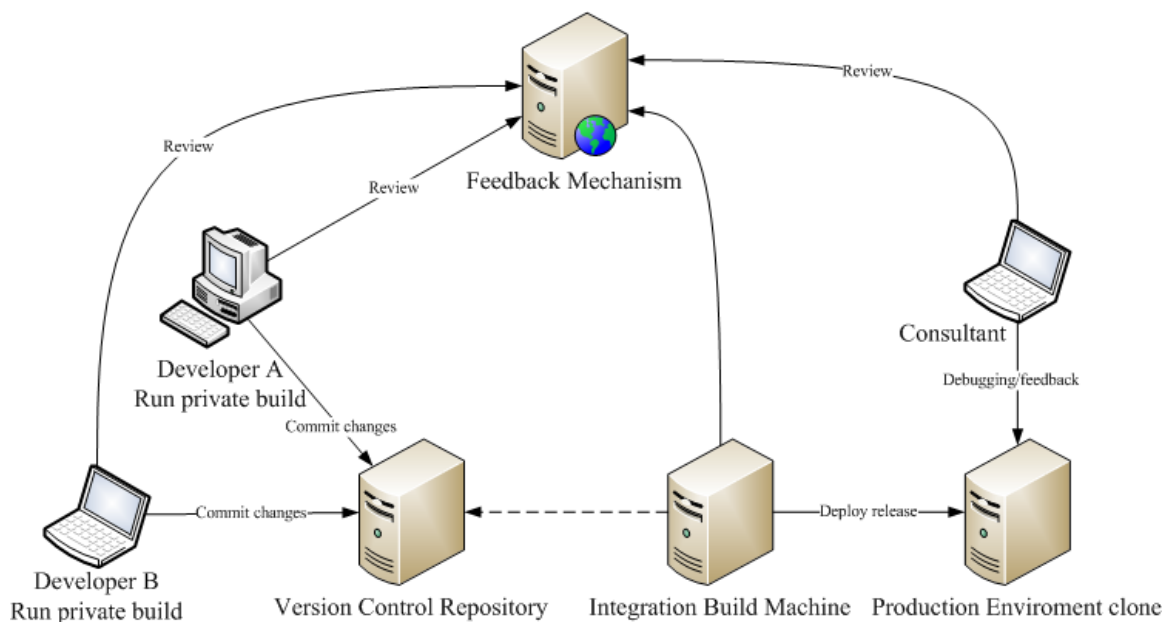
3.17 Tabela “Errors”

A tabela de “Errors” serve como registo de erros, relativos apenas á base de dados. A tabela “Errors” é de construção obrigatória em qualquer aplicação e deve ser utilizada com rigor e ponderação. A sua construção deve ser independente da base de dados.

Errors	
Coluna	Descrição
Err_ErrorID	Chave primária.
Err_ErrorMessage	Mensagem do erro.
Err_ErrorNumber	Código do erro.
Err_ErrorSeverity	Severidade do erro.
Err_ErrorState	Estado do erro.
Err_ErrorProcedure	Nome do procedimento.
Err_ErrorLine	Linha do erro.
Err_OccurrendAt	Data/Hora da operação efecuada.

4 Integração continua [26]

Nesta secção são descritos os standards utilizados na metodologia adoptada.



4.1 Regras gerais

- É obrigatório a existência de um repositório [24] único para o controlo de versões [25] das aplicações a desenvolver.
- É obrigatório a discriminação por componente, ou seja a aplicação contem vários componentes estanques que por sua vez são controlados separadamente.
- Todo os componentes necessários para o desenvolvimento do novo componente devem estar sem restrições no repositório, por exemplo livrarias externas, scripts de testes, etc.
- É obrigatório realizar um “commit” ao final do dia de trabalho.

4.2 Nomenclatura

- Mainline – Aplicação pronta para a produção (released version).
- Working copy – Cópia local de desenvolvimento do programador (checking out/committing).
- Component ready – Componente pronto para ser integrado na “Mainline” (merge).
- Component integrated – Componente integrado na “Mainline” (branch).

Exemplo: O nome da aplicação é “GPX” e o do componente “Sales”.

Exemplo do nome do link (Module): GPX.Sales

Tipo de mensagens:

- Mainline
- Working copy
- Component ready
- Component integrated

4.3 Branching [27]

DEVELOPMENT branches:

Changes for next version work.

MAIN branch:

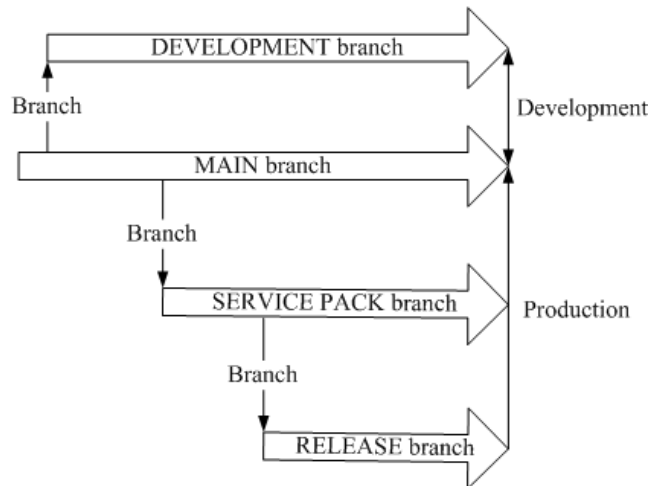
This branch is the junction branch between the development and release branches. This branch should represent a stable snapshot of the product that can be shared with QA or external teams.

SERVICE PACK branche:

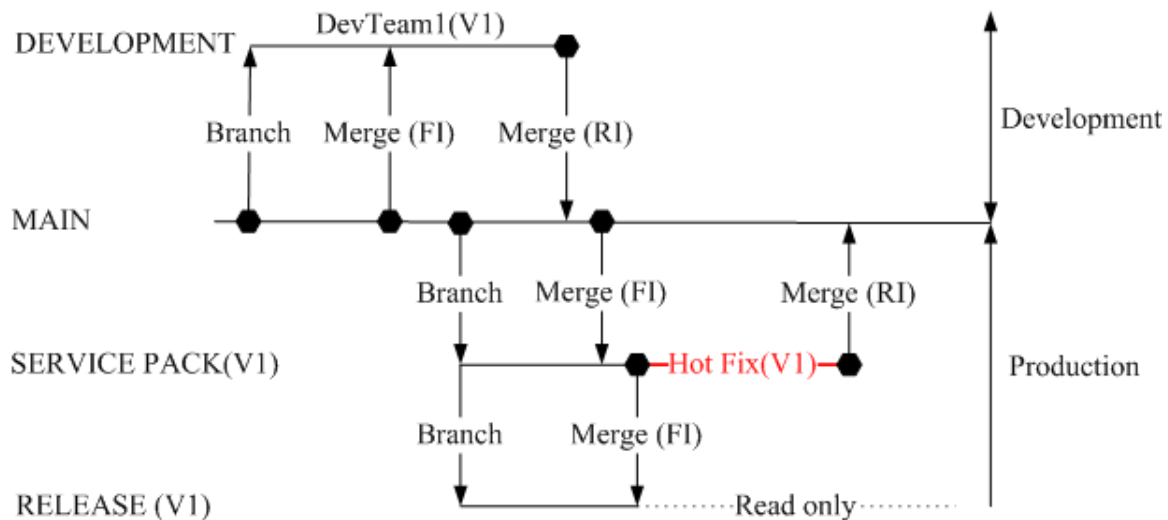
A collection of Hotfixes and features targeting a previous product release.

RELEASE branch:

A branch where ship stopping bug fixes are made before major product release. After product release this branch usually becomes read-only.



4.4 Tipos de Merge [28]



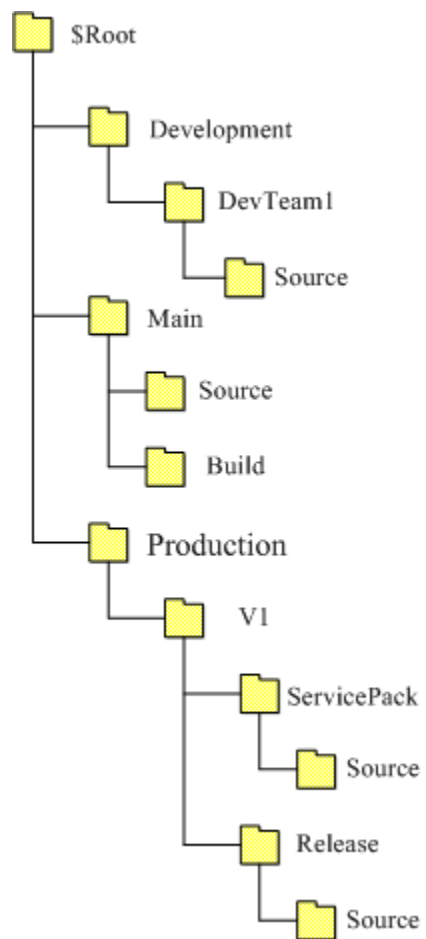
FORWARD INTEGRATE (FI) – Merges from parent to child branches.

REVERSE INTEGRATE (RI) – Merges from child to parent branches.

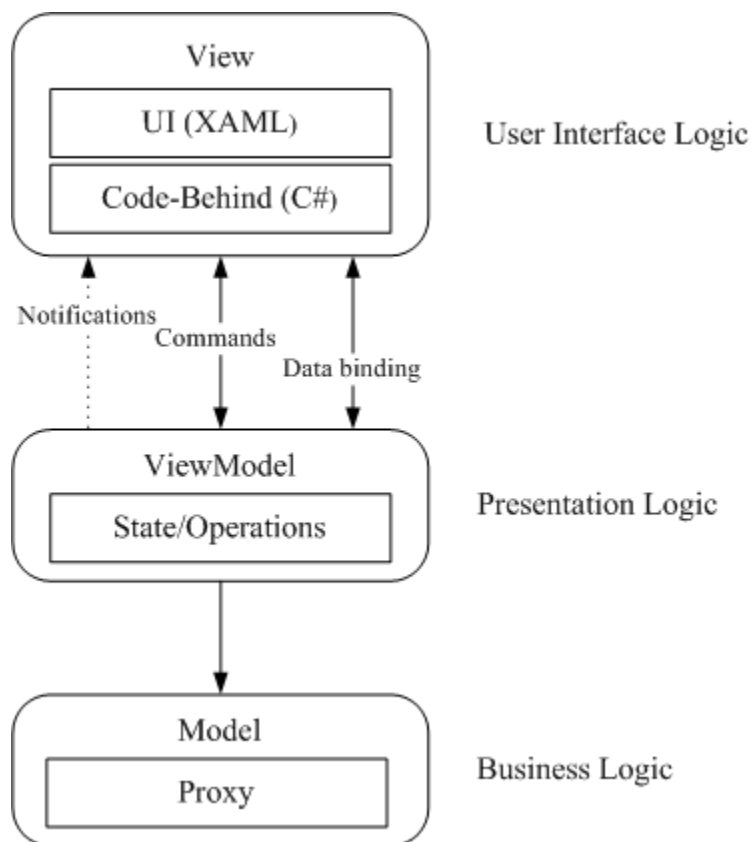
Hot Fix - specific fixes required to unblock a specific customer blocking issue.

V-next - the next version of the product.

4.5 Estrutura de directórios



5 Smart Client



Referências:

[1] Camel Case

<http://en.wikipedia.org/wiki/CamelCase>

[2] The C# Language

<http://msdn2.microsoft.com/en-us/vcsharp/aa336809.aspx>

[3] C Sharp

http://en.wikipedia.org/wiki/C_Sharp

[4] .NET Framework

<http://msdn2.microsoft.com/en-gb/netframework/default.aspx>

[5] Extreme Programming (XP)

<http://www.extremeprogramming.org/>

[6] Object-Oriented (OO)

http://en.wikipedia.org/wiki/Object-oriented_programming

[7] XML

<http://en.wikipedia.org/wiki/XML>

[8].NET Framework XML Classes

<http://msdn.microsoft.com/msdnmag/issues/01/01/xml/>

[9] Joe Celko

<http://www.celko.com/>

[10] Relational Model

http://en.wikipedia.org/wiki/Relational_model

[11] Unit testing

http://en.wikipedia.org/wiki/Unit_testing

[12] Test-Driven Development

http://en.wikipedia.org/wiki/Test-driven_development

[13] NUnit

<http://www.nunit.org/>

[14] Generic programming

http://en.wikipedia.org/wiki/Generic_programming

[15] XML Documentation

[http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/b2s063f7\(VS.71\).aspx](http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/b2s063f7(VS.71).aspx)

- [16] Reflective programming
[http://en.wikipedia.org/wiki/Reflection_\(computer_science\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Reflection_(computer_science))
- [17] Edgar Frank Codd
http://en.wikipedia.org/wiki/Edgar_F._Codd
- [18] Delegates
[http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ms173171\(VS.80\).aspx](http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ms173171(VS.80).aspx)
- [19] Event Handler
http://en.wikipedia.org/wiki/Event_handler
- [20] Thread
[http://en.wikipedia.org/wiki/Thread_\(computer_science\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Thread_(computer_science))
- [21] Single-Threaded Apartments (STA)
<http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ms680112.aspx>
- [22] Multithreaded Apartment (MTA)
<http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ms693421.aspx>
- [23] BackgroundWorker
<http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/8xs8549b.aspx>
- [24] Repository
<http://en.wikipedia.org/wiki/Repository>
- [25] Version control system
http://en.wikipedia.org/wiki/Version_control_system
- [26] Continuous integration
http://en.wikipedia.org/wiki/Continuous_integration
- [27] Branching
http://en.wikipedia.org/wiki/Branching_%28software%29
- [28] Merge
http://en.wikipedia.org/wiki/Merge_%28revision_control%29

ICPC-2

Classificação Internacional de Cuidados Primários – 2ª Edição

Comité Internacional Classificações Wonca (WICC)



Procedimentos

- 30 Exame médico/aval. saúde - completo
- 31 Exame médico/aval. saúde - parcial
- 32 Teste de sensibilidade
- 33 Exame microbiológico/imunológico
- 34 Análise de sangue
- 35 Análise de urina
- 36 Análise de fezes
- 37 Citologia exfoliativa/histologia
- 38 Outras análises laboratoriais NE
- 39 Teste de função física
- 40 Endoscopia diagnóstica
- 41 Radiologia/imagiologia diagnóstica
- 42 Traçados eléctricos
- 43 Outros procedimentos diagnósticos
- 44 Vacinação/medicação preventiva
- 45 Obs./educ. Saúde/aconselhamento/dieta
- 46 Consulta com prestador de CSP
- 47 Consulta com especialista
- 48 Clarificação/discussão de MC/pedido
- 49 Outros procedimentos preventivos
- 50 Medicação/prescrição/renovação/ injeção
- 51 Incisão/drenagem/aspiração/remoção
- 52 Excisão /biopsia/remoção/cauterização
- 53 Instrumentação/caterização/intubação
- 54 Reparação/sutura/gesso/prótese
- 55 Injeção local /infiltração
- 56 Penso/ligadura/compres. /tamponamento
- 57 Medicina física/reabilitação
- 58 Aconselhamento/escuta terapêutica
- 59 Outros. proc. terapêuticos/peq. cirurgia NE
- 60 Resultados análises/procedimentos
- 61 Refer. exames/teste/carta outro prestador
- 62 Procedimento administrativo
- 63 Consulta de seguimento não especificada
- 64 Episódio / problema inic. pelo prestador
- 65 Episódio / problema inic. por outro NE
- 66 Refer. out. prestador /enf. /ass.social/terap.
- 67 Refer.médico/especialista/clínica/hospital
- 68 Outras referências NE
- 69 Outro motivo consulta NE

Geral e Inespecífico A

- A01 Dor generalizada /múltipla
- A02 Arrepios
- A03 Febre
- A04 Debilidade/cansaço geral/fadiga
- A05 Sentir-se doente
- A06 Desmaio/síncope
- A07 Coma
- A08 Inchaço
- A09 Problemas de sudorese
- A10 Sangramento/Hemorragia NE
- A11 Dores torácicas NE
- A13 Receio/Medo do tratamento
- A16 Criança irritável
- A18 Preocupação com aparência
- A20 Pedido/discussão eutanásia
- A21 Factor risco malignidade
- A23 Factor risco NE
- A25 Medo de morrer/medo da morte
- A26 Medo de cancro NE
- A27 Medo de outra doença NE
- A28 Limitação funcional/incapacidade NE
- A29 Outros sinais/sintomas gerais
- A70 Tuberculose
- A71 Sarampo
- A72 Varicela
- A73 Malária
- A74 Rubéola
- A75 Mononucleose infecciosa
- A76 Outro exantema viral
- A77 Outras doenças virais NE
- A78 Outras doenças infecciosas NE
- A79 Carcinomatosa (loc primária desconhecida)
- A80 Lesão traumática/acidente NE
- A81 Politraumatismos/ferimentos múltiplos
- A82 Efeito secundário de lesão traumática
- A84 Intoxicação por medicamento
- A85 Efeito adverso de fármaco dose correcta
- A86 Efeito tóxico de substância não medicinal
- A87 Complicações de tratamento médico
- A88 Efeito adverso de factor físico
- A89 Efeito de prótese
- A90 Malformação congénita NE/múltiplas
- A91 Investigação com resultado anormal NE
- A92 Alergia/reacção alérgica NE
- A93 Recém nascido prematuro
- A94 Morbilidade perinatal, outra
- A95 Mortalidade perinatal
- A96 Morte
- A97 Sem doença
- A98 Medicina preventiva/manutenção de saúde
- A99 Outras doenças gerais NE

Sangue , Sistema Hematopoiético, Linfático, Baço B

- B02 Gânglio linfático aumentado/doloroso
- B04 Sinais/sintomas sangue
- B25 Medo de SIDA/VIH
- B26 Medo cancro sangue/linfático
- B27 Medo outras doenças sangue /linfático
- B28 Limitação funcional/incapacidade
- B29 Out. sinais /sint. sist. imunitário/linfático
- B70 Linfadenite aguda
- B71 Linfadenite crónica NE
- B72 Doença Hodgkin/linfomas
- B73 Leucemia
- B74 Outra neoplasia maligna sangue
- B75 Neoplasia benigna NE
- B76 Ruptura traumática do baço
- B77 Out. lesões traumáticas/sangue/linfa/baço
- B78 Anemia hemolítica hereditária
- B79 Outra. malf. congénita sangue/linfática
- B80 Anemia por deficiência ferro
- B81 Anemia pernicioso/deficiência folatos
- B82 Outras anemias NE
- B83 Púrpura/defeitos de coagulação
- B84 Glóbulos brancos anormais
- B87 Esplenomegália
- B90 Infecção VIH/SIDA
- B99 Outra doença sangue/linfáticos/baço

PROCEDIMENTOS

SINAIS/SINTOMAS

INFECÇÕES

NEOPLASIAS

TRAUMATISMOS

ANOMALIAS CONGÉNTAS

OUTROS DIAGNÓSTICOS

Digestivo D

- D01 Dor abdominal generalizada/cólicas
- D02 Dores abdominais, epigástricas
- D03 Azia
- D04 Dor anal/rectal
- D05 Irritação perianal
- D06 Outras dores abdominais localizadas
- D07 Dispepsia/indigestão
- D08 Flatulência / gases/eructações
- D09 Náusea
- D10 Vômito
- D11 Diarreia
- D12 Obstipação
- D13 Icterícia
- D14 Hematemese/vômito sangue
- D15 Melena
- D16 Hemorragia rectal
- D17 Incontinência fecal
- D18 Alterações nas fezes/mov. intestinais
- D19 Sinais/sintomas dentes gengivas
- D20 Sinais/sintomas boca/língua/lábios
- D21 Problemas de deglutição
- D23 Hepatomegália
- D24 Massa abdominal NE
- D25 Distensão abdominal
- D26 Medo cancro aparelho digestivo
- D27 Medo outras doenças aparelho digestivo
- D28 Limitação funcional/incapacidade
- D29 Outros sinais/sintomas digestivos
- D70 Infecção gastrointestinal
- D71 Papeira/parotidite epidémica
- D72 Hepatite viral
- D73 Gastroenterite, presumível infecção
- D74 Neoplasia maligna estômago
- D75 Neoplasia maligna cólon/recto
- D76 Neoplasia maligna pâncreas
- D77 Neopl. mal. aparelho digestivo NE
- D78 Neopl. benigna apar. digestivo/incerta
- D79 Corpo estranho aparelho digestivo
- D80 Outras lesões traumáticas
- D81 Malformações congénitas apar. digestivo
- D82 Doença dentes/gengivas
- D83 Doença boca/língua/lábios
- D84 Doença esófago
- D85 Úlcera duodeno
- D86 Úlcera péptica, outra
- D87 Alterações funcionais estômago
- D88 Apendicite
- D89 Hérnia inguinal
- D90 Hérnia hiato /diafrágica
- D91 Hérnia abdominal, outras
- D92 Doença diverticular intestinal
- D93 Síndrome cólon irritável
- D94 Enterite crónica/colite ulcerosa
- D95 Fissura anal / abcesso perianal
- D96 Lombrias / outros parasitas
- D97 Doenças do fígado /NE
- D98 Colestite, coleditiase
- D99 Outra doença aparelho digestivo

Olho F

- F01 Dor no olho
- F02 Olho vermelho
- F03 Secreção ocular
- F04 Moscas volantes/pont. luminosos/manchas
- F05 Outras perturbações visuais
- F13 Sensações oculares anormais
- F14 Movimentos oculares anormais
- F15 Aparência anormal olhos
- F16 Sinais/sintomas pálpebras
- F17 Sinais/sintomas rel. óculos
- F18 Sinais/sintomas rel. lentes contacto
- F27 Medo de doença ocular
- F28 Limitação funcional/incapacidade
- F29 Outros sinais/sintomas oculares
- F70 Conjuntivite infecciosa
- F71 Conjuntivite alérgica
- F72 Blefarite/ordéolo/calázio
- F73 Outras infecções/inflamações oculares
- F74 Neoplasia olho/anexos
- F75 Contusão/hemorragia ocular
- F76 Corpo estranho ocular
- F79 Outras lesões traumáticas oculares
- F80 Obstrução canal lacrimal ciliar
- F81 Outras malformações congénitas do olho
- F82 Descolamento retina
- F83 Retinopatia
- F84 Degenerescência macular
- F85 Úlcera córnea
- F86 Tracoma
- F91 Erro de refração
- F92 Catarata
- F93 Glaucoma
- F94 Cegueira
- F95 Estrabismo
- F99 Outra doenças oculares/anexos

Ouvido H

- H01 Dor de ouvidos
- H02 Problemas de audição
- H03 Acufeno, zumbidos, ruído, assobios
- H04 Secreção ouvido
- H05 Hemorragia ouvido
- H13 Sensação ouvido tapado
- H15 Preocupação aparência das orelhas
- H27 Medo doença ouvido
- H28 Limitação funcional/incapacidade
- H29 Outros sinais/sintomas ouvido
- H70 Oite externa
- H71 Oite média aguda/miringite
- H72 Oite média serosa
- H73 Infecção Trompa Eustáquio
- H74 Oite média crónica
- H75 Neoplasia ouvido
- H76 Corpo estranho ouvido
- H77 Perfuração tímpano
- H78 Traumatismo superficial ouvido
- H79 Outros traumatismos do ouvido
- H80 Malformações congénitas ouvido
- H81 Cerúmen ouvido em excesso
- H82 Síndrome vertiginosa
- H83 Otosclerose
- H84 Presbiacusia
- H85 Lesão acústica
- H86 Surdez
- H99 Outra doença ouvido/mastóide

Circulatório K

- K01 Dor atribuída coração
- K02 Sensação pressão/aperto atribuída coração
- K03 Dores atribuídas ao ap. circulatório NE
- K04 Palpitações/percep. batimentos cardíacos
- K05 Out. irregulares batimentos cardíacos
- K06 Veias proeminentes
- K07 Tornozelos inchados/edema
- K22 Factor risco doença cardiovascular
- K24 Medo doença cardíaca
- K25 Medo hipertensão
- K27 Medo outra doença cardiovascular
- K28 Limitação funcional/incapacidade
- K29 Out. sinais/sintomas cardiovasculares
- K70 Doença infecciosa ap. circulatório
- K71 Febre reumática/cardiopatia
- K72 Neoplasia ap. circulatório
- K73 Malformações congénitas ap. circulatório
- K74 Doença cardíaca isquémica com angina
- K75 Enfarte agudo miocárdio
- K76 Doença cardíaca isquémica sem angina
- K77 Insuficiência cardíaca
- K78 Fibrilhação/flutter auricular
- K79 Taquicardia Paroxística
- K80 Arritmia cardíaca NE
- K81 Sopros cardíaco/arterial NE
- K82 Doença cardiopulmonar
- K83 Doença valvular cardíaca NE
- K84 Outras doenças cardíacas
- K85 Pressão arterial elevada
- K86 Hipertensão sem complicações
- K87 Hipertensão com complicações
- K88 Hipotensão postural
- K89 Isquémia cerebral transitória
- K90 Trombose/acidente vascular cerebral
- K91 Doença vascular cerebral
- K92 Aterosclerose/doença vascular periférica
- K93 Embolia pulmonar
- K94 Flebite/tromboflebite
- K95 Veias varicosas da perna
- K96 Hemorroidas
- K99 Outras doenças do aparelho circulatório

Músculo-esquelético L

- L01 Sinais/sintomas pescoço
- L02 Sinais/sintomas região dorsal
- L03 Sinais/sintomas região lombar
- L04 Sinais/sintomas tórax
- L05 Sinais/sintomas flanco/axila
- L07 Sinais/sintomas mandíbula
- L08 Sinais/sintomas ombros
- L09 Sinais/sintomas braços
- L10 Sinais/sintomas cotovelos
- L11 Sinais/sintomas punhos
- L12 Sinais/sintomas mãos e dedos
- L13 Sinais/sintomas anca
- L14 Sinais/sintomas coxa/perna
- L15 Sinais/sintomas joelho
- L16 Sinais/sintomas tornozelo
- L17 Sinais/sintomas pé/dedos pé
- L18 Dores musculares
- L19 Sinais/sintomas musculares NE
- L20 Sinais/sintomas articulações NE
- L26 Medo cancro ap. músculo-esquelético
- L27 Medo doença ap. músculo-esq., outra
- L28 Limitação funcional/incapacidade
- L29 Outros sinais/sint. ap. músculo-esquelético
- L70 Infecções ap. músculo-esquelético
- L71 Neoplasia maligna ap. músculo-esquelético
- L72 Fractura: rádio/cúbito
- L73 Fractura: tibia/perónio
- L74 Fractura: osso mão/pé
- L75 Fractura: fémur
- L76 Outras fracturas
- L77 Entorses e distensões do tornozelo
- L78 Entorses e distensões do joelho
- L79 Entorses e distensões das articulações NE
- L80 Luxação/subluxação
- L81 Traumatismos do ap. musculoesquelético NE
- L82 Malfor. cong. ap. músculo-esquelético
- L83 Síndrome coluna cervical
- L84 Síndrome coluna sem irradiação dor
- L85 Deformação adquirida coluna
- L86 Síndrome vertebral com irradiação dor
- L87 Bursite/tendinite/sinovite NE
- L88 Artrite reumatóide/seropositiva
- L89 Osteoartrite anca
- L90 Osteoartrite joelho
- L91 Outras osteoartroses
- L92 Síndrome ombro doloroso
- L93 Cotovelo tenista
- L94 Osteocondrose
- L95 Osteoporose
- L96 Lesão interna aguda joelho
- L97 Neoplasia benigna/incertezas
- L98 Malformação adquirida dum membro
- L99 Outra doença do ap. músculo-esquelético

Neurológico N

- N01 Cefaleia
- N03 Dores da face
- N04 Síndrome pernas inquietas
- N05 Formigueiro dedos mãos/pés
- N06 Outras alterações da sensibilidade
- N07 Convulsões/ataques
- N08 Movimentos involuntários anormais
- N16 Alterações do olfacto/gosto
- N17 Vertigens/tonturas
- N18 Paralisia/traqueza
- N19 Perturbações da fala
- N26 Medo de cancro do sist. neurológico
- N27 Medo de outras doenças neurológicas
- N28 Limitação funcional/incapacidade
- N29 Sinais/sint. do sistema neurológico, outros
- N70 Poliomielite
- N71 Meningite/encefalite
- N72 Tétano
- N73 Outra infecção neurológica
- N74 Neoplasia maligna sist. neurológico
- N75 Neoplasia benigna sist. neurológico
- N76 Neoplasia do sist. neurológico nat. incerta
- N79 Concussão
- N80 Outras lesões cranianas
- N81 Outra lesão do sist. neurológico
- N85 Malformações congénitas
- N86 Esclerose múltipla
- N87 Parkinsonismo
- N88 Epilepsia
- N89 Enxaqueca
- N90 Cefaleia de cluster
- N91 Paralisia facial/paralisia Bell
- N92 Nevralgia trigémica
- N93 Síndrome do canal cárpico
- N94 Nevrite/neuropatia periférica
- N95 Cefaleia de tensão
- N99 Outras doenças de sistema neurológico

Psicológico	P	Pele	S	U29 Sinais/sintomas aparelho urinário, outros	X89 Síndrome tensão pré-menstrual
P01 Sensação de ansiedade/nervosismo/tensão		S01 Dor/sensibilidade dolorosa pele		U70 Pielonefrite/pielite	X90 Herpes genital feminino
P02 Reação aguda stress		S02 Prurido		U71 Cistite/outra infecção urinária	X91 Condiloma acuminado feminino
P03 Sensação de depressão		S03 Verrugas		U72 Uretrite	X92 Infecção por Chlamydia
P04 Sentir/comportar forma irritável/zangada		S04 Tumor/inchaço localizado		U75 Neoplasia maligna do rim	X99 Doença genital feminina, outra
P05 Sensação/comportamento senil		S05 Tumores/inchaços generalizados		U76 Neoplasia benigna do rim	Genital Masculino
P06 Perturbação de sono		S06 Erupção cutânea localizada		U77 Neoplasia maligna do ap. urinário, outra	Y
P07 Diminuição desejo sexual		S07 Erupção cutânea generalizada		U78 Neoplasia benigna do ap. urinário	Y01 Dor no pênis
P08 Diminuição da satisfação sexual		S08 Alterações da cor da pele		U79 Neoplasia do aparelho urinário NE	Y02 Dor escroto/testículos
P09 Preocupação com a preferência sexual		S09 Infecção dos dedos das mãos/pés		U80 Lesões traumáticas do ap. urinário	Y03 Secreção ureteral
P10 Gaguejar/balbuciar/tiques		S10 Furúnculo/carbúnculo		U85 Malformação congénita ap. urinário	Y04 Sinais/sintomas pênis, outros
P11 Problemas de alimentação da criança		S11 Infecção pós-traumática da pele		U88 Glomerulonefrite/nefrose	Y05 Sinais/sintomas escroto/testículos, outros
P12 Molhar a cama/enurese		S12 Picada ou mordedura insecto		U90 Albuminúria/proteinúria ortostática	Y06 Sinais/sintomas próstata
P13 Encoprese/out. prob. incontinência fecal		S13 Mordedura animal/humana		U95 Cálculo urinário	Y07 Impotência NE
P15 Abuso crónico de álcool		S14 Queimadura/escaldão		U98 Análise urina anormal NE	Y08 Sinais/sint. função sexual masculina, outros
P16 Abuso agudo de álcool		S15 Corpo estranho na pele		U99 Outras doenças urinárias	Y10 Infertilidade/subfertilidade masculina
P17 Abuso tabaco		S16 Traumatismo/contusão		Gravidez, Parto e	Y13 Esterilização masculina
P18 Abuso medicação		S17 Abrasão/arranhão/bolhas		Planeamento Familiar	Y14 Prostatectomia familiar, outros
P19 Abuso de drogas		S18 Laceração/corte		W01 Questão sobre gravidez	Y16 Sinais/sintomas mama masculina
P20 Alterações da memória		S19 Outra lesão cutânea		W02 Medo de estar grávida	Y24 Medo disfunção sexual masculina
P22 Sinais/sint. comportamento criança		S20 Calos/calosidades		W03 Hemorragia antes do parto	Y25 Medo doença transmissão sexual
P23 Sinais/sint. comportamento adolescente		S21 Sinais/sintomas da textura da pele		W05 Vômitos/náuseas durante gravidez	Y26 Medo cancro genital masculino
P24 Dificuldades específicas aprendizagem		S22 Sinais/sintomas das unhas		W10 Contraceção pós-coital	Y27 Medo doença genital masculina, outra
P25 Problemas fase vida de adulto		S23 Queda cabelo/calvicie		W11 Contraceção oral	Y28 Limitação funcional/incapacidade
P27 Medo de perturbações mentais		S24 Sinais/sintomas do cabelo/couro cabeludo		W12 Contraceção intra-uterina	Y29 Sinais/sintomas, outros
P28 Limitação funcional/incapacidade		S26 Medo cancro da pele		W13 Esterilização	Y70 Sífilis masculina
P29 Sinais/sintomas psicológicos, outros		S27 Medo de outra doença pele		W14 Contraceção/outras	Y71 Gonorreia masculina
P70 Demência		S28 Limitação funcional/incapacidade		W15 Infertilidade/subfertilidade	Y72 Herpes genital
P71 Outras psicoses orgânicas NE		S29 Sinais/sintomas pele, outros		W17 Hemorragia pós-parto	Y73 Prostatite/vesiculite seminal
P72 Esquizofrenia		S70 Herpes zoster		W18 Sinais/sintomas pós-parto	Y74 Orquite/epididimite
P73 Psicose afectiva		S71 Herpes simplex		W19 Sinais/sintomas da mama/lactação	Y75 Balanite
P74 Distúrbio ansioso/estado ansiedade		S72 Escabiose/outras acáriases		W21 Preocupação imagem corporal na gravidez	Y76 Condiloma acuminado
P75 Somatização		S73 Pediculose/outras infecções pele		W27 Medo de complicações na gravidez	Y77 Neoplasia maligna próstata
P76 Perturbações depressivas		S74 Dermatofitose		W28 Limitação funcional/incapacidade	Y78 Neoplasia maligna genital masculino, outra
P77 Suicídio/tentativa suicídio		S75 Monilíase/candidíase pele		W29 Sinais/sintomas da gravidez, outros	Y79 Neoplasia benigna genital masculino NE
P78 Neurastenia/surmenage		S76 Outras infecções da pele		W70 Sepsis/infecção puerperal	Y80 Traumatismo genital masculino, outro
P79 Fobia/perturbação compulsiva		S77 Neoplasias malignas da pele		W71 Infecções que complicam a gravidez	Y81 Fimose/prepúcio redundante
P80 Perturbações personalidade		S78 Lipoma		W72 Neoplasia maligna relac. com gravidez	Y82 Hipospádias
P81 Perturbação hipercinética		S79 Neoplasia cutânea benigna/incerta		W73 Neop. benigna/incerta relac. com gravidez	Y83 Testículo não descido
P82 Stress pós traumático		S80 Queratose solar/queimadura solar		W75 Les. traumáticas que complicam gravidez	Y84 Malf. genital congénita masculina, outra
P85 Atrofia mental		S81 Hemangioma/linfangioma		W76 Malf. congénita que complica gravidez	Y85 Hipertrofia benigna próstata
P86 anorexia nervosa, bulimia		S82 Nevos/sinais da pele		W78 Gravidez	Y86 Hidrocele
P88 Outras psicoses NE		S83 Lesões da pele congénitas, outras		W79 Gravidez não desejada	Y99 Doença genital masculina, outra
P99 Outras perturbações psicológicas		S84 Impétigo		W80 Gravidez ectópica	Problemas Sociais
Respiratório	R	S85 Quisto pilonidal/fístula		W81 Toxémia da gravidez	Z
R01 Dor atribuída ap. respiratório		S86 Dermateite seborreica		W82 Aborto espontâneo	Z01 Pobreza/problemas económicos
R02 Dificuldade respiratória, dispneia		S87 Dermateite/eczema atópico		W83 Aborto provocado de alto risco	Z02 Probl. relacionados água/alimentação
R03 Respiração ruidosa		S88 Dermateite contacto/alérgica		W84 Gravidez	Z03 Probl. habitação/vizinhança
R04 Outros problemas respiratórios		S89 Eritema das fraldas		W85 Diabetes gestacional	Z04 Probl. socio-cultural
R05 Tosse		S90 Pitíriase rosada		W86 Aborto provocado de alto risco	Z05 Probl. com condições trabalho
R06 Hemorragia nasal/epistáxis		S91 Psoríase		W87 Gravidez	Z06 Probl. desemprego
R07 Espirro/congestão nasal		S92 Doença glândulas sudoríparas		W88 Gravidez não desejada	Z07 Probl. relacionado com educação
R08 Outros sinais/sintomas nasais		S93 Quisto sebáceo		W89 Gravidez ectópica	Z08 Probl. relacionado sist. segurança social
R09 Sinais/sintomas seios perinais		S94 Unha encravada		W90 Parto sem complicações de nado vivo	Z09 Probl. legal
R21 Sinais/sintomas da garganta		S95 Molusco contagioso		W91 Parto sem complicações de nado morto	Z10 Probl. relacionado com sistema saúde
R23 Sinais/sintomas da voz		S96 Acne		W92 Parto com complicações de nado vivo	Z11 Probl. relacionado com estar doente
R24 Hemoptise		S97 Úlcera crónica da pele		W93 Parto com complicações de nado morto	Z12 Probl. relacionado com parceiro
R25 Expectoração/mucosidade anormal		S98 Urticária		W94 Mastite puerperal	Z13 Probl. comportamental parceiro
R26 Medo cancro ap. respiratório		S99 Outras doenças da pele		W95 Out. prob. mama dur. gravidez/puerpério	Z14 Probl. por doença parceiro
R27 Medo outras doenças respiratórias		Endócrino/Metabólico		W96 Out. complicações do puerpério	Z15 Perda ou falecimento parceiro
R28 Limitação funcional/incapacidade		e Nutricional		W99 Out. prob. gravidez/parto	Z16 Probl. relacional com criança
R29 Sinais/sintomas ap respiratório, outros		T		Genital Feminino	Z17 Probl. relacional com criança
R71 Tosse convulsa		T01 Sede excessiva		X	Z18 Probl. com familiares
R72 Infecção estreptocócica orofaringe		T02 Apetite excessivo		X01 Dor genital	Z21 Probl. comportamental familiar
R73 Abscesso/furúnculo no nariz		T03 Perda apetite		X02 Dores menstruais	Z22 Probl. doença familiar
R74 Infecção aguda ap. respiratório superior		T04 Problemas alimentares de lactente/criança		X03 Dores intermenstruais	Z23 Perda/falecimento de familiar
R75 Sinusite crónica/aguda		T05 Problemas alimentares adulto		X04 Relação sexual dolorosa na mulher	Z24 Probl. relacional com amigos
R76 Amigdalite aguda		T07 Aumento peso		X05 Menstruação escassa/ausente	Z25 Acto ou acontecimento violento
R77 Laringite/traqueíte aguda		T08 Perda peso		X06 Menstruação excessiva	Z27 Medo de problema social
R78 Bronquite/bronquiolite aguda		T10 Atraso crescimento		X07 Menstruação irregular/frequente	Z28 Limitação funcional/incapacidade
R79 Bronquite crónica		T11 Desidratação		X08 Hemorragia intermenstrual	Z29 Problema social NE
R80 Gripe		T26 Medo de cancro sistema endócrino		X09 Sinais/sintomas pré-menstruais	
R81 Pneumonia		T27 Medo de doença endócrina/metabólica		X10 Desejo alterar data menstruação	
R82 Pleurisia/derrame pleural		T28 Limitação funcional/incapacidade		X11 Sinais/sintomas menopausa	
R83 Outra infecção respiratória		T29 Sinais/sint. endoc./met./nutricionais, outros		X12 Hemorragia pós-menopausa	
R84 Neoplasia maligna brônquios/pulmão		T70 Infecção endócrina		X13 Hemorragia pós-coital	
R85 Outra neoplasia respiratória maligna		T71 Neoplasia maligna da tiróide		X14 Secreção vaginal	
R86 Neoplasia benigna respiratória		T72 Neoplasia benigna da tiróide		X15 Sinais/sintomas vagina	
R87 Corpo estranho nariz/laringe/brônquios		T73 Outra neoplasia endócrina NE		X16 Sinais/sintomas vulva	
R88 Outra lesão respiratória		T78 Quisto canal tiroglossa		X17 Sinais/sintomas pélvis feminina	
R89 Malformação congénita ap. respiratório		T80 Malf. congénita endócrina/metabólica		X18 Dor na mama feminina	
R90 Hipertrofia amígdalas/adenóides		T81 Bócio		X19 Tumor nódulo mama feminina	
R92 Neoplasia respiratória NE		T82 Obesidade		X20 Sinais/sintomas mamilo mulher	
R95 Doença pulmonar obstrutiva crónica		T83 Excesso peso		X21 Sinais/sintomas mama feminina, outros	
R96 Asma		T85 Hipertiroidismo/tireotoxicose		X22 Preocupação aparência mama feminina	
R97 Rinite alérgica		T86 Hipotiroidismo/mixedema		X23 Medo doença transmissão sexual	
R98 Síndrome hiperventilação		T87 Hipoglicémia		X24 Medo disfunção sexual	
R99 Outras doenças respiratórias		T89 Diabetes insulino-dependente		X25 Medo cancro genital	
		T90 Diabetes não insulino-dependente		X26 Medo cancro mama	
		T91 Deficiência vitamínica/nutricional		X27 Medo outra doença genital/mama	
		T92 Gota		X28 Limitação funcional/incapacidade	
		T93 Alteração metabolismo dos lípidos		X29 Sinais/sintomas ap genital feminino, outra	
		T99 Outras doenças endoc./met./nutricionais		X70 Sífilis feminina	
PROCEDIMENTOS		Urinarío	U	X71 Gonorreia feminina	
SINAIS /SINTOMAS		U01 Disúria/micção dolorosa		X72 Candidíase genital feminina	
INFECCÕES		U02 Micção frequente/urgência urinária		X73 Tricomoníase genital feminina	
NEOPLASIAS		U04 Incontinência urinária		X74 Doença inflamatória pélvica	
TRAUMATISMOS		U05 Outros problemas com a micção		X75 Neoplasia maligna colo	
ANOMALIAS CONGÉNITAS		U06 Hematúria		X76 Neoplasia maligna mama feminina	
OUTROS DIAGNÓSTICOS		U07 Outros sinais/sintomas urinários		X77 Neoplasia maligna genital feminina, outra	
		U08 Retenção urinária		X78 Fibromioma uterino	
		U13 Sinais/sintomas da bexiga, outros		X79 Neoplasia benigna mama feminina	
		U14 Sinais/sintomas dos rins		X80 Neoplasia benigna genital	
		U26 Medo cancro aparelho urinário		X81 Neoplasia genital feminina, outra/NE	
		U27 Medo de outra doença urinária		X82 Lesão traumática genital feminina	
		U28 Limitação funcional/incapacidade		X83 Malformações congénitas genitais	
				X84 Vaginite/vulvite NE	
				X85 Doença colo NE	
				X86 Estreptococo Papanicolau anormal	
				X87 Prolapso utero-vaginal	
				X88 Doença fibroquística mama	

Abreviaturas

/ - ou
 Ap. - aparelho
 Dur. - durante
 End. - endócrino
 Met. - metabólico
 Nat. - natureza
 NE - não especificado de outra forma
 Neop. - neoplasia
 Out. - outro
 Prob. - problema
 Relac. - relacionado
 Sin. - sinais
 Sint. - sintoma
 Sist. - sistema

Tradução

Grupo ICPC - APMCG

