



Universitat de Girona
Escola Politècnica Superior

Projecte/Treball Final de Carrera

Estudi: Enginyeria Informàtica. Pla 1997

Títol:

Registre informatitzat multihospitalari per infeccions postoperatòries a la cirurgia ortopèdica

Document: Memòria

Alumne: Joan Espuña Pineda

Director/Tutor: Jordi Freixenet Bosch i David Raba Sánchez

Departament: Electrònica, Informàtica i Automàtica

Àrea: Arquitectura i tecnologia de computadors

Convocatòria (mes/any): Setembre 2005

Índex

1 INTRODUCCIÓ	2
1.1 INTRODUCCIÓ EN L'ÀMBIT DEL PROJECTE.....	2
1.2 OBJECTIUS.....	4
1.3 PLANIFICACIÓ DEL PROJECTE.....	6
2 ANÀLISI DEL SISTEMA D'INFORMACIÓ	10
2.1 REQUERIMENTS I ESPECIFICACIONS DEL SISTEMA.....	10
2.1.1 <i>Requeriments funcionals</i>	10
2.1.2 <i>Requeriments no funcionals</i>	14
2.2 ESTUDI DE LES APLICACIONS EXISTENTS.....	15
2.2.1 <i>Aplicació A-Medic</i>	15
2.3 PROPOSTES DE SOLUCIONS PEL PROBLEMA.....	18
2.3.1 <i>Propostes tecnològiques per l'ordinador</i>	18
2.3.2 <i>Propostes tecnològiques per la PDA</i>	23
2.3.3 <i>Elecció de les propostes tecnològiques</i>	25
2.3.4 <i>Propostes de programari</i>	26
2.3.5 <i>Proposta de programari escollida</i>	29
2.4 DISSENY DEL MODEL CONCEPTUAL DE DADES.....	30
2.5 DIAGRAMES DE CONTEXT I DE FLUX DE DADES.....	43
2.6 DISSENY DE LES INTERFÍCIES.....	52
3 IMPLEMENTACIÓ	59
3.1 IMPLEMENTACIÓ D'ESTRUCTURES GENÈRIQUES.....	59
3.2 IMPLEMENTACIÓ DE L'APLICACIÓ WEB.....	66
3.2.1 <i>Instal·lació del sistema</i>	66
3.2.2 <i>Estructura de l'aplicació</i>	67
3.2.3 <i>Estructura de les pàgines</i>	70
3.3 IMPLEMENTACIÓ DE L'APLICACIÓ PER LA PDA.....	71
3.3.1 <i>Instal·lació i generació d'aplicacions</i>	72
3.3.2 <i>Nomenclatura</i>	73
3.3.3 <i>Estructura</i>	74
3.4 IMPLEMENTACIÓ DE L'APLICACIÓ DE SINCRONITZACIÓ.....	75
4 SISTEMA D'INFORMACIÓ	78
4.1 SISTEMA DESENVOLUPAT.....	78
4.2 VALIDACIÓ I VERIFICACIÓ DEL SISTEMA.....	93
4.2.1 <i>Validació del sistema</i>	94
4.2.2 <i>Verificació del sistema</i>	94
4.3 DOCUMENTACIÓ DEL SISTEMA.....	96
4.4 IMPLANTACIÓ DEL SISTEMA.....	96
5 CONCLUSIONS I ANÀLISI DE MILLORES	100
5.1 CONCLUSIONS.....	100
5.2 ANÀLISI DE MILLORES.....	100
6 BIBLIOGRAFIA	103
ANNEX A. MANUAL D'USUARI	106
A.1 CARACTERÍSTIQUES DEL SISTEMA.....	106
A.2 INSTAL·LACIÓ DE L'APLICACIÓ EN LA PDA.....	107
A.3 SINCRONITZACIÓ DE DADES ENTRE LA PDA I EL SISTEMA.....	107
A.4 ZONA D'ENTRADA I VISUALITZACIÓ DE DADES.....	108
A.4.1 <i>Cerca de pacients i episodis</i>	108
A.4.2 <i>Visualització i modificació d'episodis</i>	109
A.4.3 <i>Alta de nous episodis</i>	109
A.4.4 <i>Obtenció de llistats de pacients</i>	110

<i>A.4.5</i>	<i>Obtenció d'informes i comparatives.....</i>	<i>111</i>
<i>A.4.6</i>	<i>Assignació de gèrmens i tractaments als episodis.....</i>	<i>111</i>
<i>A.4.7</i>	<i>Selecció d'episodis per transferir a la PDA.....</i>	<i>111</i>
A.5	ZONA DE GESTIÓ DE DADES DE L'HOSPITAL.....	112
<i>A.5.1</i>	<i>Alta d'usuaris.....</i>	<i>113</i>
<i>A.5.2</i>	<i>Assignació de tractaments prioritaris.....</i>	<i>113</i>
<i>A.5.3</i>	<i>Gestió de dades d'infecció globals.....</i>	<i>113</i>
A.6	ZONA DE CONFIGURACIÓ DEL SISTEMA.....	114
<i>A.6.1</i>	<i>Alta d'usuaris.....</i>	<i>114</i>
<i>A.6.2</i>	<i>Alta i modificació d'hospitals.....</i>	<i>115</i>
<i>A.6.3</i>	<i>Manteniment de dades de sistema.....</i>	<i>115</i>
ANNEX B.	CONTINGUT DEL DISC.....	117

Índex de figures

Figura 1. Diagrama de tasques.	8
Figura 2. Pantalles de l'aplicació AMèdic. Esquerra vista de l'ordinador i dreta vista de la PDA.	17
Figura 3. Característiques de les aplicacions Profile MD, HealthFile i Patient's Assistant.	17
Figura 4. Esquema de l'arquitectura client / servidor.	19
Figura 5. Esquema de l'arquitectura de tres capes.	21
Figura 6. Model relacional de la base de dades. (part principal).	31
Figura 7. Model relacional de la base de dades (part dades globals i pediatries).	37
Figura 8. Model relacional de la base de dades. (part gestió pantalles).	38
Figura 9. Model relacional de la base de dades de PDA.	40
Figura 10. Imatge de la interfície de l'ordinador.	54
Figura 11. Primera interfície per web orientada a PDA.	55
Figura 12. Segona interfície per web orientada a PDA.	56
Figura 13. Interfície de la PDA.	56
Figura 14. Exemple selector de base de dades.	61
Figura 15. Exemple llistat amb prioritats. A l'esquerra sense les opcions de pujar i baixar els elements i el de la dreta amb totes les opcions.	62
Figura 16. Exemple de mapa d'elements.	64
Figura 17. Exemple de llistat paginat.	65
Figura 18. Exemple de manteniment genèric amb el formulari per afegir i editar desplegat.	66
Figura 19. Diagrama de les pàgines.	71
Figura 20. Esquema de la generació d'aplicacions per PDA amb Superwaba.	73
Figura 21. Pantalla d'entrada al sistema.	79
Figura 22. Imatges de les pantalles de cerca d'episodis.	80
Figura 23. Pantalles d'episodis per pacient.	81
Figura 24. Pantalles de dades dels episodis.	83
Figura 25. Pantalla de gestió d'imatges dels episodis.	83
Figura 26. Pantalla d'alta de pacients.	84
Figura 27. Gestió d'episodis per transferir i sincronització.	84
Figura 28. Pantalla de generació d'informes.	85
Figura 29. Pantalles de configuració per l'usuari.	86
Figura 30. Pantalla inicial de la zona de configuració.	87
Figura 31. Pantalla d'alta d'usuaris.	88
Figura 32. Pantalles d'alta i modificació d'hospitals.	89
Figura 33. Manteniment dels gèrmens.	90
Figura 34. Pantalla inicial de la zona de gestió de l'hospital.	91
Figura 35. Pantalla d'alta d'usuaris per l'hospital.	91
Figura 36. Pantalla d'assignació de tractaments als gèrmens.	92
Figura 37. Pantalla de gestió de dades globals d'infecció.	93
Figura 38. Esquema d'una estratègia descendent.	95
Figura 39. Esquema d'una estratègia ascendent.	95
Figura 40. Pantalles inicials de la zona d'entrada.	109
Figura 41. Pantalla de nou pacient i episodis pacient.	110
Figura 42. Pantalles de selecció d'episodis per transferir i sincronització.	112
Figura 43. Pantalla d'assignar tractaments als gèrmens.	113

Figura 44. Pantalla de gestió de dades anuals de l'hospital. 114

Capítol 1.

Introducció

1 Introducció

1.1 Introducció en l'àmbit del projecte

La infecció a cirurgia ortopèdica representa sempre una greu complicació i el seu control ha estat el gran objectiu dels professionals relacionats.

Quan la infecció s'instaura després de la implantació d'una protesi les conseqüències poden ésser devastadores, significat un greu perjudici en la salut pel pacient, i a més comporta un augment important de la despesa sanitària. L'aparició i massificació de la cirurgia protètica ha fet necessari incrementar las mesures de prevenció.

La lluita contra les infeccions nosocomials i en particular contra la infecció postoperatòria és doncs, una prioritat de salut pública.

Per tal de poder disminuir l'aparició d'aquesta infecció cal realitzar una vigilància epidemiològica amb la qual es pot conèixer la taxa d'infecció i es poden realitzar estratègies de profilaxi i tractament.

Cal destacar que l'índex d'infeccions postoperatòries, especialment a cirurgia neta, és un dels millors paràmetres per conèixer la qualitat de la cirurgia realitzada en un servei quirúrgic.

Per realitzar aquesta vigilància epidemiològica actualment es realitzen uns estudis generals on normalment s'agrupen els tipus d'infeccions, impossibilitant així l'anàlisi i comparació. A més, la majoria d'aquests estudis es realitzen sobre una mostra petita de la població fet que allunya els resultats obtinguts de la realitat.

És aquí a on rau l'origen d'aquest projecte treball final de carrera, en vistes de la necessitat d'un sistema d'informació, que permeti apropar les tecnologies actuals per dur a terme aquesta vigilància epidemiològica i aconseguir així, uns estudis fiables que ajudin a la prevenció de les infeccions.

El sistema que es pretén aportar ha de ser un sistema que permeti resoldre els problemes esmentats anteriorment, i en definitiva que permeti realitzar un enregistrament dels casos d'infeccions en pacients, anomenats en el camp de la traumatologia "episodis". A

més l'aplicació ha de permetre realitzar estudis sobre tots aquests episodis, separant-los segons diferents característiques que es puguin considerar d'interès i que, a més, es realitzi sobre una mostra de la població el suficientment gran com per que les dades obtingudes siguin fiables, és a dir, que s'ajustin a la realitat.

Més concretament les dades rellevants alhora de realitzar estudis, i que per tant, seran d'interès alhora d'enregistrar i permetre agrupar els episodis per tal d'obtenir anàlisis i comparacions d'aquestes dades són les següents:

- El tipus d'infecció i si aquesta és osteoarticular. Aquesta és una dada important, ja que alhora de realitzar estudis els resultats sempre venen molt diferenciats si es té en compte aquesta dada.
- La cirurgia que se li ha realitzat al pacient i si aquesta és programada o urgent. Per obtenir els índexs d'infecció, i poder determinar així la qualitat d'una cirurgia, només interessen els casos en els quals s'ha realitzat una intervenció, la resta d'episodis només es comptabilitzaran alhora d'obtenir taxes.
- El tipus d'intervenció que se li ha realitzat al pacient. Els principals tipus d'intervencions són: artroplàstia, artrodesi i osteosíntesi però també s'han donat casos d'amputacions i altres tipus.
- La localització d'aquesta intervenció. El genoll i el maluc són les principals, a on es donen més casos, però també es poden trobar en d'altres com per exemple: l'aparell respiratori, espatlla, colze, canell, mà, etc.
- Una de les dades més importants és el tipus de germen aparegut. Aquí la quantitat de gèrmens diferents que es poden donar es relativament elevada, una cinquantena de gèrmens diferents. Alguns exemples es troben en els gèrmens: E coli, actinòmics, etc.

A més d'aquestes dades també és interessant tenir en compte altres dades com les dates d'ingrés, data d'alta, data d'intervenció, el tipus de tractament aplicat per cada germen i algunes característiques més sobre el tipus d'infecció.

D'altra banda un dels principals problemes alhora de poder realitzar els estudis es troba en el nombre d'episodis dels quals es disposa per analitzar. Aquest nombre sol ésser bastant petit si només es treballa amb les dades d'un hospital. Si per exemple, agafem les dades de l'hospital Joan XXIII de Tarragona [14] en els últims anys s'ha donat una mitjana d'aparició d'infeccions d'aquestes característiques que es troba a la vora d'una cinquantena de casos per any, és per això que seria interessant poder obtenir dades de diferents hospitals.

Un altre aspecte a tenir en compte és la durada del seguiment, aquesta durada ve determinada pel CDC (Centers for Disease Control) i es determina en 30 dies quan no s'implanta material i un any quan s'ha implantat material. A cirurgia òssia però, la incubació d'una infecció en el lloc operatori pot durar anys i és per això que aquestes infeccions han de ser seguides des de l'operació fins a l'alta hospitalària i després durant un llarg període de temps de forma ambulatoria, si no es vol infravalorar l'índex d'infecció.

1.2 Objectius

L'objectiu final d'aquest projecte final de carrera, és el desenvolupament d'un sistema d'informació en el camp de la infecció post operatoria, que faciliti als seus usuaris, en aquest cas els especialistes en traumatologia, les tasques de prevenció i control epidemiològic.

Els punts principals dels objectius són els següents:

- Permetre l'entrada de dades al sistema. L'entrada de dades normalment sol ser una de les tasques més feixugues, sobretot si la quantitat de dades és elevada. En aquest cas les dades són els pacients i els episodis i la quantitat de dades per a cada pacient i episodi no és molt elevada. A més la forma de

treballar per la qual cal que es regeixi el sistema no contempla que s'introdueixin una quantitat de dades de diferents episodis de forma consecutiva massa gran. Tot i això s'haurà de facilitar al màxim l'entrada de dades per tal que sigui còmode, fàcil i controlada, així també es minimitzaran els errors en aquest punt.

- Crear eines per facilitar el diagnosi. També es contempla que el sistema disposi d'un conjunt d'eines d'ajuda als metges alhora de tractar la infecció un cop aquesta hagi estat detectada. Aquestes eines basaran el seu funcionament en la informació enregistrada dels diferents pacients. Així per exemple, amb la informació obtinguda del pacient i la informació enregistrada, es podrà indicar al metge quins són els medicaments més adequats per al tractament d'aquest pacient.
- Permetre la generació d'estadístics. A més de poder visualitzar les dades de cada pacient de forma separada també sol ser interessant en tot sistema d'enregistrament, permetre la visualització de dades de forma agrupada, és per això, que aquest també és un objectiu del sistema. Més concretament el que caldrà és permetre obtenir la visualització de les dades de tots els episodis o grups d'episodis segons algunes de les característiques d'aquests, principalment l'any en què s'ha entrat l'episodi, el tipus d'infecció que presenta i la localització d'aquesta.
- Permetre comparar dades entre els diferents centres hospitalaris. Degut a que el nombre d'episodis que es poden donar en un centre hospitalari durant un any, o un conjunt d'anys, no és massa elevat i per tal de pacients significativa, és interessant disposar del nombre màxim d'episodis amb l'objectiu d'aproximar-se a la realitat. És per això que el sistema també ha de disposar dels mecanismes necessaris per a poder comparar la infecció entre diferents centres, permeten també, realitzar diferents agrupacions d'episodis com en el cas de la generació d'estadístics.

En definitiva cal un sistema que permeti assolir els objectius anteriors i que com a tot sistema sigui al màxim còmode, agradable i útil per als seus usuaris. A més també és

interessant que sigui fàcil d'ampliar en un futur per si, futurs canvis en la metodologia mèdica, fan que sigui necessari l'ús de noves dades alhora de realitzar estudis.

1.3 Planificació del projecte

Una de les primeres coses que cal fer abans de posar-se a desenvolupar el PTFC és definir les diferents tasques que caldran per tal de desenvolupar-lo i planificar l'execució d'aquestes tasques. A continuació s'exposen les principals tasques a fer:

- Anàlisi de requeriments. El primer que cal fer es conèixer quin és el problema que mou a l'elaboració del sistema. Un cop introduït en l'entorn d'aquest cal fer un anàlisi de requeriments per tal de definir què caldrà fer per solucionar el problema. Aquest anàlisi s'ha de fer conjuntament amb els futurs usuaris, o com es fa en la majoria de casos amb la persona que promou la creació del nou sistema.

Inici: 1 octubre 2004.

Durada: 3 setmanes.

- Anàlisi d'aplicacions existents. Aquesta tasca consisteix en realitzar un estudi del mercat actual en busca de productes que compleixin els objectius que s'han plantejat. Aquesta tasca és molt important de realitzar-la per tal d'evitar llençar recursos, ja que si en el mercat ja hi ha un producte que compleix amb els requisits, probablement tindrà un cost menor que el de desenvolupar el producte de nou.

Inici: 25 octubre 2004.

Durada: 1.5 setmanes.

- Elaboració de propostes. L'elaboració de propostes de sistema consisteix en definir diferents sistemes orientats a resoldre els requisits que ha de tenir el sistema i oferint diferents tecnologies i propostes de programari. Aquesta tasca conclou amb l'elecció de la proposta que es desenvoluparà.

Inici: 8 novembre 2004.

Durada: 4 setmanes.

- Disseny del model de dades i flux de dades. Un cop escollida la proposta del sistema cal entrar en una fase de disseny a on s'ha de definir el model de dades i el flux d'aquestes dades.
Inici: 6 desembre 2004.
Durada: 8 setmanes.

- Disseny de la interfície. Una altra part de la fase de disseny consisteix en el disseny de les interfícies d'usuari, aquesta fase és necessària ja que és molt important per la vida de l'aplicació que aquesta disposi d'una interfície en la qual els precipicis d'execució i avaluació siguin mínims.
Inici: 26 desembre 2004.
Durada: 4 setmanes.

- Implementació. Un cop analitzat i dissenyat tot el sistema el següent pas consisteix en implementar-lo.
Inici: 31 gener 2005.
Durada: 18 setmanes.

- Validacions i verificacions. Malgrat que és necessari i imprescindible realitzar una validació i verificació al finalitzar la implementació, cal especificar que en paral·lel amb la implementació, s'han anat validant i verificant cadascun dels mòduls del sistema durant el seu desenvolupament.
Inici: 25 febrer 2005.
Durada 16 setmanes.

- Documentació. Com a tot bon projecte cal generar una documentació útil, entenedora, ben estructurada i fàcil de llegir. També cal subratllar que aquesta es va desenvolupant en diferents etapes del projecte, tant és així que cadascuna de les tasques descrites anteriorment generen diferents documents que formaran part de la documentació final del projecte. A més s'ha considerat un període per revisar i aprofundir aquesta documentació.
Inici: 15 juliol 2005.
Durada: 4 setmanes.

- Implantació. Finalment l'última tasca en el desenvolupament d'un sistema és la seva implantació per tal que els usuaris "reals" hi puguin treballar. Un cop finalitzada la implantació s'entraria en una fase de manteniment que no s'inclou en aquest PTFC.

Inici: primera part 28 març 2005, resta prevista per octubre de 2005.

A continuació s'exposa un diagrama en el qual es pot veure la distribució de les diferents tasques en el temps.

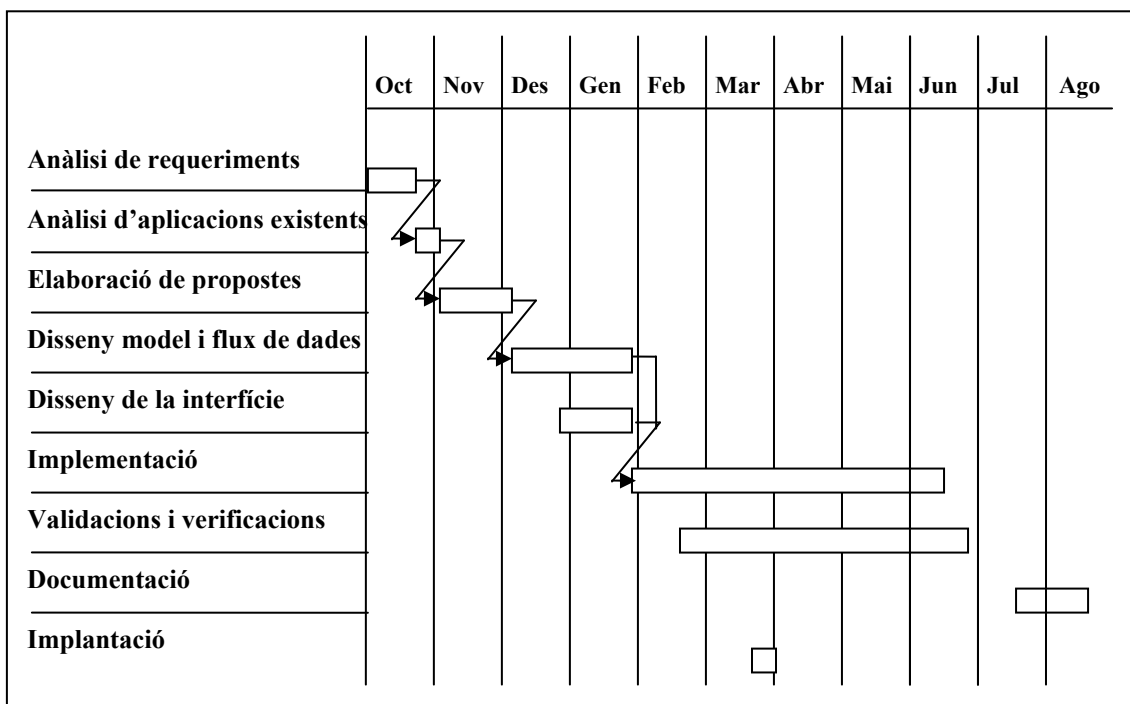


Figura 1. Diagrama de tasques.

Capítol 2.

Anàlisi del sistema d'informació

2 Anàlisi del sistema d'informació

En aquest capítol es mostra l'anàlisi i disseny del sistema d'informació que es pretén desenvolupar, més concretament s'avaluaran els requeriments i especificacions del sistema i a partir d'aquí s'estudiaran alguns sistemes ja existents per tal de veure si es poden ajustar al que es pretén desenvolupar. Un cop realitzat aquest estudi previ es realitzaran diferents propostes i se'n desenvoluparà la que es cregui més adient, realitzant el disseny del model conceptual de dades, els diagrames de flux de dades i el disseny de les interfícies.

2.1 Requeriments i especificacions del sistema

Pel que fa als requeriments del sistema aquests s'han separat en requeriments funcionals, que descriuen les funcionalitats que ha d'oferir el sistema i requeriments no funcionals dedicats més a la tecnologia a utilitzar i la manera d'interactuar i treballar amb el sistema. Aquests requeriments, cal destacar, que s'han definit conjuntament amb el Dr. Carles Balzola de l'hospital Joan XXIII de Tarragona, que és una de les persones que ha aportat aquesta necessitat cap a nosaltres. Així que a partir de les seves idees i conscient de les seves necessitats i els nostres coneixements informàtics, després de diferents converses s'han definit de manera formal els requeriments que s'exposen més detalladament a continuació.

Cal destacar que pel que fa a requeriments no funcionals alguns d'aquests poden venir definits un cop es sàpiga més concretament com serà el sistema que es vol desenvolupar. És a dir, un cop escollides les propostes tecnològiques i de programari que es descriuen més endavant.

2.1.1 Requeriments funcionals

El sistema que es vol desenvolupar ha de ser un sistema que s'ajusti als objectius principals descrits en el punt 2 del capítol anterior, que principalment són els següents:

- Entrada de dades al sistema.
- Eines d'ajuda a la diagnosi.
- Obtenció d'informes i estudis.
- Comparació d'estudis entre diferents hospitals.

Amb els requeriments es pretén especificar formalment les funcions que haurà de tenir el sistema per tal d'assolir aquests objectius.

1. Diferenciació i identificació dels usuaris.

Una de les funcionalitats del sistema consisteix en enregistrar les dades dels pacients i la història hospitalària que aquests tenen. Els usuaris del sistema seran els metges. Aquests són els que s'encarregaran d'entrar i treballar amb les dades dels pacients. Aquests pacients podran ser d'hospitals diferents ja que es contempla la possibilitat de treballar dades amb diferents hospitals i per tant, és necessari algun mecanisme d'identificació d'usuaris, ja que no tots hauran de tenir accés a les mateixes dades.

2. Enregistrament de dades personals dels pacients i garantir la seguretat i integritat d'aquestes dades.

Les dades del sistema seran els pacients, i més concretament els episodis d'aquests que presentin alguna infecció. Per tant és necessari poder identificar aquests pacients d'alguna forma, així com també pot ser interessant tenir algunes dades personals d'aquests. Aquestes dades però han de tenir un tractament especial ja que s'ha de mantenir la integritat i confidencialitat d'aquestes dades seguint sempre amb el que marquen les lleis LOPD (Llei de protecció de dades de caràcter personal) i la LSSIE (Llei de serveis de la societat de la informació i comerç electrònic).

3. Enregistrament i modificació de dades mèdiques dels pacients.

Així com a l'enregistrament de dades personals cal que aquest també permeti enregistrar totes les dades que es considerin necessàries dels episodis que pateixen els pacients, amb l'objectiu de poder dur a terme el seguiment de la infecció. Per

tant serà necessari conèixer les característiques de les infeccions per tal d'adaptar l'aplicació a aquesta necessitat.

4. Permetre múltiples hospitals.

Amb la finalitat d'obtenir un sistema que alhora de realitzar estudis aquests s'ajustin al màxim a la realitat, el sistema ha de permetre l'enregistrament i treball amb dades de diferents hospitals, de manera que el nombre de dades sigui més gran i els resultats dels estudis més fiables. Això però implica tenir en compte que els diferents hospitals no els pot interessar que totes les seves dades siguin públiques per a la resta d'hospitals, sinó que aquests només voldran oferir les dades exclusivament per la realització d'estadístiques.

5. Control d'usuaris i hospitals.

Un altre punt important és permetre al sistema que creixi (en nombre de dades), i per tant cal que es puguin afegir nous usuaris i nous hospitals. Els usuaris de l'aplicació són els metges i aquests estan assignats a un hospital. Per tant el fet d'afegir un nou hospital pot implicar l'alta al sistema de nous usuaris, però també ha d'existir la possibilitat de permetre afegir nous usuaris a hospitals ja existents.

6. Gestió de dades del sistema.

Com a pràcticament tot sistema d'informació existeixen un conjunt de dades que només poden ésser modificades per un sol usuari, sovint l'anomenat administrador del sistema. En aquest sistema aquesta figura també hi haurà de ser present i serà aquest usuari l'encarregat de les tasques de creació de nous usuaris i hospitals entre altres coses. També caldrà una interfície, per aquest usuari des d'on se li permeti controlar el sistema.

7. Gestió de dades hospitalàries.

Tenint en compte la figura de l'administrador general i totes les tasques de gestió que se li permetran, també s'ha cregut necessari crear una altra figura: un

administrador amb privilegis únics pel seu hospital. Aquest serà present en cada hospital i serà l'usuari encarregat de gestionar les dades de sistema necessàries per a cada hospital. L'aparició d'aquest usuari que pot pertànyer al mateix hospital del qual n'és administrador pot ajudar a fer minvar la falta de confiança que pot tenir un hospital en què una persona aliena a ells gestioni les seves dades i les dades d'altres hospitals. Per tant aquests es molt probable que prefereixin gestionar-se les seves dades ells mateixos i que aquestes no surtin de l'hospital.

8. Generació d'informes i comparació de dades.

Un dels altres punts claus del sistema i en gran part pel qual s'ha decidit desenvolupar aquest sistema és la generació d'informes i estudis sobre la infecció. El sistema haurà de permetre l'obtenció de diferents estadístics sobre les dades dels episodis tenint en compte diferents classificacions. A més, també cal que el sistema pugui comparar els resultats obtinguts en el seu centre amb els resultats obtinguts de les dades d'altres hospitals.

9. Entrada de dades.

Pel que fa a l'entrada de dades degut a la naturalesa del problema s'ha decidit que la millor forma de treballar és permetre realitzar l'entrada de dades in situ, és a dir en el mateix lloc a on els metges visiten els pacients. Si aquest lloc és una consulta, és normal que el metge disposi d'un ordinador, i per tant, l'entrada de dades la pugui fer des d'aquest. Però si la visita la realitza el metge per l'hospital en les habitacions a on es troben els pacients aquí serà necessari l'ús d'algun dispositiu com per exemple una PDA (Personal Digital Assistant). L'ús d'aquest dispositiu també pot ajudar a facilitar la integració dels usuaris a aquest sistema degut a la possibilitat de realitzar aquesta tasca en el moment i oblidar-se d'haver-ho de fer més endavant.

10. Eines d'ajuda.

Cal que el sistema disposi també d'un conjunt d'eines d'ajuda pel metge. Aquestes han d'estar orientades a ajudar alhora d'assignar un tractament un cop detectat un

germen i bàsicament coincidirán amb establir relacions dinàmiques entre els medicaments més apropiats pel tractament de cada germen.

2.1.2 Requeriments no funcionals

1. Identificació dels pacients.

Per a la identificació dels pacients s'utilitzarà un número que s'anomena NHC (número d'història clínica). Aquest número s'assigna a qualsevol pacient quan aquest és ingressat en un centre hospitalari. És un número únic per a cada un dels pacients d'un hospital, per tant també serà necessari per la identificació dels pacients en el sistema, un identificador de l'hospital en el qual pertanyen.

2. Dades d'interès.

Les dades d'interès són les dades que permetran descriure les característiques dels episodis dels pacients. Són les dades que caldrà tenir en compte alhora de fer l'enregistrament i també les que s'utilitzaran per a la generació d'informes. Aquestes són les següents:

- El tipus d'infecció si aquesta és osteoarticular.
- El tipus de cirurgia si és programada o s'ha realitzat de forma urgent.
- La localització de la intervenció.
- El tipus d'intervenció.
- El germen aparegut.

3. Generació d'informes i comparació de dades.

Pel que fa a la generació d'informes i comparació de dades aquí cal permetre generar aquestes dades classificant segons diferents característiques. És a dir, cal permetre poder obtenir les dades d'infecció segons la localització de la intervenció, el tipus d'intervenció i el tipus de germen, a més d'oferir la possibilitat d'obtenir totes les dades agrupades. Cal també que en els informes hi apareguin totes les dades dels informes que es realitzen actualment.

4. Entrada de dades.

L'entrada de dades com s'ha especificat en el requeriment funcional número 9, cal que es pugui fer des d'una PDA. Aquests dispositius actualment en el mercat s'hi troben en diferents sistemes operatius principalment Palm OS i Windows CE per tant l'aplicació que funcioni s'obre la PDA haurà de suportar aquests dos sistemes operatius. A més d'això cal també facilitar al màxim l'entrada de dades per aquests dispositius, ja que escriure en aquests dispositius normalment no és massa ràpid. Una de les maneres de fer això serà en autocompletar els camps en què sigui possible.

5. Dades del sistema.

Les dades del sistema seran les dades globals per a tota l'aplicació, és a dir, les dades comunes per a tots els usuaris. Aquestes dades només hauran de poder ser modificades per un usuari administrador amb l'objectiu d'evitar inconsistències. Un exemple d'aquest tipus de dades són els tipus de gèrmens, si es permet que cadascun del usuaris pugui modificar els tipus de gèrmens es pot donar el cas que el mateix germen aparegui més d'una vegada.(podent estar escrit erròniament en algun cas.

2.2 Estudi de les aplicacions existents

En aquest punt s'ha fet una recerca en el mercat actual d'aplicacions que compleixen els requisits especificats anteriorment. Cal destacar que s'han trobat aplicacions que complien part dels requisits, però no se n'ha trobat cap que s'ajusti completament al que es persegueix.

2.2.1 Aplicació A-Medic

L'aplicació A-Medic és una aplicació que ha desenvolupat i comercialitza l'empresa Grup de Software S. L. Aquesta empresa té seu a Barcelona i es dedica a la fabricació

venta i distribució de software estandarditzat en els camps de la medicina i arxiu electrònic de documents.

El seu producte A-Medic [1] permet dur a terme la gestió de consultes mèdiques a través d'un PC i una PDA i consta de tres aplicacions:

- A-medic PC. Aplicació encarregada de dur a terme la gestió de les consultes a través del PC.
- A-medic Palm. Aplicació per dur a terme la gestió de les consultes amb una PDA.
- A-medic adaptor. Aplicació per a realitzar la sincronització entre les consultes de la PDA i les consultes del PC.

Les característiques principals d'aquest producte són les següents:

- Permet emmagatzemar un conjunt de pacients amb les seves dades.
- Ofereix una fitxa bastant genèrica en la qual es mostren les dades personals del pacient i les dades de la història mèdica d'aquest. Com que l'aplicació busca ser el màxim de genèrica per tal que sigui útil en el màxim nombre de camps mèdics possibles, la forma de funcionar es basa en l'escriptura, així que pràcticament només ofereix un bloc de notes per escriure les observacions del què passa en cada data.
- Permet imprimir les dades del llistat.
- Cost de la versió estàndard del producte de 140€.

A la següent figura es pot veure alguna de les pantalles principals de l'aplicació tant pel que fa a l'aplicació per la PDA com pel que fa a l'aplicació per PC.

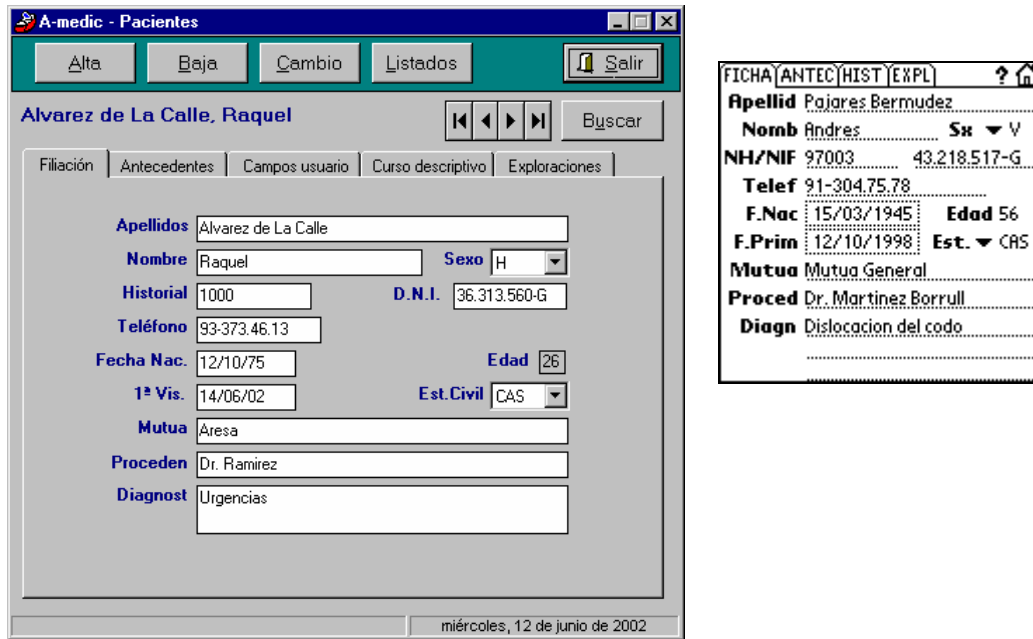


Figura 2. Pantalles de l'aplicació AMèdic. Esquerra vista de l'ordinador i dreta vista de la PDA.

Un altre conjunt d'aplicacions que es poden trobar en el mercat són les aplicacions orientades a enregistrar característiques mèdiques de pacients mitjançant una PDA. Aquestes aplicacions ofereixen diferents característiques per enregistrar dades de medicina general i a diferència de l'aplicació anterior no permeten connectar-se amb una base de dades d'un ordinador i treballar amb casos enregistrats des de l'ordinador.

Les principals aplicacions d'aquest tipus són: Profile MD Classic de e-medtools [2], HealthFile de WakefieldSoft [3] i Patient's Assistant de The 2 Timothy.

En la següent taula es poden veure les característiques principals d'aquestes aplicacions.

	Profile MD Classic	HealthFile	Patient's Assistant
Cost	Gratuït	19.99€	9.99€
Informació personal	Si	Si	No
Al·lèrgies	Si	Si	Si
Malalties	Si	Si	Si
Cirurgies	Si	Si	No
Exportable memopad	Si	Si	Si
Gràfics	Si	No	No

Figura 3. Característiques de les aplicacions Profile MD, HealthFile i Patient's Assistant.

Tot i que algunes d'aquestes aplicacions són bastant interessants, no se n'ha trobat cap que s'acabi d'ajustar als requeriments que el sistema haurà de complir. El principal inconvenient que presenten és que no disposen de cap mecanisme que permeti extreure informació dels episodis dels pacients i permeti, per tant, realitzar estudis sobre aquests. Aquest és un dels principals objectius pels quals s'ha decidit desenvolupar aquest projecte i per tant l'aplicació no s'ajusta al que es buscava. A més, la majoria no ofereixen una diferenciació dels episodis en un mateix pacient i les dades que permeten enregistrar, la majoria d'elles no són d'interès pel que es vol obtenir. Un dels altres inconvenients que presenten és que aquestes aplicacions només són compatibles amb PDA's que incorporin el sistema operatiu PALM OS, a més que tampoc sembla que estiguin preparades per treballar en un entorn multiusuari.

2.3 Propostes de solucions pel problema

Un cop analitzades les diferents solucions que ofereix el mercat i vist que no n'existeix cap que satisfaci completament les necessitats del sistema que es pretén obtenir, cal ara definir algunes propostes. Degut als requeriments del sistema caldrà que aquest estigui format per dues parts: una part que funcionarà sobre un ordinador i una altra que funcionarà amb una PDA, així mateix caldrà també un mecanisme que permeti realitzar la sincronització de les dades de les dues parts anteriors.

Com a conseqüència d'aquest fet alhora de definir les propostes s'han separat aquestes segons la part del sistema per al qual han de servir. Així s'han definit propostes tecnològiques per a la part del sistema que correrà sobre l'ordinador, propostes tecnològiques per la part del sistema que correrà sobre la PDA i propostes de programari per aquestes.

2.3.1 Propostes tecnològiques per l'ordinador

Proposta client/servidor

En aquesta proposta s'ofereix utilitzar la tecnologia client servidor per l'aplicació sobre ordinador. Aquesta tecnologia és la que ha dominat el mercat durant la darrera dècada. Representa una alternativa fiable i molt provada que continua essent totalment vàlida en molts dels seus aspectes, però que ha estat superada en d'altres. Consta d'un servidor que s'encarregaria de gestionar totes les dades i una aplicació que s'executa en mode local en el client i realitza les peticions de dades que necessita al servidor.

En la següent figura es mostra un esquema de l'arquitectura client/servidor.

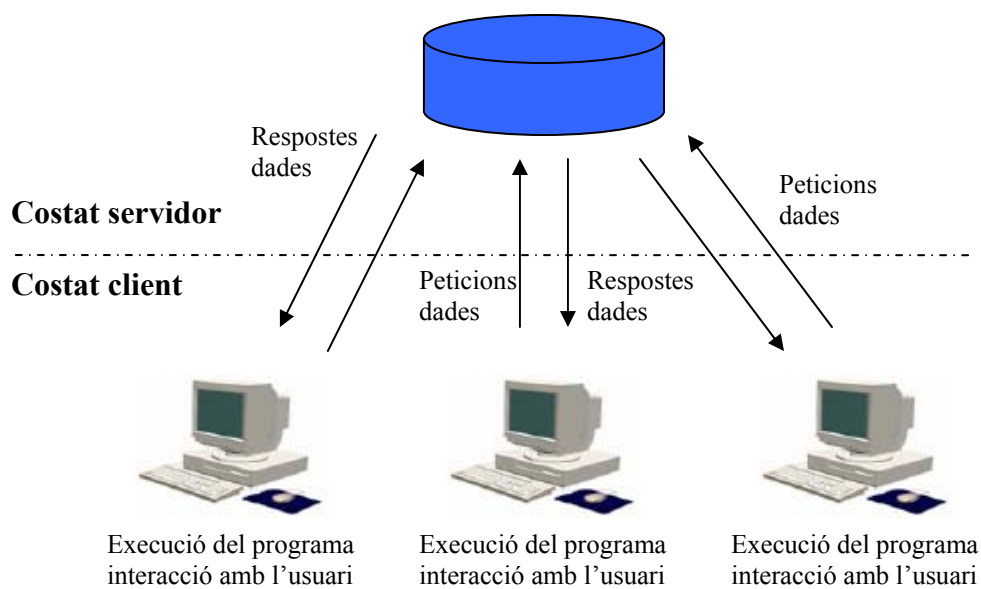


Figura 4. Esquema de l'arquitectura client / servidor.

Els avantatges de l'ús d'aquesta tecnologia són els següents:

- És una tecnologia bastant coneguda, per tant pot ser més fàcil obtenir ajuda alhora de desenvolupar, es poden trobar més parts ja implementades i que a més estiguin més provades.
- Es disposen d'eines per construir més ràpidament la interfície d'usuari, tot i que no es presta gaire a la reutilització (de manera general) de parts visuals modificades.

- Es disposen de diverses eines comercials (i, també, de codi obert) per generar llistats i informes que poden ser útils alhora de realitzar estudis.

Inconvenients:

- És una tecnologia que porta ja bastants anys en funcionament i que, de mica en mica, està essent abandonada.
- Cal tenir en compte també que l'ús de recursos de xarxa és bastant elevat ja que suposa haver d'obrir múltiples connexions amb la base de dades i mantenir "cursors" oberts en client, que obliguen al traspàs de dades no útils per la xarxa. Aquest és un aspecte a tenir en compte en instal·lacions que tenen poc ample de banda.
- Possiblement el pitjor inconvenient d'aquesta alternativa sigui la complexitat d'instal·lació. Aquest tipus de programa obliga a ser instal·lat individualment a cada estació de treball i és molt dependent del sistema operatiu usat i d'altres programes instal·lats. Tant és així, que ningú assegura que amb la propera versió del sistema operatiu usat es continuï podent executar l'aplicació.

Derivat a la tecnologia utilitzada apareixen alguns nous requeriments no funcionals:

- Compatibilitat de l'aplicació.

L'aplicació que correrà sobre el client haurà d'ésser compatible amb els sistemes operatius de la família Windows.

Proposta de tres capes

En aquesta proposta s'ofereix utilitzar la tecnologia de tres capes. Aquesta tecnologia suposa separar totalment l'accés a dades, l'execució i la visualització del programa. Permet tenir un servidor dedicat per servir les dades (cosa ja suportada per l'altre

tecnologia), un altre servidor (o servidors) dedicat a l'execució dels processos. Per altra banda els clients s'encarreguen de la visualització i petites tasques auxiliars mitjançant un navegador web.

A la figura següent es pot veure l'esquema bàsic de l'arquitectura de tres capes. Tot i que es mostri un clúster de dos servidors, es tracta d'una agrupació totalment lògica, ja que es pot col·locar tota la càrrega de servidor a una única màquina o distribuïda en un nombre arbitrari de màquines. El que es pretén il·lustrar amb aquesta agrupació és que hi ha una total separació entre el que és la lògica de l'aplicació i la interacció amb els clients pròpiament dita.

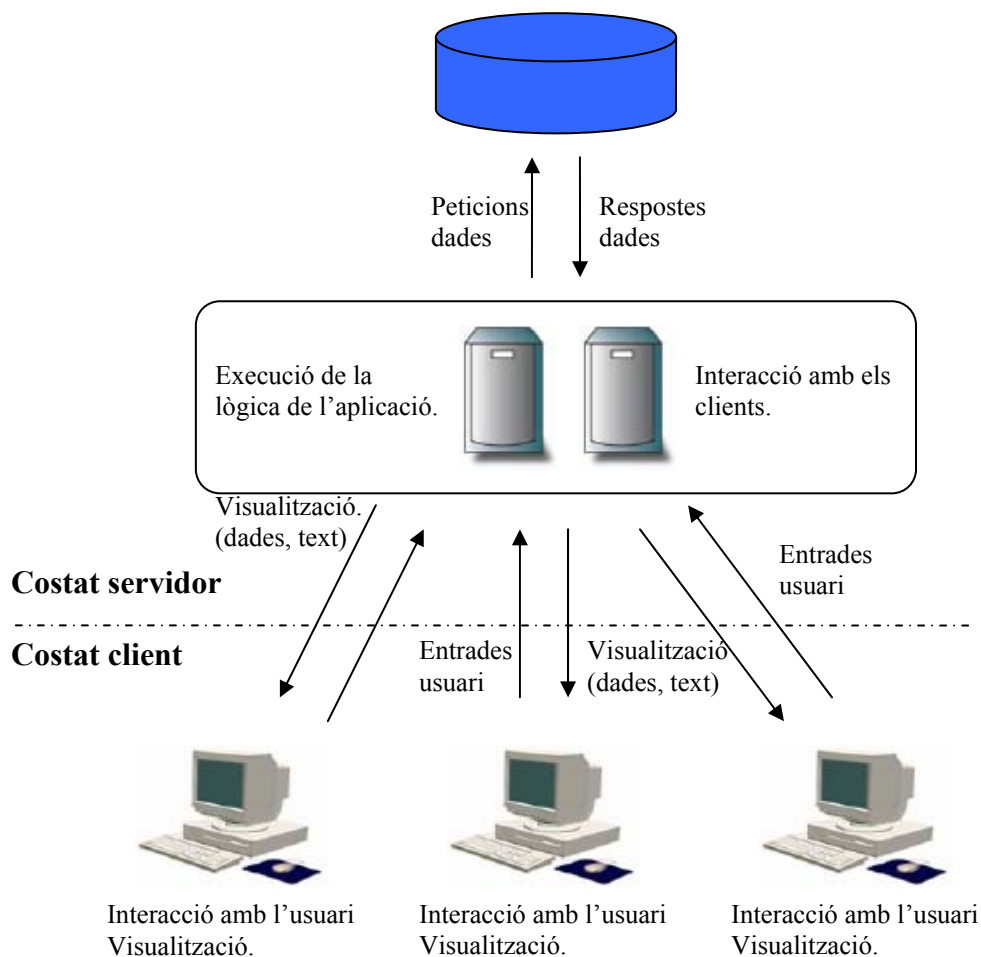


Figura 5. Esquema de l'arquitectura de tres capes.

Els avantatges de la utilització de la tecnologia de tres capes són els següents:

- És la tendència actual. Totes les grans marques de programari s'hi han adherit i és la que recomanen (Oracle, Sun, Microsoft, IBM, etc.).
- És l'alternativa més independent del sistema operatiu i d'altres aplicacions instal·lades tant als clients (únicament necessiten un navegador web) com als servidors d'aplicacions (es pot usar un entorn java, que funciona en pràcticament tots els sistemes operatius de servidor actuals).
- Permet distribuir la càrrega de treball, ja que és molt fàcil separar les diferents parts del programa en diferents servidors. D'aquesta manera, si en qualsevol moment es detecta que una part de l'aplicació provoca una elevada càrrega de procés, sempre es pot traslladar a un altre servidor sense que suposi canvis significatius a l'aplicació (i, evidentment, absolutament cap canvi de cares als usuaris).
- Suposa una mínima transferència de dades. Únicament s'envien les dades a mostrar, amb l'avantatge que les imatges i parts constants queden allotjades al cau del client, pel que s'aconsegueix necessitar un ample de banda menor.

Inconvenients:

- És una alternativa més complexa de desenvolupar donat que l'execució dels programes desenvolupats té un elevat grau de paral·lelisme i usa simultàniament diversos llenguatges.
- Cal una acurada elecció de quines parts establir com a fixes i cal també fer un bon ús de la memòria cau per tal que el temps de resposta sigui òptim.

Si aquesta és la proposta escollida caldrà que es compleixi un nou requeriment no funcional que és el següent:

- Compatibilitat amb els diferents navegadors.

Com el seu nom indica cal que el programari desenvolupat sigui compatible amb els diferents navegadors web actuals: internet explorer, mozilla i opera.

2.3.2 Propostes tecnològiques per la PDA

Proposta de client a la PDA

Alhora de definir una proposta tecnològica per una PDA s'ha de tenir en compte la dependència d'aquesta amb l'ordinador. És a dir, caldrà en algun moment que les dades contingudes a la PDA es sincronitzin amb les dades de l'ordinador. Normalment aquesta tasca de sincronització de dades no és trivial ja que sempre apareixen problemes d'inconsistències entre les dades d'una i altre banda, que no s'han d'obviar. Cal tenir-ho en compte i es fan necessaris un conjunt de mecanismes per detectar-los i corregir-los.

És per això que es presenta aquesta proposta, que consisteix en tenir un client de l'aplicació, el mateix client que es pot tenir a l'ordinador, ubicat en la PDA i aquest mitjançant connexions a través d'internet accedeixi a les dades del sistema.

Aquesta proposta a simple vista sembla molt adequada al problema i presenta un seguit d'avantatges que es presenten a continuació:

- És compatible amb les dues propostes tecnològiques per l'ordinador. Tant si el sistema que s'utilitza és client/servidor com tres capes és fàcil adaptar l'aplicació. En el primer cas només cal desenvolupar un client per la PDA i en el segon, encara és més senzill ja que existeixen navegadors web per a PDA's.
- Les dades estan sempre sincronitzades. És a dir les dades que veu l'usuari sempre són les reals i no cal cap mecanisme de sincronització.

Però també presenta un inconvenient que pot fer desistir alhora d'escollir aquesta proposta:

- Necessita una comunicació amb una xarxa a través de Wireless o Bluetooth. Aquí és a on es troba el principal problema. Actualment la majoria de dispositius PDA disposen de Wireless o Bluetooth però no a tots els centres a on aquests s'utilitzin, la xarxa pot estar a l'abast a través d'aquestes tecnologies.

Proposta d'aplicació independent

Aquesta proposta apareix amb la finalitat de solucionar l'inconvenient de la proposta anterior de necessitar en tot moment una connexió a la xarxa. Consisteix bàsicament en desenvolupar una aplicació que treballa amb el seu propi model de dades i que mitjançant un procés de sincronització agafi un subconjunt de les dades de l'aplicació de l'ordinador i les introdueixi en el model de dades de la PDA. O bé, en sentit contrari que traslladi les dades del model de la PDA a l'ordinador.

Tot i que no és necessària una connexió a la xarxa constant també cal en algun moment per a dur a terme el procés de sincronització, cal que aquest procés es realitzi bastant sovint per tal d'evitar que es produeixin inconsistències en les dades.

Els principals avantatges d'aquesta proposta són els següents:

- No necessita accés a xarxa constant. Només necessita accedir a la xarxa alhora de fer la sincronització, a més aquesta es pot arribar a fer sense tenir accés a xarxa utilitzant algun dels altres mecanismes de connexió amb l'ordinador dels quals disposen les PDA's.
- Compatible amb la proposta anterior. Es pot configurar el dispositiu de manera que si la PDA disposa de xarxa en algunes ubicacions, aquí treballi directament amb les dades del servidor i que només treballi amb dades emmagatzemades quan la xarxa no estigui a l'abast.

Els inconvenients que presenta són els següents:

- Sincronització. Cal un procés de sincronització per posar en comú les dades del servidor amb les dades de la PDA. Aquest procés pot arribar a ser molt complex.
- Inconsistències en les dades. Aquest és un dels problemes que pot ser una conseqüència de la sincronització. Apareix quan es porten dades del servidor a la PDA, es modifiquen en la PDA i en el servidor, abans de que aquestes

dades es tornin de la PDA al servidor. Si la modificació no és la mateixa en els dos costats, cal un procés per corregir les dades. Aquest procés es pot fer de múltiples maneres i no n' existeix cap que sigui absolutament vàlida.

2.3.3 Elecció de les propostes tecnològiques

Un cop analitzades les diferents possibilitats que ofereixen les propostes tecnològiques i les necessitats del sistema que es vol desenvolupar, la tecnologia que es proposa és la de tres capes per l'ordinador i l'aplicació independent per la PDA.

Algunes de les raons per les quals han portat a l'elecció d'aquestes tecnologies són les següents:

- És la tendència actual.
- És amb el que es pot desenvolupar de manera més flexible (independència de la plataforma, orientació total a objectes, etc.).
- Ofereix més llibertat de cara a la generació de la interfície d'usuari (tot i que pot ser més complexa de dissenyar, si més no en les primeres etapes).
- Facilita molt la reutilització de codi i d'elements visuals (altres tecnologies únicament permeten reutilitzar codi).
- És tecnològicament parlant la més avançada, per tant, es pot allargar el temps de vida del sistema.
- Alhora d'una possible ampliació o modificació del sistema és més senzill ja que només cal tocar únicament les pantalles necessàries sense que la resta deixin de funcionar.

I pel que fa a l'elecció de l'ús de la tecnologia d'aplicació independent per la PDA aquest és degut a que tot i que la proposta d'utilitzar un client en la PDA és aparentment

millor, la falta d'un accés permanent a una xarxa de comunicacions fa que s'hagi de descartar aquesta alternativa. Cal dir però que com que s'utilitzarà l'alternativa de tres capes es tindrà accés mitjançant un navegador web per PDA's a les dades del sistema. O sigui que si es té en compte aquesta possibilitat alhora de dissenyar el client web del sistema es podrà tenir accés instantani a dades des de la PDA en els llocs on la xarxa estigui a l'abast.

2.3.4 Propostes de programari

Un cop decidides les propostes tecnològiques que es seguiran, caldrà desenvolupar un programari per la part que correrà amb l'ordinador i per la part que correrà amb la PDA. Pel que fa al programari cal que aquest compleixi els requeriments especificats en el punt 2.1. Assolir aquests requeriments no es preveu una tasca massa complexa, ja que l'única cosa que cal tenir en compte és alhora d'emmagatzemar les dades personals dels pacients. Aquestes dades han de tenir un tractament especial de seguretat que pot complicar el desenvolupament del programari i, a més, sempre poden aparèixer problemes de seguretat, no necessàriament del programari desenvolupat sinó també d'altres programaris que es poden utilitzar, que facin necessari un manteniment d'aquest programari més costós. Tenint en compte això i com que les dades personals dels pacients no són d'interès pels estudis que es pretenen obtenir, i per tant des dels sistemes d'identificació d'informació de l'hospital via el NHC es podrà accedir a dades com nom, adreça, etc.

Tenint en compte aquest últim matis cal ara definir una mica com serà el programari que es vol desenvolupar. Aquest estarà format per dues aplicacions: una aplicació per l'ordinador i una aplicació per a la PDA. L'aplicació per l'ordinador permetrà realitzar totes les tasques, és a dir, permetrà realitzar tasques d'entrada i modificació de dades dels pacients i els seus episodis, permetrà generar informes, obtenir estadístics, fer comparacions entre dades d'altres hospitals, i finalment permetrà realitzar tasques de gestió del sistema.

Per altra banda l'aplicació per la PDA només constarà de la part encarregada de l'entrada i modificació de dades dels pacients.

Un cop decidit com serà aquest programari i quina arquitectura seguirà, cal escollir el llenguatge de programació que s'utilitzarà per desenvolupar-la. Per això es tenen

diferents propostes tant pel que fa al programari per l'ordinador com pel programari per la PDA.

Pel programari per l'ordinador bàsicament es consideren dues alternatives que són les que es presenten a continuació:

J2EE (Java 2 Platform Enterprise Edition)

El J2EE és un estàndard basat en Java pensat per als sistemes empresarials de gran escala. Ha estat dissenyat per Sun Microsystems amb col·laboració d'un gran nombre de fabricants de software de tots els nivells. Aquest estàndard permet desenvolupar aplicacions basades en tres capes mitjançant la utilització de components modularitzats i altament reutilitzables que gestionen gran part de les tasques típiques de la programació de manera automàtica.

Les principals característiques de l'entorn J2EE són:

- Es centra en un únic llenguatge de programació. D'aquesta manera el manteniment de les aplicacions es simplifica.
- Es tracta d'una solució totalment multiplataforma. Pràcticament tots els sistemes més usats a la banda dels servidors (els diferents UNIX, Linux, Windows, etc.) el suporten, de manera que la portabilitat entre plataformes hardware està totalment garantida (x86, SPARC, MIPS, ALPHA, HP, etc.).
- És un estàndard implementat per una multitud d'empreses de software (més de trenta). Per aquesta raó no es depèn tant d'una única companyia i de les seves possibles decisions futures.
- Proporciona un conjunt d'eines (TLD's, Sruts) que permeten accelerar molt el desenvolupament de les interfícies d'usuari i clarifiquen l'estructura de l'aplicació.

En aquest nivell similar també es poden trobar eines com l'entorn .NET que és la darrera evolució de les eines de desenvolupament de Microsoft orientant el

desenvolupament d'aplicacions cap a l'arquitectura de tres capes. Aquesta alternativa no s'ha considerat per algunes raons com les que s'exposen a continuació:

- El llenguatge de programació recomanat és el C#. Aquest llenguatge tot i que està bastant usat és un llenguatge molt nou i relativament poc provat.
- Està molt optimitzat per integrar-se amb el servidor de base de dades SQLServer realitzant-se les comunicacions amb altres bases de dades mitjançant connexions de tipus ODBC.
- Tot el suport i desenvolupament de les eines i noves versions es realitza per part d'una única companyia.
- Únicament està garantida la seva portabilitat entre plataformes Windows. Això limita no només el sistema operatiu, sinó també els processadors i l'arquitectura hardware.

PHP

PHP és l'acrònim de Hypertext Preprocessor és un llenguatge d'script àmpliament utilitzat i que està especialment preparat per a ser utilitzat pel desenvolupament Web. Aquest llenguatge pot ésser inclòs entre el codi HTML de les pàgines i les seves característiques principals són les següents:

- És un llenguatge de codi lliure i suportat per diferents plataformes entre elles Windows i Linux.
- És fàcil d'aprendre i treballar amb ell, és molt similar al llenguatge de programació C++.
- Permet programar directament, és a dir fer les teves funcions sense cap mena de jerarquia en el codi, malgrat que les darreres versions suporten programació orientada a objectes.

- Hi ha molta gent que treballa amb aquest llenguatge, per tant, és pot trobar molt de codi implementat que pot ser útil alhora d'obtenir certes parts.

Un altre llenguatge similar al PHP és el ASP, aquest és més orientat a un sol sistema operatiu Windows i la seva evolució és l'esmentat .NET.

Pel que fa al programari de la PDA cal destacar que alhora d'escollir un llenguatge de programació s'ha de tenir molt en compte el sistema operatiu de la PDA. En el mercat existeixen, a més dels entorns que proporcionen els fabricants dels sistemes operatius, ja sigui Palm o Windows CE, un ampli conjunt d'entorns de desenvolupament per PDA amb llenguatges de programació propis i amb sintaxis similars al C++ i al Visual Basic. A més, la majoria d'aquests solen ser orientats a un únic sistema operatiu i per tant el traspàs de l'aplicació desenvolupada d'un sistema a un altre pot implicar el canvi de llenguatge. Entre aquests llenguatges s'hi poden trobar els desenvolupats per Microsoft (família .NET) pel sistema operatiu Windows CE, o el Falch [5] pròxim a C, el palmphi [6] proper a VB que són per Palm.

Per altra banda existeix un llenguatge d'aquests que és l'anomenat Superwaba [8], que és proper al Java i per tant segueix les característiques d'aquest llenguatge de programació, amb la qual cosa que és compatible amb els diferents sistemes operatius. A més, a diferència d'altres que poden tenir un cost bastant elevat, aquest és gratuït.

2.3.5 Proposta de programari escollida

Un cop vistes les diferents propostes de programari i decantat l'elecció entre dos possibilitats diferents que són: J2EE i PHP ens decantem finalment per la segona. Els motius pels quals han portat cap a aquesta elecció són els següents:

- J2EE està pensat més per aplicacions grans, no tant en quantitat de dades sinó en un gran nombre de pantalles i aquest no serà en un principi el cas d'aquest sistema. Els grans avantatges del J2EE estan alhora de desenvolupar, on aporta moltes eines per facilitar aquesta tasca, i no tant en el rendiment obtingut. Per obtenir un bon rendiment amb J2EE es necessita

una màquina bastant potent. Això el que pot fer és incrementar el cost final del sistema innecessàriament.

- La programació amb PHP és molt senzilla, a més es pot trobar molt de codi útil ja implementat i també molta ajuda pels desenvolupadors a través de la web.

Pel que fa a la plataforma PDA, els avantatges del superwaba (sobretot el fet que l'aplicació desenvolupada sigui compatible amb els dos sistemes operatius principals Palm OS i Windows CE), fan que es decanti l'elecció del programari cap aquesta opció.

A part del llenguatge de programació cal també escollir la base de dades del sistema, aquesta dependrà entre altres coses de la quantitat de dades que tingui el sistema, que en un principi no ha de ser molt gran, però, depèn del creixement i implantació d'aquest.

Pel que fa a bases de dades es presenten diferents opcions com són MySQL, Postgresql i Oracle. Pel que fa a la primera és una base de dades bastant senzilla que permet les coses més bàsiques d'una bases de dades i no gaire més. Una altra base de dades és Oracle, podríem dir d'aquesta que és la millor base de dades del mercat i només presenta un únic inconvenient que és el seu elevat cost. Finalment hi ha l'opció d'utilitzar Postgresql que és una base de dades bastant potent, estaria entre MySQL i Oracle, es bastant utilitzada i a més és de codi lliure i gratuïta.

Així que la opció a utilitzar serà en un principi Postgresql i si en un determinat moment es veu que el sistema creix molt, es pot arribar a plantejar la utilització d'Oracle.

2.4 Disseny del model conceptual de dades

Un cop feta la proposta del sistema, el següent pas lògic consisteix en fer el disseny del model de dades. Com que el sistema estarà format per dues aplicacions caldrà fer dos models de dades. A continuació es mostren els diagrames de dades d'aquests models començant pel de l'aplicació per l'ordinador.

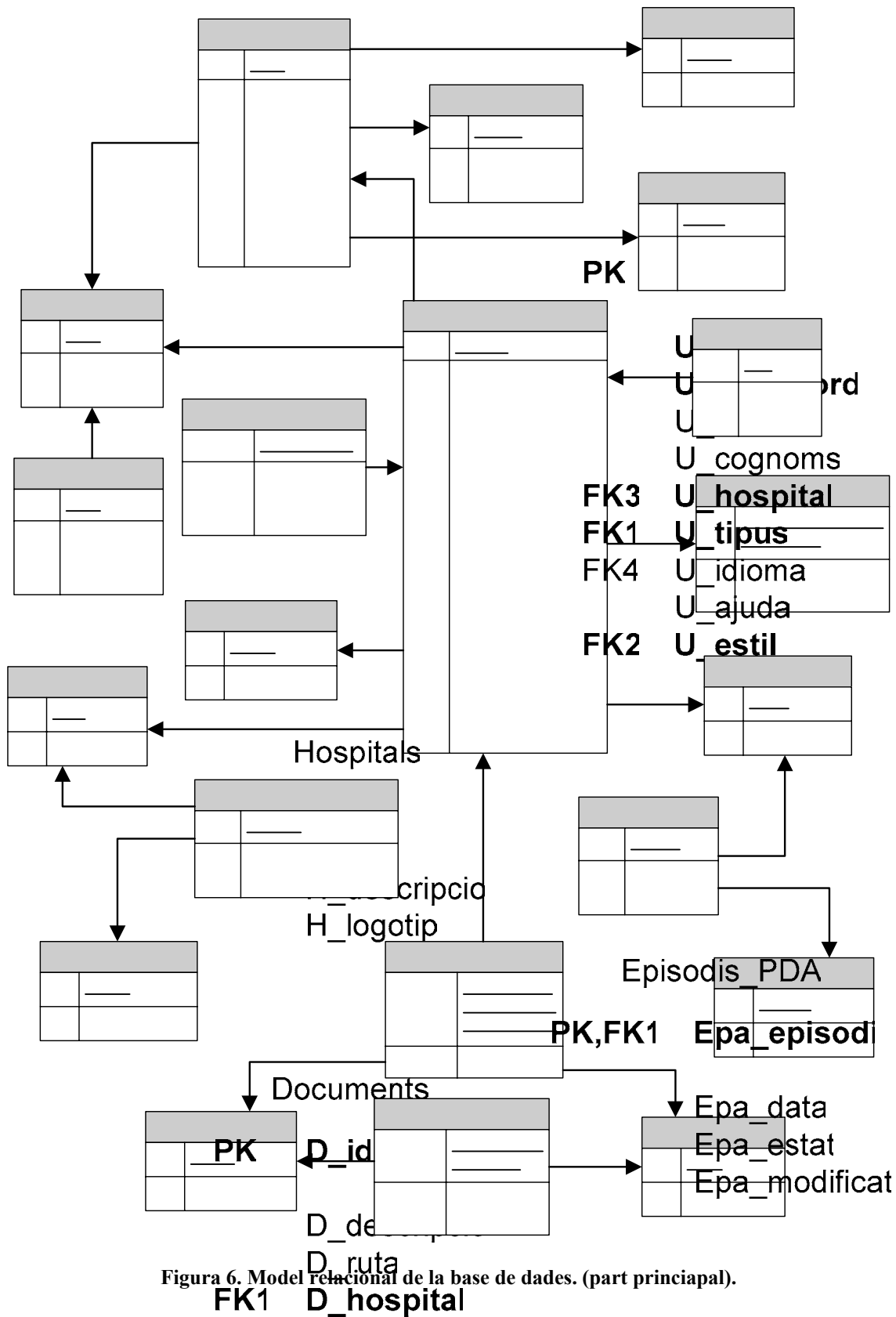


Figura 6. Model relacional de la base de dades. (part principal).

En la figura anterior es pot observar el model relacional de l'aplicació amb les principals taules que es descriuen més detalladament a continuació.

Localitzacions
 PK L_id

PA_descripcio

EPISODIS. És pot dir que és la taula principal del sistema. S'utilitza per guardar totes les dades referents als casos d'infeccions que presenten els pacients.

Camps	Tipus dades	Descripció
Epd_Id	Numèric(10,0) No nul	Identificador únic de l'episodi
Epd_Pacient	Numèric(10,0) No nul	Pacient al qual fa referència l'episodi
Epd_Metge	Numèric(10,0) No nul	Metge al qual pertany aquest episodi
Epd_Osteoart	Caràcter(1)	Si la infecció és osteoarticular. (S N)
Epd_InfHosp	Caràcter(1)	Infecció hospitalària (S N)
Epd_CirProg	Caràcter(1)	Cirurgia programada o urgent. (P U)
Epd_InfNova	Caràcter(1)	Infecció nova o antiga (N A)
Epd_InfSuperf	Caràcter(1)	Infecció superficial o profunda (S P)
Epd_Localitzacio	Numèric(5,0)	Localització de la infecció
Epd_ProfAnt	Caràcter(1)	Si s'ha fet la profilaxi antibiòtic (S N)
Epd_TipusProfilaxi	Numèric(5,0)	Tipus de profilaxi aplicada
Epd_CultiuFerida	Caràcter(1)	Si s'ha fet un cultiu per la ferida (S N)
Epd_InfCoex	Caràcter(1)	Si la infecció és COEX (S N)
Epd_IntQ	Numèric(5,0)	El tipus d'intervenció que s'ha realitzat
Epd_Protesi	Caràcter(1)	Si s'ha afegit una pròtesi (S N)
Epd_Observacions	Caràcter(255)	Observacions de l'episodi
Epd_Data iq	Data	Data de la intervenció quirúrgica
Epd_Data_ingres	Data	Data d'ingrés del pacient
Epd_Hospital	Numèric(5,0) No nul.	Hospital al qual pertany el cas
Epd_Data_alta	Data	Data d'alta del pacient per aquest cas

PACIENTS. Taula per emmagatzemar les dades personals dels pacients, el principal camp és el número d'història clínica que s'utilitza per identificar-los.

Camps	Tipus de dades	Descripció
P_Num_hst_clinica	Numèric(10,0) No nul	Número d'història clínica del pacient.
P_Hospital	Numèric(32) No nul	Hospital del pacient
P_Sexe	Caràcter(1)	Sexe del pacient (M F)
P_Edat	Caràcter(1)	Edat del pacient (I:Infantil A:Adult)

USUARIS. Taula que conté els usuaris de l'aplicació i les seves dades. En aquest cas els usuaris són els metges, l'administrador general i els administradors d'hospitals.

Camps	Tipus de dades	Descripció
U_Id	Numèric(10,0) No nul	Identificador de l'usuari.
U_Usuari	Caràcter(32) No nul	Nom únic per l'usuari
U_Password	Caràcter(32) No nul	Password de l'usuari.
U_Nom	Caràcter(30) No nul	Nom personal.

U_Cognoms	Caràcter(80) No nul	Cognoms de l'usuari.
U_Hospital	Numèric(5,0) No nul	Hospital al que pertany l'usuari
U_Tipus	Numèric(2,0) No nul	Tipus d'usuari
U_IDIOMA	Numèric(5,0)	Idioma de l'usuari
U_AJUDA	Caràcter(1)	Si l'usuari té l'ajuda activa (S N)
U_ESTIL	Numèric(5,0) No nul	Estil visual de la interfície per l'usuari.

TIPUS D'USUARIS. Taula que conté els tipus que poden tenir els usuaris. Aquests són usuari normal (metge), administrador del sistema i administrador d'hospital. El guardar aquestes dades en una taula permet que si s'ha d'afegir un nou tipus d'usuari només sigui necessari afegir un registre en aquesta taula.

Camp	Tipus de dades	Descripció
TU_Id	Numèric(2,0) No nul	Identificador de tipus d'usuari
TU_Descripcio	Caràcter(256)	Descripció del tipus d'usuari

ESTILS. Aquesta taula conté els diferents estils visuals que suporta la interfície de l'aplicació, al fer-ho amb una taula permet realitzar ampliacions d'estils còmodament.

Camp	Tipus de dades	Descripció
EST_Id	Numèric(5,0) No nul	Identificador únic de l'estil.
EST_Descripcio	Caràcter (256)	Descripció de l'estil.
EST_Ruta	Caràcter (256)	Ruta de les dades de l'estil.

IDIOMES. Taula pels diferents idiomes de l'aplicació. Els usuaris poden seleccionar l'idioma en què volen tenir la interfície a partir dels continguts en aquesta taula.

Camp	Tipus de dades	Descripció
IDI_Id	Numèric(5,0) No nul	Identificador únic de l'idioma.
IDI_Descripcio	Caràcter (256)	Descripció de l'idioma.
IDI_Ruta	Caràcter (256)	Ruta de la icona de l'idioma.

HOSPITALS. Taula per emmagatzemar els diferents hospitals afiliats a l'aplicació. Alhora d'afegir un usuari o un pacient cal assignar-li un hospital.

Camp	Tipus de dades	Descripció
H_Id	Numèric(5,0) No nul	Identificador únic de l'hospital.
H_Descripcio	Caràcter (256)	Nom descriptiu de l'hospital.

H_Logotip	Caràcter (256)	Ruta del logotip de l'hospital.
-----------	----------------	---------------------------------

DOCUMENTS. El sistema permet tenir un conjunt de documents associats a cada hospital que estaran a la disposició dels metges de l'hospital i modificables per l'administrador d'aquest.

Camp	Tipus de dades	Descripció
D_Id	Numèric(10,0) No nul	Identificador únic del document.
D_Nom	Caràcter(256)	Nom del document.
D_Ruta	Caràcter(256)	Ruta del document al disc.
D_Hospital	Numèric(5,0) No nul	Hospital al qual pertany el document.

IMATGES. Aquesta taula s'utilitza per enllaçar imatges amb els episodis. La majoria d'episodis no tenen imatges associades.

Camp	Tipus de dades	Descripció
I_Id	Numèric(10,0) No nul	Identificador únic de la imatge.
I_Epd	Numèric(10,0) No nul	Episodi al que pertany la imatge.
I_Ubicacio	Caràcter (256)	Ruta de la imatge a disc.

PROFILAXIS. Una de les altres propietats dels episodis és que tenen un tipus de profilaxi, associat. Aquesta taula conté els diferents tipus de profilaxi vàlids.

Camp	Tipus de dades	Descripció
PA_Id	Numèric(10,0) No nul	Identificador únic de la profilaxi.
PA_Descripcio	Caràcter(256)	Descripció de la profilaxi.

LOCALITZACIONS. Taula per emmagatzemar les diferents localitzacions possibles a la intervenció associada a l'episodi si aquesta existeix.

Camp	Tipus de dades	Descripció
L_Id	Numèric(10,0) No nul	Identificador únic de la localització.
L_Descripcio	Caràcter(256)	Descripció de la localització.

GRUPS_LOCALITZACIONS. Aquesta taula s'utilitza per emmagatzemar els grups de localitzacions de les intervencions. Aquests grups s'utilitzen alhora d'obtenir estadístics dels episodis.

Camps	Tipus de dades	Descripció
GL_Id	Numèric(5,0) No nul	Identificador del grup.
GL_Descripcio	Caràcter(255) No nul	Descripció del grup.

LINIES_GRUPS_LOCALITZACIONS. Aquesta taula conté les dades dels grups de localitzacions, és a dir els conjunts de localitzacions de cada grup.

Camps	Tipus de dades	Descripció
LGL_Id	Numèric(10,0) No nul	Identificador de la línia.
LGL_L_Id	Numèric(5,0) No nul	Identificador del tipus de localització.
LGL_GL_Id	Numèric(5,0) No nul	Id. del grup que pertany la línia.

INTERVENCIONS. Taula per emmagatzemar el conjunt de tipus d'intervencions vàlides.

Camp	Tipus de dades	Descripció
IQ_Id	Numèric(10,0) No nul	Identificador únic de la intervenció.
IQ_Descripcio	Caràcter(256)	Descripció de la intervenció.

GRUPS_IQ. Igualment com les localitzacions per les intervencions també s'utilitzen grups, aquesta és la taula que conté aquests grups.

Camps	Tipus de dades	Descripció
GIQ_Id	Numèric(5,0) No nul	Identificador del grup.
GIQ_Descripcio	Caràcter(255) No nul	Descripció del grup.

LINIES_GRUPS_IQ. Aquesta taula s'utilitza per emmagatzemar el conjunt de tipus d'intervencions associat a cada grup.

Camps	Tipus de dades	Descripció
LGI_Id	Numèric(10,0) No nul	Identificador de la línia.
LGI_IQ_Id	Numèric(5,0) No nul	Identificador del tipus d'intervenció.
LGI_GIQ_Id	Numèric(5,0) No nul	Id. del grup que pertany la línia.

GERTANTCAS. Taula per la relació entre els gèrmens, tractaments i episodis. Un episodi pot tenir múltiples gèrmens, així com un germen pot tenir múltiples tractaments. Aquesta taula s'utilitza per escenificar aquesta possibilitat.

Camps	Tipus de dades	Descripció
GTC_id_ger	Numèric(5,0) No nul	Identificador del germen.
GTC_id_epd	Numèric(10,0) No nul	Identificador de l'episodi.
GTC_id_tant	Numèric(5,0) No nul	Identificador del tractament.

GERMENS. Taula per emmagatzemar el conjunt de gèrmens vàlids per un episodi.

Camp	Tipus de dades	Descripció
G_Id	Numèric(10,0) No nul	Identificador únic del germen.
G_Descripcio	Caràcter(256)	Descripció del germen.

TRACTAMENTS. Aquesta taula s'utilitza per emmagatzemar el conjunt de tractaments vàlids aplicables a un germen.

Camp	Tipus de dades	Descripció
TA_Id	Numèric(10,0) No nul	Identificador únic del tractament.
TA_Descripcio	Caràcter(256)	Descripció del tractament.

GERMED. Una de les altres utilitats consisteix en tenir una eina que permeti associar un conjunt de tractaments més adequats que la resta per atacar un determinat germen. Per contemplar aquesta possibilitat s'ha creat aquesta taula.

Camp	Tipus de dades	Descripció
GM_ger	Numèric(5,0) No nul	Identificador del germen.
GM_tract	Numèric(5,0) No nul	Identificador del tractament.
GM_prio	Numèric(5,0)	Prioritat del tractament sobre el germen
GM_hsp	Numèric(5,0) No nul	Hospital de la relació.

A part de les taules descrites anteriorment existeix un conjunt de taules que també formen part del sistema, aquestes taules són les encarregades de resoldre les dades globals dels hospitals i les dades de pediatria.

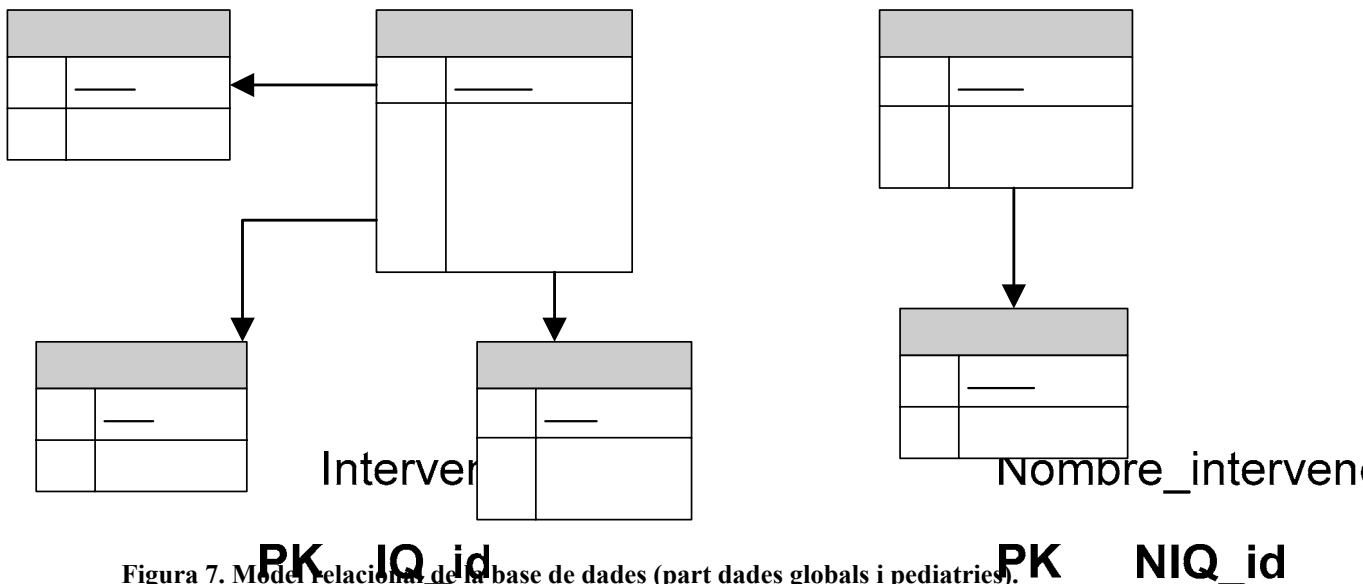


Figura 7. Model relacional de la base de dades (part dades globals i pediatries).

NOMBRE_INTERVENCIONS. Aquesta taula s'utilitza per emmagatzemar les dades globals anuals de cada hospital associades a una intervenció i a una localització.

Camps	Tipus de dades	Descripció
NIQ_Id	Numèric(10,0) No nul	Identificador de la dada.
NIQ_hsp_id	Numèric(5,0) No nul	Identificador de l'hospital.
NIQ_any	Caràcter(4) No nul	Any de la dada.
NIQ_iq_id	Numèric(5,0) No nul	Identificador de la intervenció.
NIQ_l_id	Numèric(5,0) No nul	Identificador de la localització.
NIQ_valor	Numèric(10,0)	Valor del nombre d'intervencions.

Localitzacions

TIPUS_PEDIATRIES. Taula per emmagatzemar les diferents dosis assignables a cada tractament.

Camps	Tipus de dades	Descripció
TP_Id	Numèric(10,0) No nul	Identificador únic.
TP_Tractament	Numèric(5,0) No nul	Identificador del tractament.
TP_Dosi	Numèric(10,0)	Dosi del tractament.

Finalment es té un altre conjunt de taules que també formen part del model relacional. Aquestes s'utilitzen únicament pel funcionament intern de l'aplicació: resolen tasques de traducció i permisos.

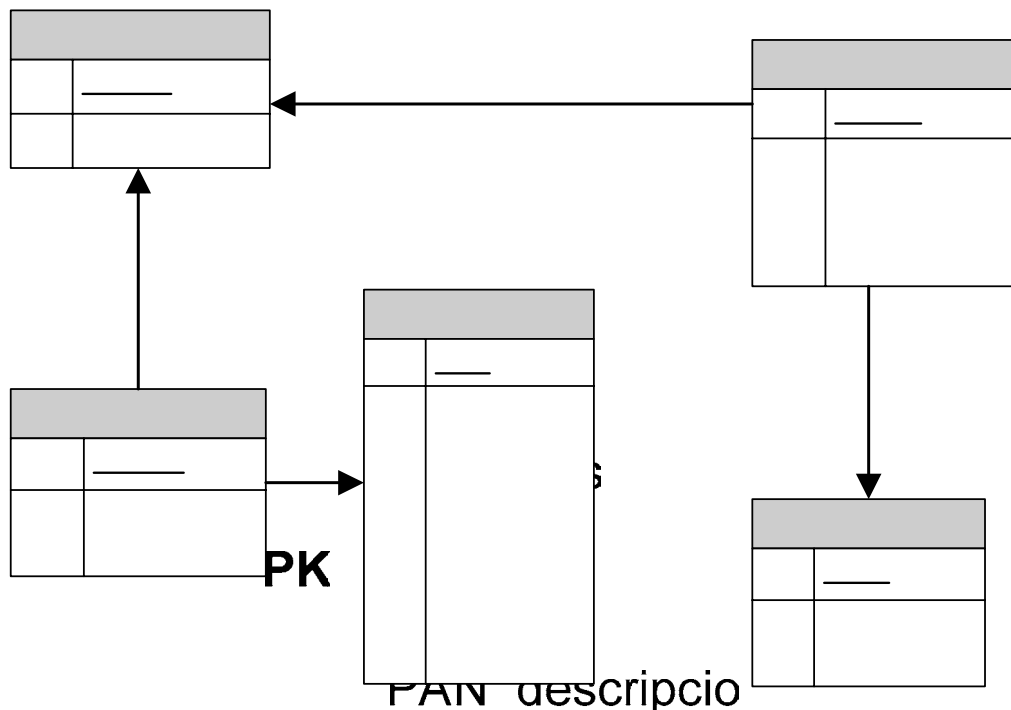


Figura 8. Model relacional de la base de dades. (part gestió pantalles).

PANTALLES. Taula que conté totes les pantalles de l'aplicació.

Camps	Tipus de dades	Descripció
PAN_Id	Numèric(5,0) No nul	Identificador de la pantalla.
PAN_Descripcio	Caràcter (255)	Descripció de la pantalla.

Usuaris

PERMISOS. Taula encarregada de l'associació de permisos d'accés entre les pantalles i els usuaris.

PK U_id

Permisos

Camps	Tipus de dades	Descripció
PMS_Id	Numèric(10,0) No nul	Identificador del permís.
PMS_usu	Numèric(5,0) No nul	Identificador de l'usuari.
PMS_pantalla	Numèric(5,0) No nul	Identificador de la pantalla.

Uusuari

Upassword

U nom

U cognoms

U_hospital

U_tipus

U_idioma

U_ajuda

U_estil

PK PMS_id

FK1 PMS_usr

FK2 PMS_pantalla

TEXTS_PANTALLES. Taula per a la traducció de les pantalles. Aquesta taula conté els diferents textos de cada pantalla traduïts als diferents idiomes possibles.

Camps	Tipus de dades	Descripció
TPN_Id	Numèric(10,0) No nul	Identificador del text pantalla.
TPN_pantalla	Numèric(5,0) No nul	Identificador de la pantalla.
TPN_idioma	Numèric(4) No nul	Identificador de l'idioma.
TPN_text	Caràcter(255,0) No nul	Text en l'idioma per defecte.
TPN_descripcio	Caràcter(255,0)	Text en l'idioma de la línia.

A continuació es presenta el disseny de dades per l'aplicació de la PDA. Aquest disseny, com és lògic, és una reducció del model per l'aplicació de l'ordinador amb algunes petites diferències. La següent figura mostra el model relacional d'aquest.

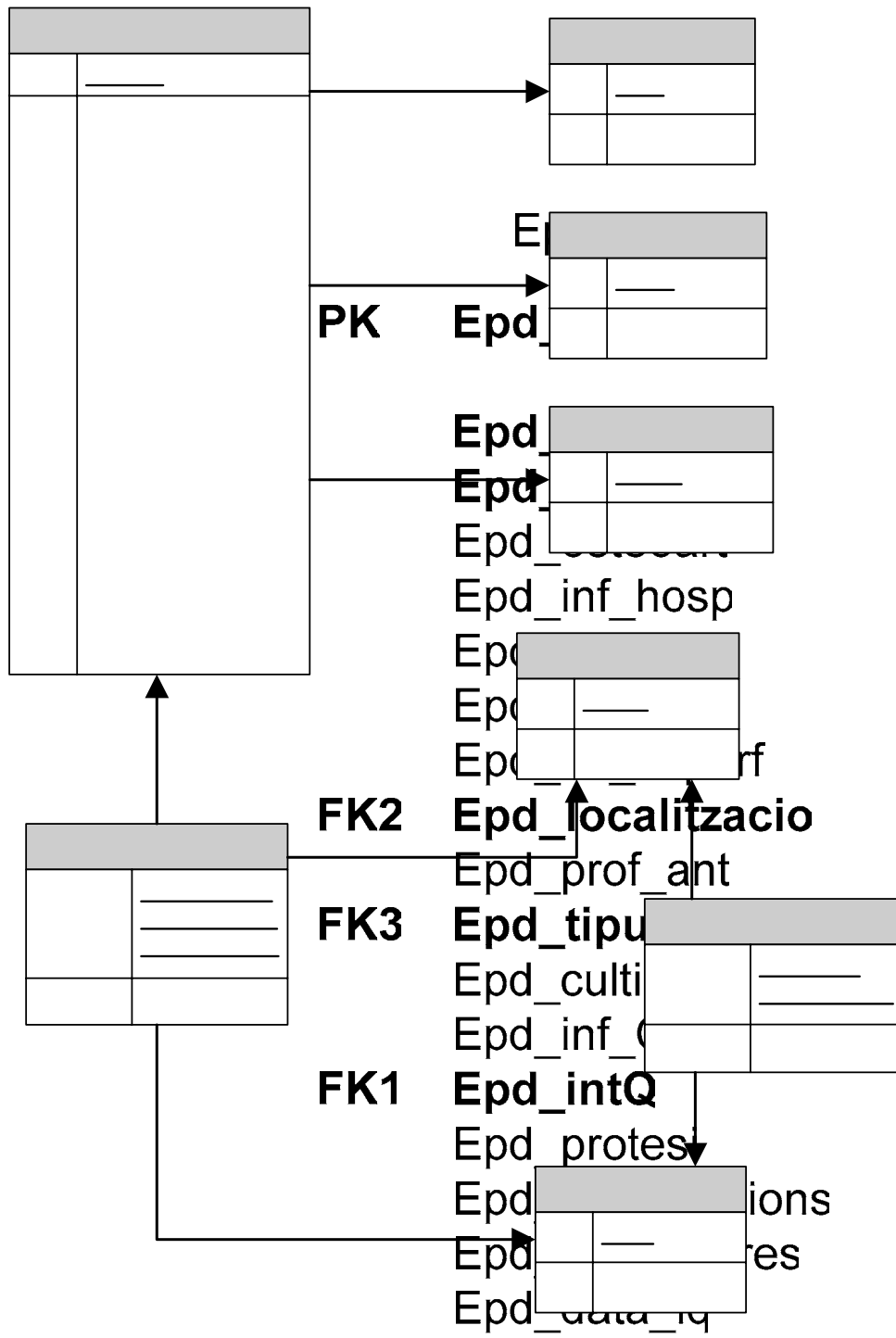


Figura 9. Model relacional de la base de dades de l'episodi

EPISODIS. És pot dir que és la taula principal del sistema. S'utilitza per guardar totes les dades referents als casos d'infeccions que presenten els pacients.

Camps	Tipus dades	Descripció
Epd_Id	numèric(10,0) No nul	Identificador únic de l'episodi
Epd_Pacient	numèric(10,0) No nul	Pacient al qual fa referència l'episodi

Epd_Metge	numèric(10,0) No nul	Metge al qual pertany aquest episodi
Epd_Osteoart	boolean	Si la infecció és osteoarticular. (S N)
Epd_InfHosp	boolean	Infecció hospitalària (S N)
Epd_CirProg	boolean	Cirurgia programada o urgent. (P U)
Epd_InfNova	boolean	Infecció nova o antiga (N A)
Epd_InfSuperf	boolean	Infecció superficial o profunda (S P)
Epd_Localitzacio	numèric(5,0)	Localització de la infecció
Epd_ProfAnt	boolean	Si s'ha fet la profilaxi antibiòtic (S N)
Epd_TipusProfilaxi	numèric(5,0)	Tipus de profilaxi aplicada
Epd_CultiuFerida	boolean	Si s'ha fet un cultiu per la ferida (S N)
Epd_InfCoex	boolean	Si la infecció és COEX (S N)
Epd_IntQ	numèric(5,0)	El tipus d'intervenció que s'ha realitzat
Epd_Protesi	boolean	Si s'ha afegit una pròtesi (S N)
Epd_Observacions	Caràcter(255)	Observacions de l'episodi
Epd_Data_iq	Data	Data de la intervenció quirúrgica
Epd_Data_ingres	Data	Data d'ingrés del pacient
Epd_Hospital	numèric(5,0) No nul.	Hospital al qual pertany el cas
Epd_Data_alta	Data	Data d'alta del pacient per aquest cas
Epd_Edat	caràcter(1)	Edat del pacient (Adult Infantil).
Epd_Sexe	caràcter(1)	Sexe del pacient (M F).

INTERVENCIONS. Taula per emmagatzemar el conjunt de tipus d'intervencions vàlides.

Camp	Tipus de dades	Descripció
IQ_Id	Numèric(10,0) No nul	Identificador únic de la intervenció.
IQ_Descripcio	Caràcter(256)	Descripció de la intervenció.

PROFILAXIS. Una de les altres propietats dels episodis és que tenen un tipus de profilaxi, associat. Aquesta taula conté els diferents tipus de profilaxi vàlids.

Camp	Tipus de dades	Descripció
PA_Id	Numèric(10,0) No nul	Identificador únic de la profilaxi.
PA_Descripcio	Caràcter(256)	Descripció de la profilaxi.

LOCALITZACIONS. Taula per emmagatzemar les diferents localitzacions possibles a la intervenció associada a l'episodi si aquesta existeix.

Camp	Tipus de dades	Descripció
L_Id	Numèric(10,0) No nul	Identificador únic de la localització.
L_Descripcio	Caràcter(256)	Descripció de la localització.

GERMENS. Taula per emmagatzemar el conjunt de gèrmens vàlids per un episodi.

Camp	Tipus de dades	Descripció
G_Id	Numèric(10,0) No nul	Identificador únic del germen.
G_Descripcio	Caràcter(256)	Descripció del germen.

TRACTAMENTS. Aquesta taula s'utilitza per emmagatzemar el conjunt de tractaments vàlids aplicables a un germen.

Camp	Tipus de dades	Descripció
TA_Id	Numèric(10,0) No nul	Identificador únic del tractament.
TA_Descripcio	Caràcter(256)	Descripció del tractament.

GERMED. Una de les altres utilitats consisteix en tenir una eina que permeti associar un conjunt de tractaments més adequats que la resta per atacar un determinat germen. Per contemplar aquesta possibilitat s'ha creat aquesta taula.

Camp	Tipus de dades	Descripció
GM_ger	Numèric(5,0) No nul	Identificador del germen.
GM_tract	Numèric(5,0) No nul	Identificador del tractament.
GM_prio	Numèric(5,0)	Prioritat del tractament sobre el germen
GM_hsp	Numèric(5,0) No nul	Hospital de la relació.

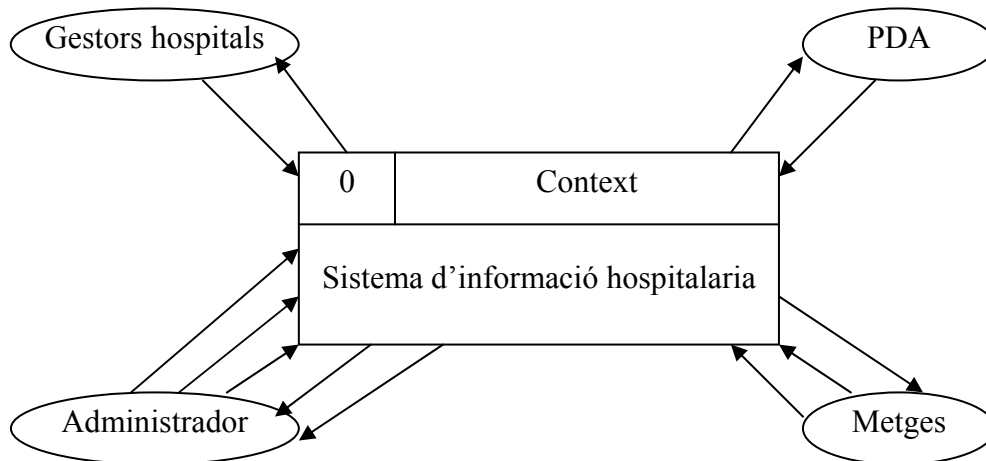
GERTANTCAS. Taula per la relació entre els gèrmens, tractaments i episodis. Un episodi pot tenir múltiples gèrmens, així com un germen pot tenir múltiples tractaments. Aquesta taula s'utilitza per escenificar aquesta possibilitat.

Camps	Tipus de dades	Descripció
GTC_id_ger	Numèric(5,0) No nul	Identificador del germen.
GTC_id_epd	Numèric(10,0) No nul	Identificador de l'episodi.
GTC_id_tant	Numèric(5,0) No nul	Identificador del tractament.

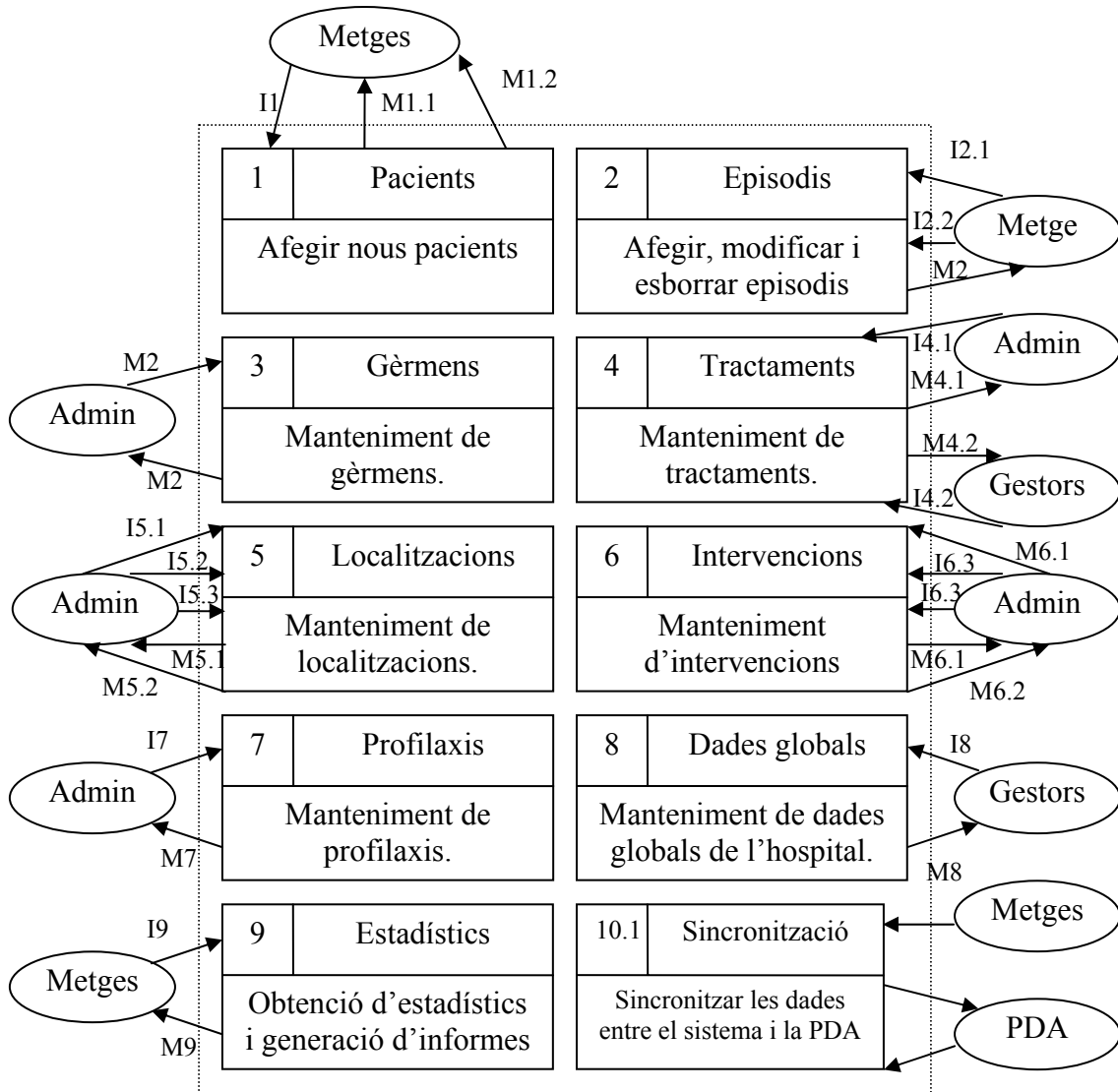
2.5 Diagrames de context i de flux de dades

En aquest punt es presenten els flux de dades de les aplicacions. Aquest es representa mitjançant la metodologia de diagrames de flux de dades (DFD's).

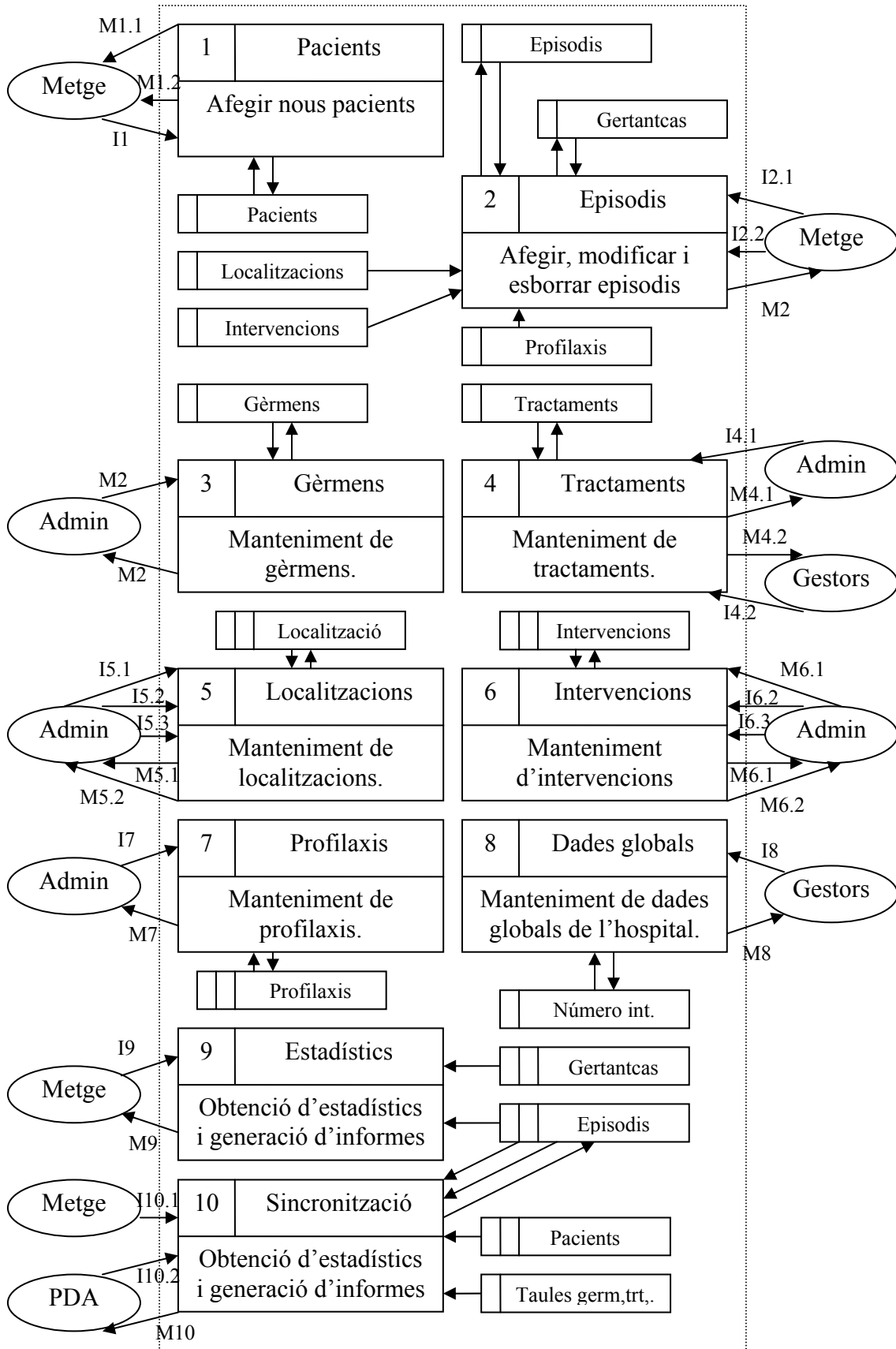
Nivell context



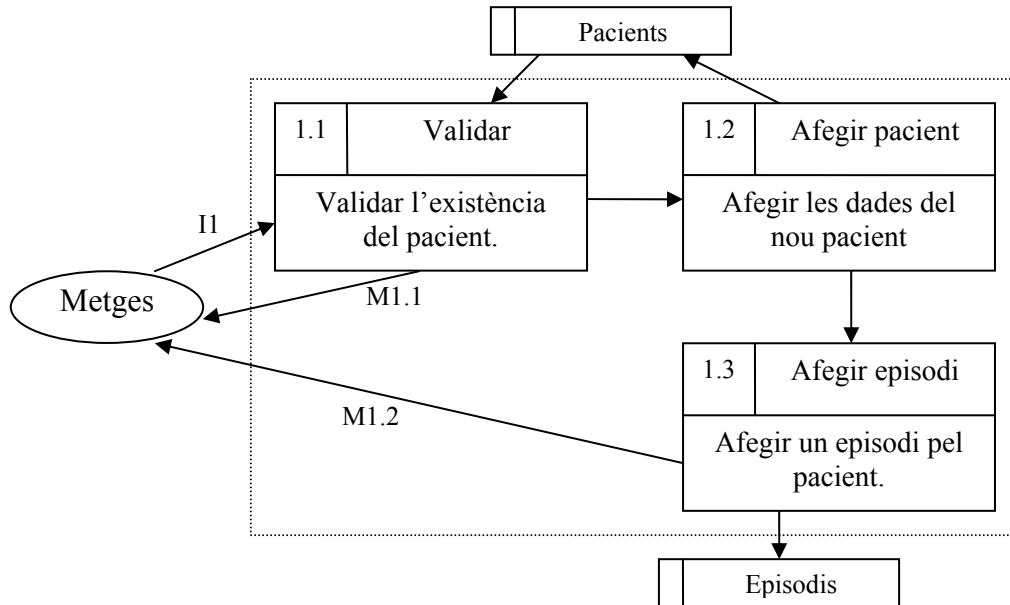
Nivell 0



Nivell 1



Nivell 2. Alta de pacients.



Alta de pacients.

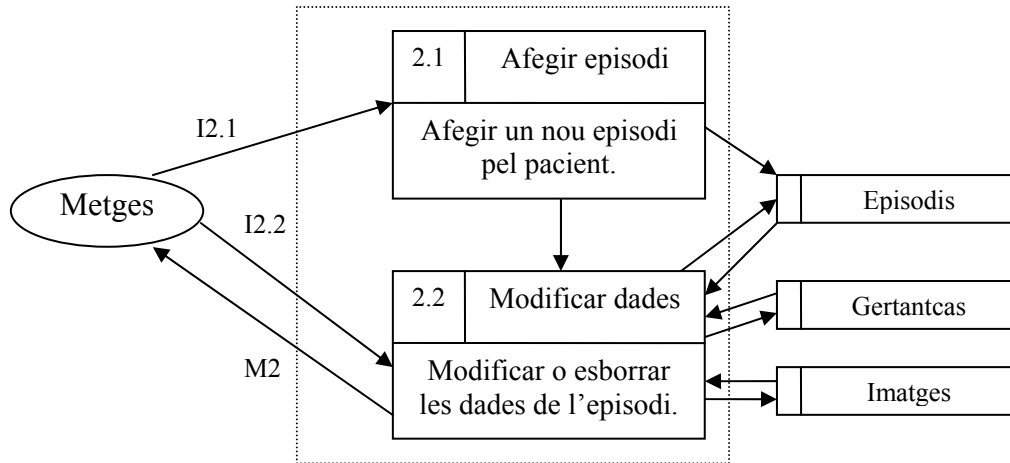
L'usuari, en aquest cas el metge, entra les dades del pacient: el número d'història clínica, el sexe i l'edat. El primer que fa el sistema és validar que no existeixi cap pacient a la base de dades amb aquest número d'història clínica, si n'existeix es retorna un missatge a l'usuari conforme el pacient ja existeix, si no és així es prossegueix afegint les dades d'aquest a la base de dades i també s'afegeix un episodi en blanc per aquest pacient.

I1: Entrada de les dades del pacient.

M1.1: Missatge d'existència del pacient.

M1.2: Confirmació de pacient entrat.

Nivell 2. Alta i modificació d'episodis.



Alta i modificació d'episodis

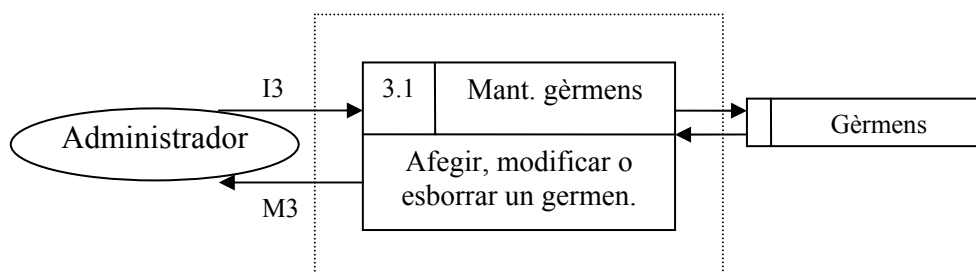
Pel que fa al tractament de les dades dels episodis, aquest es pot fer d'un episodi ja existent o afegir un nou episodi per a un pacient ja existent. Si es segueix aquest segon cas el primer que es farà serà crear a la base de dades un episodi en blanc i després es modificaran les dades. Aquestes dades són les dades pròpies de l'episodi, els gèrmens i tractaments associats, que n'hi pot haver o no, i les imatges que també no en tots els episodis seran presents.

I1.1: Afegir un nou episodi.

I1.2: Modificar un episodi ja existent.

M2: Confirmació d'episodi modificat.

Nivell 2. Manteniment de gèrmens.



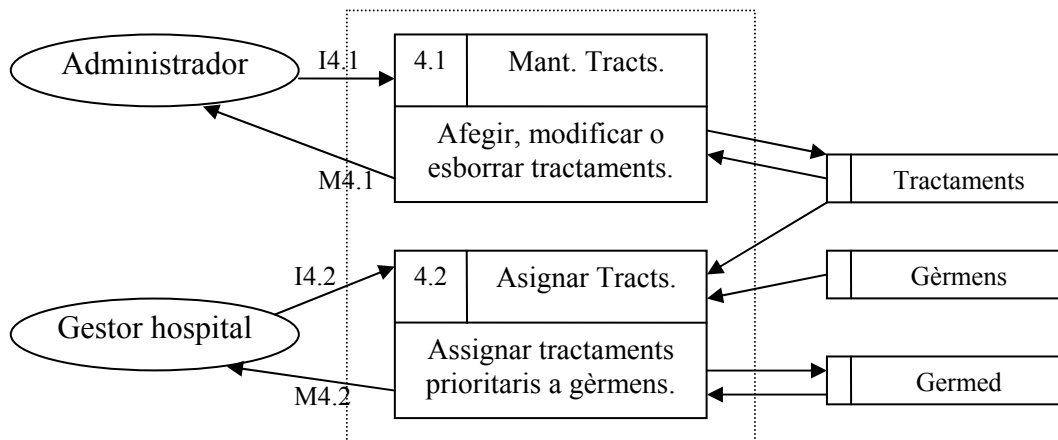
Manteniment de gèrmens.

L'usuari administrador proporciona les dades amb la operació que vol realitzar: afegir, modificar o esborrar i se li retorna un missatge de confirmació de l'operació realitzada.

I3: Dades del germen i operació a realitzar

M3: Missatge de confirmació de la tasca realitzada.

Nivell 2. Manteniment de tractaments.



Manteniment de tractaments

En el manteniment de tractaments existeixen dos processos diferenciats, un primer procés que consisteix en el que pròpiament és un manteniment, permeten les operacions d'afegir, modificar i esborrar tractaments; i un segon procés que permet assignar aquests tractaments a un determinat germen amb una certa prioritat.

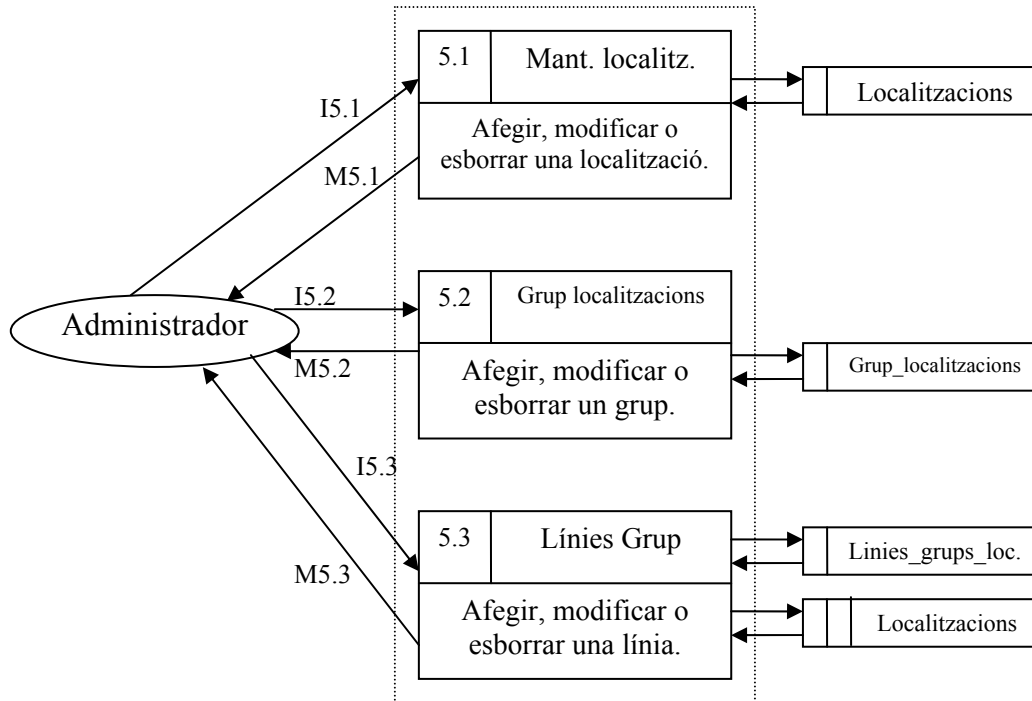
I4.1: Dades del tractament a mantenir.

I4.2: Assignació d'un tractament a un germen.

M4.1: Confirmació de tractament modificat.

M4.2: Confirmació de tractament assignat.

Nivell 2. Manteniment de localitzacions.



Manteniment de localitzacions

El procés per afegir, modificar o esborrar una localització és el següent: l'usuari, en aquest cas l'administrador introdueix les dades i la comanda que vol realitzar, es modifiquen les dades del sistema i es retorna un missatge de confirmació o error de l'operació. A més de les localitzacions també es pot treballar amb grups de localitzacions. Per això cal un manteniment d'aquests que consisteix en crear o esborrar el grup i un cop creat afegir, modificar o esborrar les línies d'aquest. En els dos casos es retorna un missatge de confirmació de l'operació.

I5.1: Dades de la localització i operació a realitzar.

I5.2: Dades del grup i operació a realitzar.

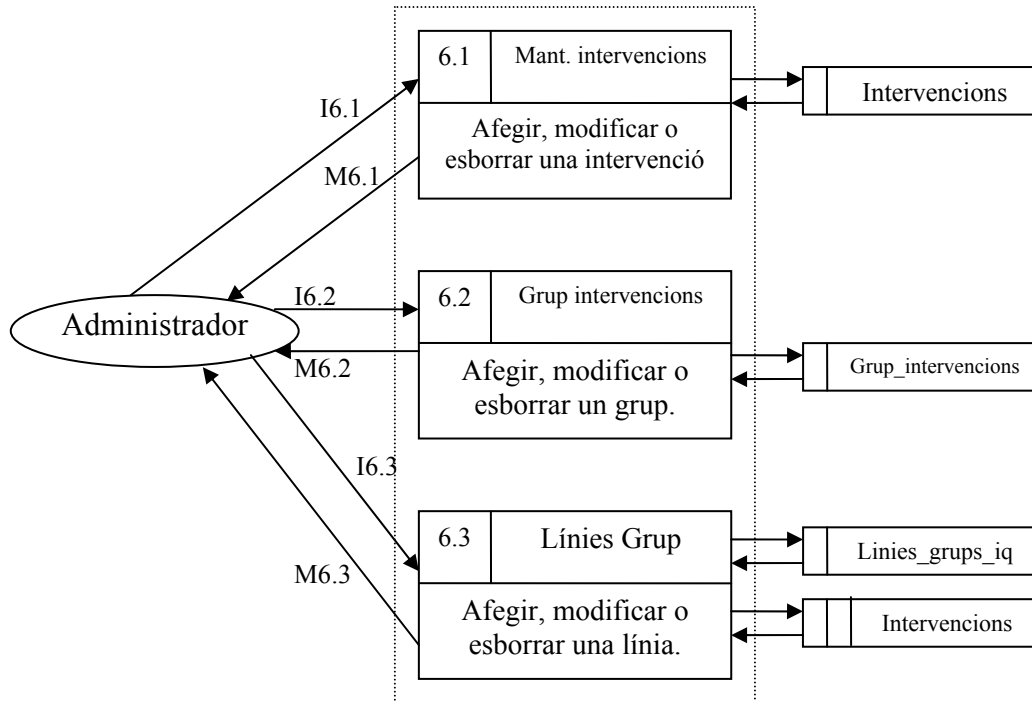
I5.3: Dades de la línia del grup i operació a realitzar.

M5.1: Resultat de l'operació de manteniment de la localització.

M5.2: Resultat de l'operació de manteniment del grup de localitzacions.

M5.3: Resultat de l'operació de manteniment de línies del grup de localitzacions.

Nivell 2. Manteniment d'intervencions.



Manteniment d'intervencions

El procés de manteniment d'intervencions és similar al de manteniment de localitzacions, en tots dos casos apareixen els grups. Així que és necessari un procés de manteniment (afegir, modificar i esborrar) per les intervencions, els grups d'intervencions i les línies dels grups d'intervencions.

I6.1: Dades de la intervenció i operació a realitzar.

I6.2: Dades del grup d'intervencions i operació a realitzar.

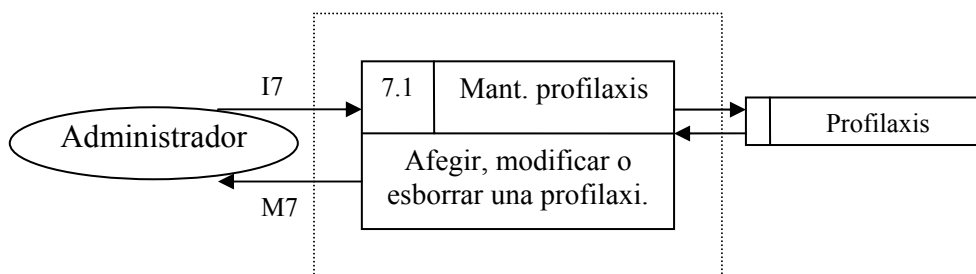
I6.3: Dades de la línia del grup d'intervencions i operació a realitzar.

M6.1: Resultat de l'operació de manteniment de la intervenció.

M6.2: Resultat de l'operació de manteniment del grup d'intervencions.

M6.3: Resultat de l'operació de manteniment de línies del grup d'intervencions.

Nivell 2. Manteniment de profilaxis.



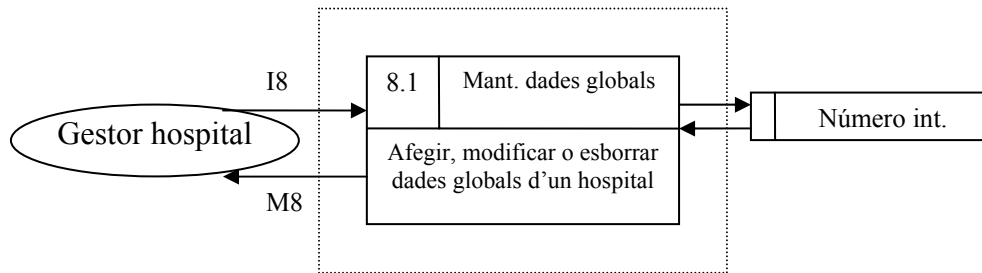
Manteniment de profilaxis.

Els profilaxis són uns tractaments preventius i al igual que els altres tractaments cal un manteniment específic per aquests. A diferència dels altres però, no cal un procés per assignar-los a els gèrmens.

I7: Dades del profilaxi i operació a realitzar.

M7: Resultat de l'operació de manteniment de profilaxi.

Nivell 2. Manteniment de dades globals.



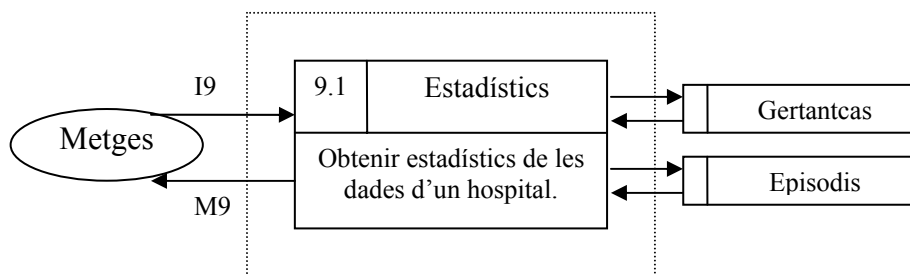
Manteniment de dades globals dels hospitals

Existeixen un conjunt de dades anuals dels hospitals que s'utilitzen per calcular els estadístics. Aquestes dades no es poden obtenir de cap càlcul i cal que siguin introduïdes per un usuari, en aquest cas l'usuari és el gestor de l'hospital i aquest procés consisteix en un típic manteniment de dades.

I8: Dades anuals de l'hospital i operació a realitzar.

M8: Resultat obtingut de l'operació de manteniment.

Nivell 2. Estadístics.



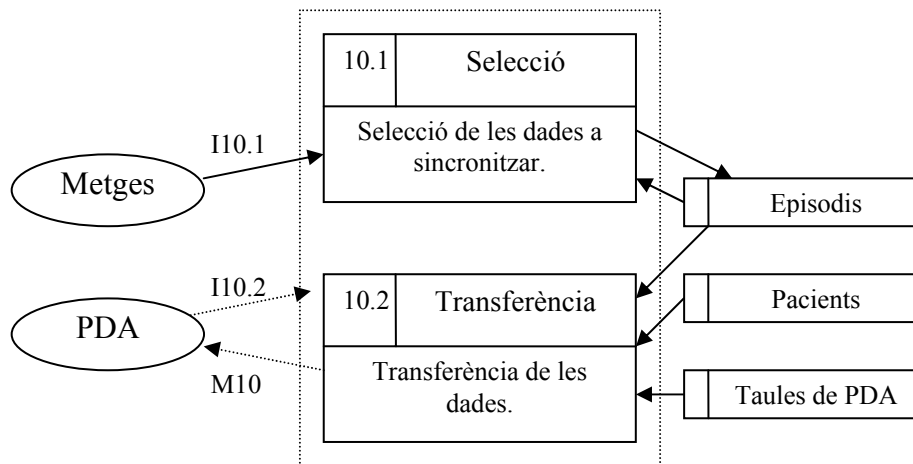
Obtenció d'estadístics

Pel que fa a la obtenció d'estadístics i comparació de dades entre hospitals, l'usuari selecciona les característiques que vol que compleixin les dades a obtenir i s'envien al procés de càlcul que genera un informe amb els estadístics o comparacions de dades, i finalment s'envia a l'usuari.

I9: Propietats de les dades a obtenir.

M9: Informes i resultats estadístics.

Nivell 2. Sincronització



Sincronització

El procés de sincronització permet transferir dades dels pacients i dades de configuració del sistema cap a la PDA. Aquest procés consisteix en seleccionar per part de l'usuari les dades que cal transferir i inicialitzar aquest procés. Si el resultat del procés és correcte s'hauran sincronitzat les dades entre el sistema i la PDA, en altra cas l'usuari rebrà informació sobre els problemes que han passat.

I10.1: Conjunt de dades que caldrà transferir.

I10.2: Transferència de dades des de la PDA al sistema.

M10: Transferència de dades des del sistema a la PDA.

2.6 Disseny de les interfícies

Pel que fa al disseny de la interfície, aquí hauria estat interessat haver pogut comptar amb la col·laboració d'un grup d'usuaris per veure com treballen amb aquesta i poder determinar quins són els inconvenients i necessitats que poden aparèixer, i així, poder-los solucionar. Això però implicaria un cost econòmic i en temps elevat i per tant s'escapa de les possibilitats d'aquest projecte.

El que s'ha fet ha estat dissenyar tres interfícies diferents: dues orientades a ser utilitzades amb la PDA, tot i que també poden ser utilitzades des d'un ordinador. I una tercera interfície preparada exclusivament per a ser utilitzada des de l'ordinador. A més cal destacar que s'ofereix a l'usuari la possibilitat d'utilitzar tres estils diferents.

Les característiques principals d'aquestes interfícies són les següents:

- Barra d'eines a la part superior oferint accessos a les operacions més utilitzades. Aquesta barra d'eines és la mateixa en cadascuna de les principals zones de l'aplicació: zona d'entrada i consulta de dades, zona de gestió de l'aplicació i zona de gestió de dades hospitalàries.
- Autocompletat de textos i finestres emergents d'ajuda a l'escriptura. En determinats casos en què per entrar un text se'n pot obviar una part, es permet escriure només aquesta part i la interfície se n'encarrega de completar el text. A més en altres casos d'entrada de text s'ubica un botó al costat del quadre d'entrada que fa aparèixer una finestra emergent amb les diferents possibilitats d'escriptura de text. Un exemple clar d'això és quan cal entrar una data, aquí el botó fa aparèixer una finestra emergent que conté un calendari.
- Desplegables per les opcions predefinides. Pels llistats d'opcions, com per exemple llistats de gèrmens s'utilitzaran desplegables per facilitar l'entrada d'aquest tipus de dades.
- Conjunt d'icones que permeten associar clarament cada icona amb la funció que realitzen.

En les següents figures es mostren les diferents interfícies que s'han dissenyat:



Figura 10. Imatge de la interfície de l'ordinador.

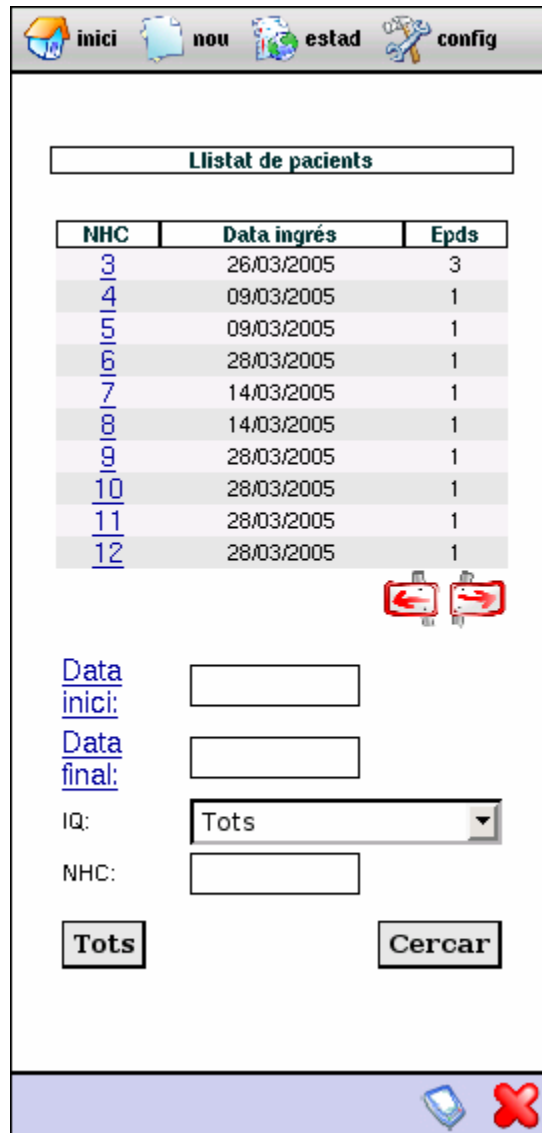


Figura 11. Primera interfície per web orientada a PDA.

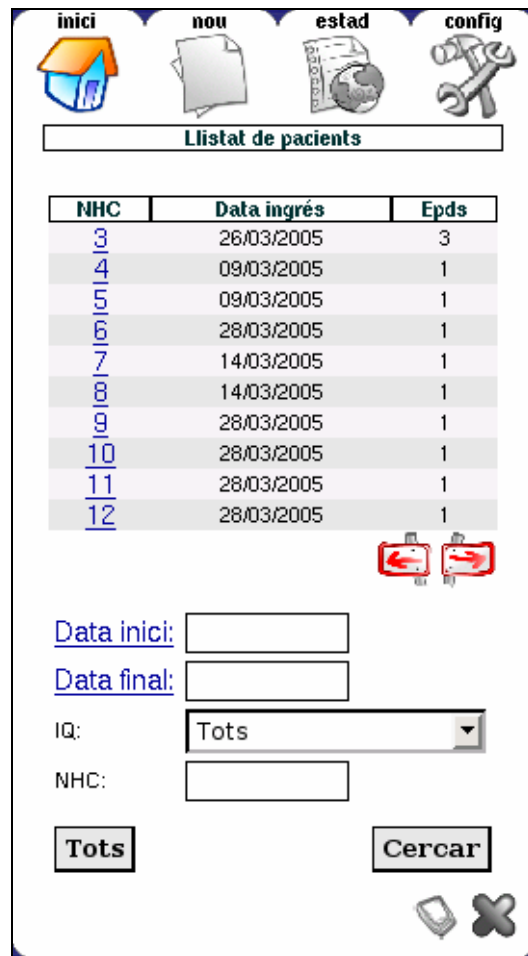


Figura 12. Segona interfície per web orientada a PDA.

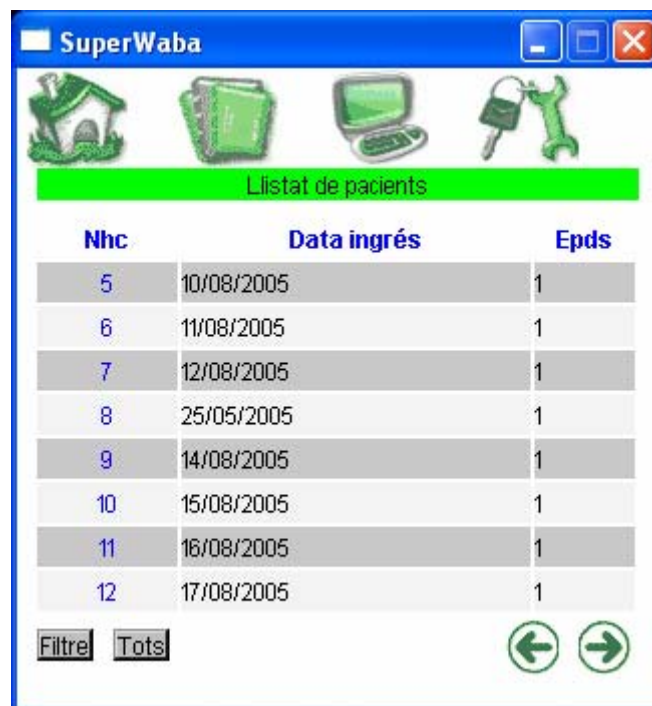


























Figura 13. Interfície de la PDA.

Apart de les interfícies també es proporcionen a l'usuari tres jocs diferents d'icones:

Les accions a les quals s'han associat imatges són les següents:

Acció	Estil verd	Estil kids	Estil còmic
Avançar en llistat			
Retrocedir en llistat			
Inici			
Nou pacient			
Estadístics			
Configuració			
Transferència PDA			
Sortir			

Capítol 3.

Implementació

3 Implementació

En aquest capítol es presenta la implementació del sistema. Aquí el que es pretén és deixar clar com ha estat el desenvolupament del codi i com és aquest. Per mostrar aquest punt de vista s'ha estructurat el capítol de la següent manera: primer de tot es presenta un punt introductorí a on s'exposen les estructures genèriques que s'han implementat, i seguidament en la resta de punts entren més en detall sobre el codi corresponent per a cadascuna de les aplicacions: aplicació web, aplicació per la PDA i l'aplicació que permet realitzar la sincronització de dades entre l'aplicació web i la PDA. En aquests punts bàsicament el que s'exposa és l'entorn de desenvolupament, l'estructura de les classes i les característiques més interessants d'aquest codi.

3.1 Implementació d'estructures genèriques

Un dels objectius més perseguits per la majoria de llenguatges de programació actuals i els desenvolupadors és la reutilització de codi. Si ens pensem a pensar un moment en els avantatges d'aquesta tècnica de seguida s'entén perquè és tant interessant. Algunes de les característiques que la fan tant interessant són les següents:

- Redueixen el cost de desenvolupament d'un sistema. El cost de desenvolupament d'una estructura genèrica normalment és més elevat que no pas si es desenvolupa aquest codi sense dotar-lo de les propietats que el permeten fer genèric. Però si aquesta part és utilitzada en molts punts del sistema, un cop desenvolupat una vegada només cal fer la crida en els diferents punts i és aquí a on es redueix el cost, ja que es guanya molt de temps.
- Per altra banda un altre gran avantatge és la reducció del cost de manteniment. Si es dóna el cas que s'ha de fer un canvi en tots aquests punts comuns, o bé, que s'ha detectat una errada, només caldrà modificar el codi un cop. Així es redueix molt el cost de manteniment ja que el temps de cerca

de l'error, si aquest existeix, és inferior i el temps de modificació o correcció també.

Cal destacar però, que tampoc es pot fer un abús d'aquesta tècnica, ja que el cost d'implementació d'una estructura genèrica sol ésser més elevat, ja que aquestes estructures són més complexes. Per tant és aconsellable utilitzar només aquesta tècnica quan la utilització de l'estructura en diferents parts de l'aplicació compensa el cost de desenvolupament.

Aquestes estructures genèriques solen estar associades a controls sobre la interfície, i aquests van des de les més simples, com pot ser un selector que agafi les dades de la base de dades, fins a estructures tant complexes com els manteniments genèrics sobre una taula de la base de dades, oferint les funcions d'afegir, editar i esborrar entre d'altres. Cal destacar que aquestes estructures genèriques s'han analitzat i dissenyat en la fase corresponent a l'anàlisi del projecte i en aquest punt simplement es mostren les estructures que s'han implementat.

A continuació s'exposen les diferents estructures genèriques que s'han implementat:

Selector de base de dades.

Aquesta estructura ofereix un control de tipus selector per la interfície que es carrega amb les dades d'una consulta de la base de dades. La necessitat d'aquest apareix analitzant el model de dades, on es veu que hi ha moltes taules amb només dos camps que solen ser un identificador i la descripció. A més tenir una estructura d'aquest tipus sol ésser útil en qualsevol sistema que tingui formularis i treballi amb una base de dades.

Propietats del control:

- Connexió. Objecte per establir la connexió amb la base de dades.
- Nom. Nom per identificar l'objecte.
- Consulta SQL. Consulta de la base de dades per obtenir els valors amb els quals s'omplirà el selector. Aquesta consulta ha de retornar un conjunt de dades amb dos camps: un primer que serà l'identificador i un segon que serà la descripció.

- Classe. (Opcional) Estil visual que tindrà el control.
- Seleccionat. (Opcional) Identificador de l'element que apareixerà seleccionat en el selector al construir-lo.
- Primera opció.(Opcional) Identificador i descripció de la primera opció del llistat. Es permet afegir una opció al selector que no provingui de la base de dades.

Un exemple d'utilització és el següent:

```
<?php
$cmb=new DBCombo($con, "IQ1");
$cmb->setClasse("formulari");
$cmb->setSeleccionat("0");
$cmb->setPrimeraOpcio("0", "NO INTERVENCIÓ");
$cmb->dibuixaCombo("SELECT \"IQ_Id\",
                    \"IQ_Descripcio\"
                    FROM \"INTQUIRURGICA\"");
?>
```

I el codi generat per aquest és:

```
<select name="IQ1" class="formulari">
  <option value="1">Artroplastia</option>
  <option value="2">Osteotomia</option>
  <option value="3">Recanvi artroplastia</option>
  <option value="5">Artrodesi</option>
  <option value="4">Osteosintesi</option>
  <option value="6">Amputació</option>
  <option value="7">Altres</option>
  <option value="0" selected="true">NO INTERVENCIÓ</option>
</select>
```

En la següent figura es pot veure l'aspecte visual d'aquest control.

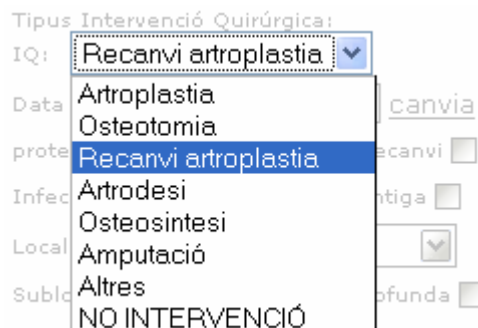


Figura 14. Exemple selector de base de dades.

Llistat amb prioritats.

Consisteix en un control per a la interfície que consta d'un llistat ordenat, un selector i un conjunt de controls que permeten afegir, esborrar, pujar i baixar els elements del llistat, canviant així l'ordre d'aquest. Aquest control a simple vista no es veu tan útil com l'anterior però pot ser útil per associar gèrmens als episodis i tractaments als gèrmens.

Propietats del control:

- Connexió. Objecte per establir la connexió amb la base de dades.
- Nom. Nom per identificar l'objecte.
- Classe. (Opcional) Estil visual que tindrà el control.
- Amplada
- Repetits
- Text botó afegir
- Text botó esborrar
- Text botó pujar
- Text botó baixar

En la següent figura es pot veure l'aspecte d'aquest control:

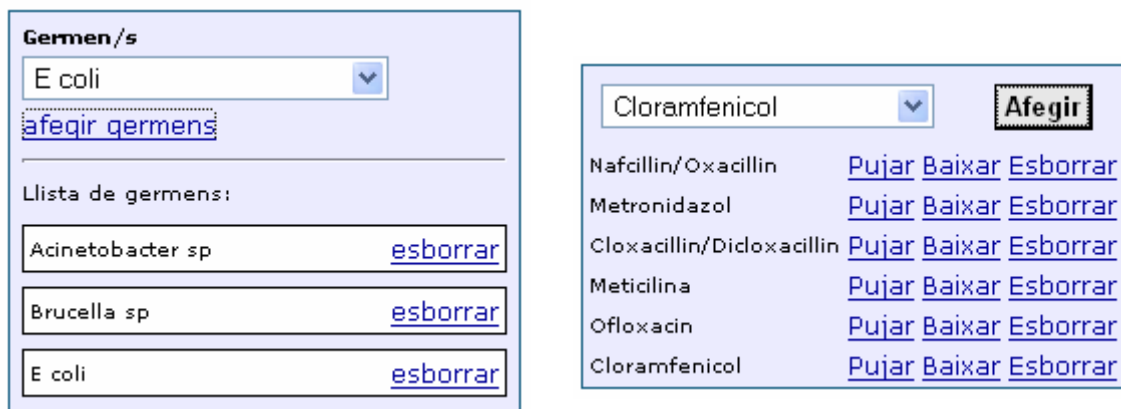


Figura 15. Exemple llistat amb prioritats. A l'esquerra sense les opcions de pujar i baixar els elements i el de la dreta amb totes les opcions.

Mapa d'elements.

Aquest control s'utilitzarà alhora de generar informes sobre els episodis i consta d'un llistat d'elements, formats per una descripció i un valor, seguit d'un gràfic de tipus formatge a on s'hi representen aquests valors. Aquest tipus de control pot ser molt útil ja que apareixerà diverses vegades en els informes que cal generar.

Propietats del control:

- Connexió. Objecte per establir la connexió amb la base de dades.
- Nom. Nom per identificar l'objecte.
- Consulta SQL. Consulta de la base de dades per obtenir els valors amb els quals s'omplirà es generarà el llistat i el gràfic. Aquesta consulta ha de retornar un conjunt de dades amb dos camps: un primer que serà la descripció i un segon que serà el valor.
- Classe. (Opcional) Estil visual que tindrà el control.
- Amplada. (Opcional). Amplada del control. Aquest control genera una taula en HTML.
- Títol descripció. Títol per la descripció del llistat.
- Títol valor. Títol pels valors del llistat.
- Ruta. Ubicació a on es guardaran les imatges generades pel control.

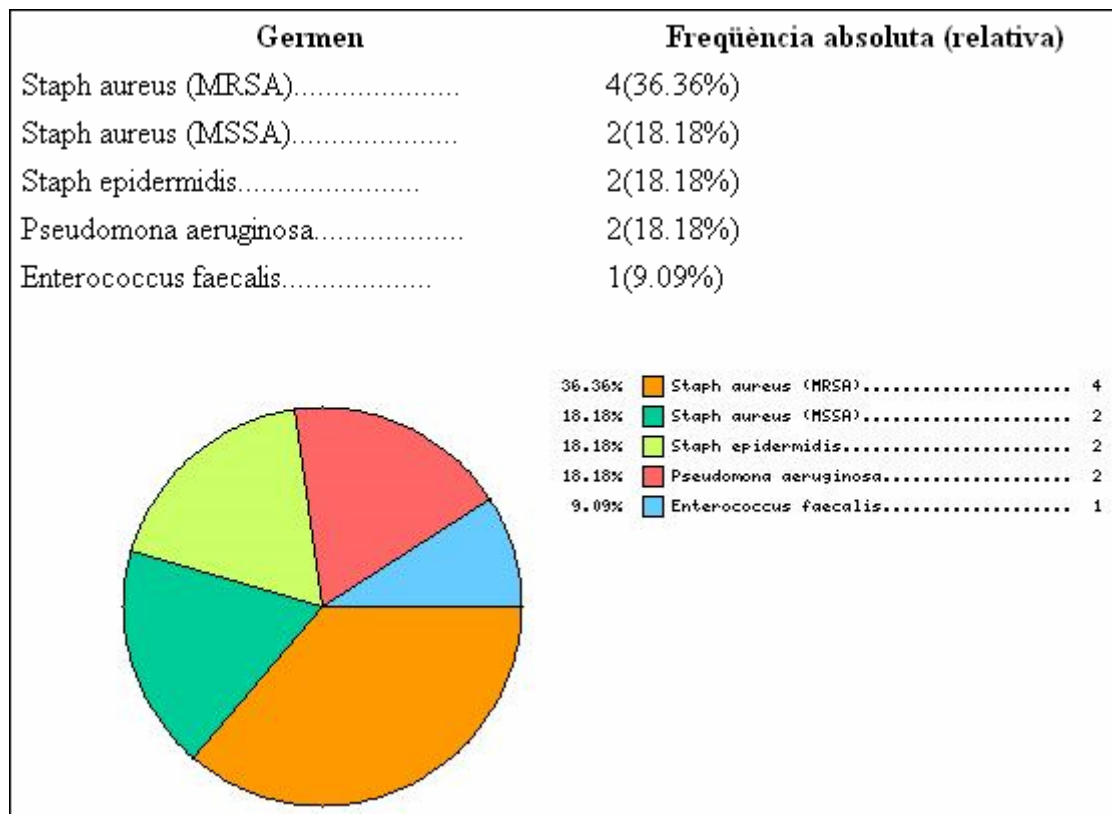


Figura 16. Exemple de mapa d'elements.

Llistat paginat.

És un tipus de control que consisteix com el seu nom indica en un llistat, els elements del qual es correspondran a una consulta de base de dades. Una de les propietats que tindrà és que en el llistat hi haurà un nombre màxim de línies, prèviament definit, i si no hi caben totes les línies de la consulta existiran controls per avançar i retrocedir pàgines. A més oferirà altres propietats com ordenacions per les diferents columnes del llistat.

Propietats del control:

- Connexió. Objecte per establir la connexió amb la base de dades.
- Consulta SQL. Consulta de la base de dades per obtenir els valors amb els quals s'omplirà es generarà el llistat.
- Llistat de camps. Llista d'elements de tipus CampLlistat amb les propietats de cada camp. Més endavant es descriuen les propietats dels camps.
- Número de camps. Nombre de camps del llistat.
- Número de files. Nombre de files que apareixen com a molt en una pàgina del llistat.
- Propietats. Propietats addicionals de la taula llistat. Aquestes propietats poden ser les típiques propietats de les taules HTML.
- Estil. (Opcional) Estil visual que tindrà el control.
- Estil línies parells. (Opcional) Estil per ressaltar les línies parells del llistat.
- Estil línies senars. (Opcional) Estil per ressaltar les línies senars del llistat.
- Imatge següent. (Opcional) Ruta de la imatge pel botó d'avançar pàgina en el llistat. Si no es passa aquest atribut s'utilitza un botó amb el text “->”.
- Imatge anterior. (Opcional) Ruta de la imatge pel botó de recular pàgina en el llistat. Si no es passa aquest atribut s'utilitza un botó amb el text “<-”.

NHC	Data ingrés	Epds
10654	29/01/2001	2
11923	30/07/2001	1
25304	26/11/2001	1
32438	03/01/2000	1
34313	30/07/2001	1
35750	16/10/2000	1
37980	12/11/2001	4
39084	26/11/2001	1
45473	11/12/2000	1
47560	02/12/2004	2



Figura 17. Exemple de llistat paginat.

Manteniment genèric.



Consisteix en l'extensió del control anterior, a més d'oferir el llistat consta d'un formulari que permet realitzar operacions d'afegir, editar i esborrar línies. Com que ofereix aquestes opcions el llistat només pot treballar sobre una sola taula. Cal dir també que pel que fa al formulari els tipus de controls poden dependre del tipus de dades del camp a la base de dades. Així per exemple si el camp de la base de dades és booleà en el formulari hi pot aparèixer el típic checkbox.

Propietats del control:

- Connexió. Objecte per establir la connexió amb la base de dades.
- Llistat de camps. Llista d'elements de tipus CampLlistat amb les propietats de cada camp. Més endavant es descriuen les propietats dels camps.
- Número de camps. Nombre de camps del llistat.
- Número de files. Nombre de files que apareixen com a molt en una pàgina del llistat.
- Propietats. Propietats addicionals de la taula llistat. Aquestes propietats poden ser les típiques propietats de les taules HTML.
- Estil. (Opcional) Estil visual que tindrà el control.
- Estil línies parells. (Opcional) Estil per ressaltar les línies parells del llistat.
- Estil línies senars. (Opcional) Estil per ressaltar les línies senars del llistat.

- Imatge següent. (Opcional) Ruta de la imatge pel botó d'avançar pàgina en el llistat. Si no es passa aquest atribut s'utilitza un botó amb el text “->”.
- Imatge anterior. (Opcional) Ruta de la imatge pel botó de recular pàgina en el llistat. Si no es passa aquest atribut s'utilitza un botó amb el text “<-”.
- Text botó afegir. (Opcional) Text que ha d'aparèixer en el botó per desplegar el formulari d'afegir.
- Text botó cancel·lar. (Opcional) Text per el botó per cancel·lar el formulari d'afegir.
- Text botó acceptar. (Opcional) Text per el botó per confirmar l'operació d'editar o esborrar des del formulari.

Id.	Any	IQ	NIQ_L_ID	Valor	
1	2000	Artroplastia	Raquis	1	ED
3	2000	Artroplastia	Colze	3	ED
5	2000	Artroplastia	Canell	3	ED
2	2000	Osteotomia	Espatlla	3	ED

Afegir

Id.:

Any:

IQ: ▼

NIQ_L_ID: ▼

Valor:

Figura 18. Exemple de manteniment genèric amb el formulari per afegir i editar desplegat.

3.2 Implementació de l'aplicació web.

3.2.1 Instal·lació del sistema

La part del sistema corresponent a l'aplicació per l'ordinador consisteix en un sistema d'informació basat en l'arquitectura de tres capes, tal i com s'ha decidit en el disseny,

que es pot trobar en el capítol anterior. El que caldrà és desenvolupar un servidor web, per tant caldrà seguir els següents passos:

1. Muntar un servidor web. L'aplicació consistirà en un servidor de pàgines web que utilitzarà els llenguatges PHP i HTML. Per tant el primer pas que cal és instal·lar un servidor i aquests llenguatges. El servidor que s'instal·larà és l'Apache i sobre aquest es muntarà el PHP.
2. Desenvolupar el sistema de dades. Un cop instal·lat el servidor web el següent pas per al desenvolupament del sistema consistirà en instal·lar i programar el servidor de dades. Una de les possibilitats que es presenta aquí, és com muntar això, ja que existeix la possibilitat d'instal·lar el servidor de dades i el servidor de pàgines en màquines diferents. De moment però, pel desenvolupament s'utilitzarà una única màquina a on s'instal·laran els dos servidors. Així aquest pas consisteix en instal·lar la base de dades, en aquest cas serà el Postgresql i implementar el model de dades dissenyat en el punt 2.4.
3. Desenvolupar l'aplicació web. Un cop instal·lats els servidors de pàgines i de dades ja es pot començar amb el desenvolupament pròpiament dit de l'aplicació. Per fer aquest desenvolupament es pot utilitzar qualsevol editor de pàgines web, però, pot ser de molta ajuda utilitzar editors que ressaltin el codi amb colors i incorporin una mica d'ajuda com és el cas de l'editor que s'ha utilitzat: l'Eclipse.

3.2.2 Estructura de l'aplicació

Un cop instal·lat tot el sistema el que cal fer és començar a implementar i una de les premisses que cal tenir molt en compte és intentar obtenir un codi clar i entenedor, per tal que sigui fàcil de seguir i mantenir. Amb això es pot guanyar molt de temps alhora de desenvolupar i fer el manteniment d'aquest codi. Una de les coses útils que es poden fer per obtenir un codi clar i entenedor és definir una nomenclatura, és a dir anomenar els elements comuns amb conjunts de noms que tinguin unes característiques similars.

Per exemple: fer que totes les classes la primera lletra sigui en majúscula, les variables totes en minúscules i separades per guionets, etc. El llenguatge PHP a diferència del Java és molt més lliure en aquest aspecte i no imposa cap tipus de restricció, per tant és bo seguir una nomenclatura. D'aquestes nomenclatures n'hi ha de diverses però no són molt seguides pels desenvolupadors. Una d'elles és la que es proposa pels desenvolupadors del llenguatge Java i serà la que s'intentarà seguir. A continuació es descriu a grans trets quina és aquesta nomenclatura.

Pel que fa a les classes, constants, variables i funcions la nomenclatura serà la següent:

- Classes. La primera lletra en majúscules la resta en minúscules. Si la classe està formada per més d'un nom la separació entre aquests consistirà en posar la primera lletra de cada nom en majúscules. Per exemple:

```
Classe
ClasseNomCompost
```

- Constants. Les constants tindran totes les lletres del seu nom en majúscules. Per exemple:

```
CONSTANT
```

- Variables. Les variables s'escriuran totes en minúscules i si estan formades per un nom compost aquestes es separaran mitjançant el símbol de subratllat "_". Per exemple:

```
variable
variable_composta
```

- Funcions. Les funcions s'escriuran utilitzant minúscules i només s'utilitzaran majúscules per separar noms. És a dir s'escriuran igual que les classes però la primera lletra de totes sempre estarà en minúscules. Per exemple:

```
funcio
funcioNomCompost
```

Per altra banda també s'utilitzarà una nomenclatura pels fitxers. Com que alhora de desenvolupar un dels objectius per obtenir un codi clar i entenedor, és també intentar separar al màxim el codi per dibuixar la interfície (que normalment està escrit en codi

HTML) del codi per les funcionalitats d'aquesta (escrit aquest en PHP i javascript) es proposa utilitzar diferents tipus de noms de fitxers. Aquests tipus de fitxers són els següents:

- Fitxers que contenen interfície; el codi per dibuixar la pàgina. Aquests són els fitxers que es criden des de la URL quan es vol carregar una pàgina i són els encarregats de dibuixar la pàgina i permetre interactuar amb la interfície. Per aquests fitxers la nomenclatura que s'utilitzarà és la mateixa que per les variables, és a dir noms en minúscules i separats pel guió de subratllat.
- Fitxers de codi executat al client (JavaScript). Aquest codi s'executa en el client i permet fer modificacions sobre la interfície dinàmicament. Moltes vegades aquest no es pot separar del codi propi de la interfície, però sempre que es pugui s'ha de fer. La nomenclatura que s'utilitzarà per aquests serà la mateixa que en el cas anterior però canviant l'extensió del fitxer per: “.js”.
- Fitxers que contenen una classe pel formulari de la pàgina. En la majoria de pàgines hi haurà un formulari, aquest formulari caldrà, moltes vegades, omplir-lo amb algunes dades quan es carregui la pàgina. Per tant el que s'ha fet és implementar una classe per cada formulari amb les funcions per carregar i guardar les dades d'aquest. La nomenclatura d'aquests fitxers serà la mateixa que per les classes, ja que és el que contenen: una classe, però, per diferenciar-los el nom se li concatenarà la paraula Form. Per Exemple: PacientsForm.php.
- Fitxers d'acció. Com que les pàgines tenen un formulari, una de les propietats dels formularis és que un cop estan omplerts les dades s'envien al servidor per a ser tractades. Els fitxers d'acció són els encarregats de recollir les dades dels formularis de les pàgines, realitzar l'acció pertinent amb aquestes i retornar els resultats a la interfície. Aquest retorn de resultats normalment consisteix en la càrrega al client de la pàgina des de la qual s'han enviat les dades o bé la càrrega al client d'una pàgina nova. Per aquests fitxers la nomenclatura que s'utilitzarà serà la mateixa que pels anteriors per

en comptes de concatenar Form es concatenarà Action. Per exemple: PacientsAction.php.

A part d'aquests cal destacar que també hi ha fitxers que contenen les classes que s'implementen. Aquests, tot i que es poden contenir varies classes en un sol fitxer, s'intentarà utilitzar només una classe per fitxer i el nom del fitxer serà el mateix que el de la classe.

3.2.3 Estructura de les pàgines

Un dels punts interessants en el desenvolupament de l'aplicació web és el patró que segueixen les diferents pàgines de l'aplicació. El fet de seguir un patró permet evitar problemes de seguretat i fa que el model de les pàgines sigui similar en totes.

Les passes per construir una pantalla són les següents:

- Connexió amb la BDD. Establir la connexió amb la base de dades.
- Validació de l'usuari. Validar que l'usuari existeix i que aquest té accés a la pantalla.
- Càrrega de les dades de la pantalla. Si en la pantalla hi apareix un formulari, en aquest punt es carregaran les dades inicials d'aquest, sempre que calgui.
- Càrrega dels textos de la pantalla. Alhora de validar l'usuari també s'obté l'idioma d'aquest, i si aquest idioma difereix de l'idioma per defecte de la pantalla es carreguen els textos de la pantalla per aquest idioma.
- Capçalera de la pantalla. Dibuixa la capçalera de la pantalla depenent de la interfície que s'hagi escollit de l'aplicació.
- Cos de la pantalla. Dibuixa el cos de la pantalla, formularis, botons, etc.
- Peu de la pantalla. Es dibuixa el peu de la pantalla. Aquest també depèn de la interfície que s'esculli.
- Desconnexió de la BDD. Aquest pas es fa sempre que prèviament s'hagi obert la connexió i es important per evitar mantenir connexions obertes.

A continuació es mostra un diagrama amb totes les validacions i accions que es fan per permetre l'accés a la pàgina.

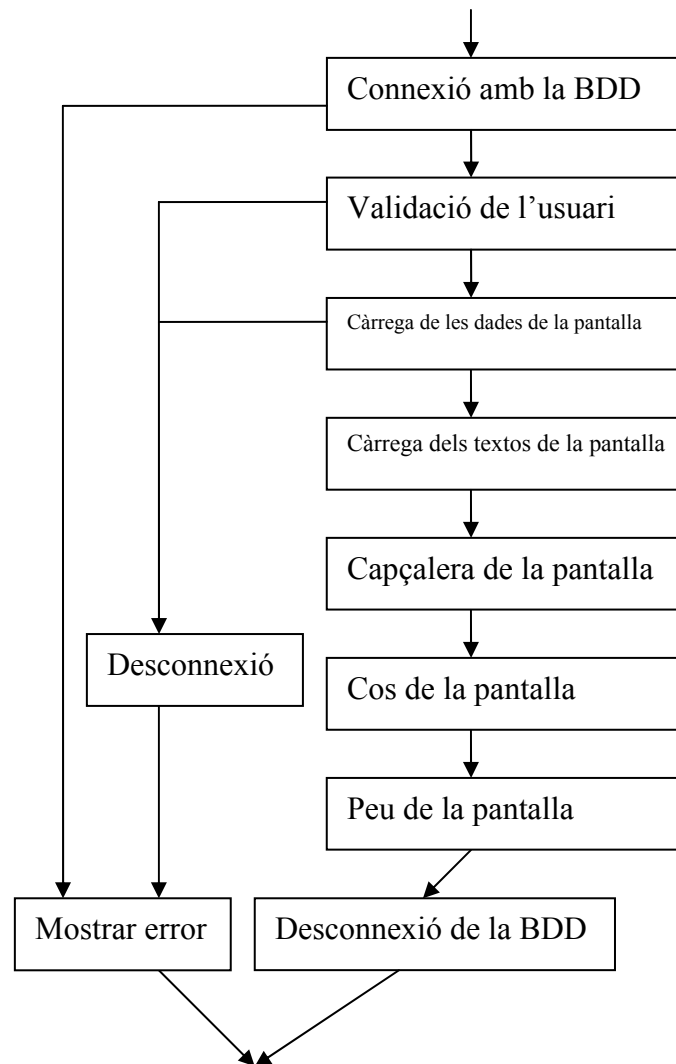


Figura 19. Diagrama de les pàgines.

Aquest patró s'ha dissenyat en la fase d'anàlisi i disseny del sistema. El que s'ha fet però durant la fase d'implementació ha estat estructurar en diferents fitxers les tasques anteriors de manera que per el desenvolupament d'una pàgina pràcticament només fos necessari desenvolupar el cos i la càrrega de dades. Les dades s'han ubicat en els fitxers `nom_pantalla.php` i `NomPantallaForm.php`.

3.3 Implementació de l'aplicació per la PDA.

Pel que fa a la implementació de l'aplicació per la PDA aquí cal destacar que s'ha fet seguint les mateixes idees que en el desenvolupament de l'aplicació web, és a dir s'ha

buscat sempre programar de forma que el codi obtingut sigui eficient, clar i entenedor. Així cal dir que s'ha intentat seguir la mateixa nomenclatura de noms i com en el cas anterior s'ha buscat separar el codi de la interfície de la resta codi, tot i que aquí el llenguatge utilitzat sigui el mateix. A més cal destacar que s'ha perseguit programar de forma similar que en l'aplicació web, tot i que aquesta no és una aplicació client servidor, però s'han implementat classes exclusives pels formularis i classes per les pàgines. Perquè en definitiva l'aparença i funcionalitats de les aplicacions han de ser molt similars.

3.3.1 Instal·lació i generació d'aplicacions

En aquest punt de la implementació de l'aplicació per la PDA també s'ha cregut convenient incloure-hi un punt a on es fa referència a la instal·lació, tot i que en l'anàlisi s'ha decidit que es desenvoluparia una aplicació independent. Així doncs aquest punt s'ha inclòs pel llenguatge de programació que s'utilitza en el desenvolupament de l'aplicació és el Superwaba.

Com s'ha exposat en el disseny el Superwaba és un llenguatge que neix pràcticament del Java, es diu que és àmpliament compatible amb el Java, però orientat a ser executat en dispositius del tipus PDA. Per tant com a llenguatge pròxim al Java que és, aquest també és interpretat i cal, per poder-lo executar, un programa intèrpret. Aquest intèrpret és la màquina virtual de Superwaba i per executar qualsevol aplicació feta amb Superwaba cal que aquesta màquina virtual estigui instal·lada en el dispositiu.

Per altra banda cal destacar que els programes generats amb Superwaba també cal que siguin compilats a un codi interpretable, com els programes de Java són compilats a Bytecode. Aquí però el procés és una mica més complex com s'exposa a continuació.

El primer que cal fer per generar un programa amb Superwaba és escriure el codi d'aquest, i un cop escrit es guarda en un fitxer amb extensió “.java”. Aquest fitxer és compilat amb el compilador del Java per generar el Bytecode, i aquí s'obté un fitxer amb extensió “.class”. Fins aquí seria la compilació normal amb Java però per poder executar el programa amb la PDA calen dos passos més. Un primer pas que consisteix en generar un paquet per la PDA amb tot el necessari per la seva execució: fitxers de Bytecode, imatges, etc. Aquest fitxer té una extensió “.pdb”. Finalment l'últim pas consisteix en generar un programa executable per la màquina virtual de la PDA a partir

d'aquest paquet. Aquesta operació genera diferents fitxers depenent del sistema operatiu que estigui en la PDA. En la següent figura es mostra tot el procés de generació d'aplicacions per PDA.

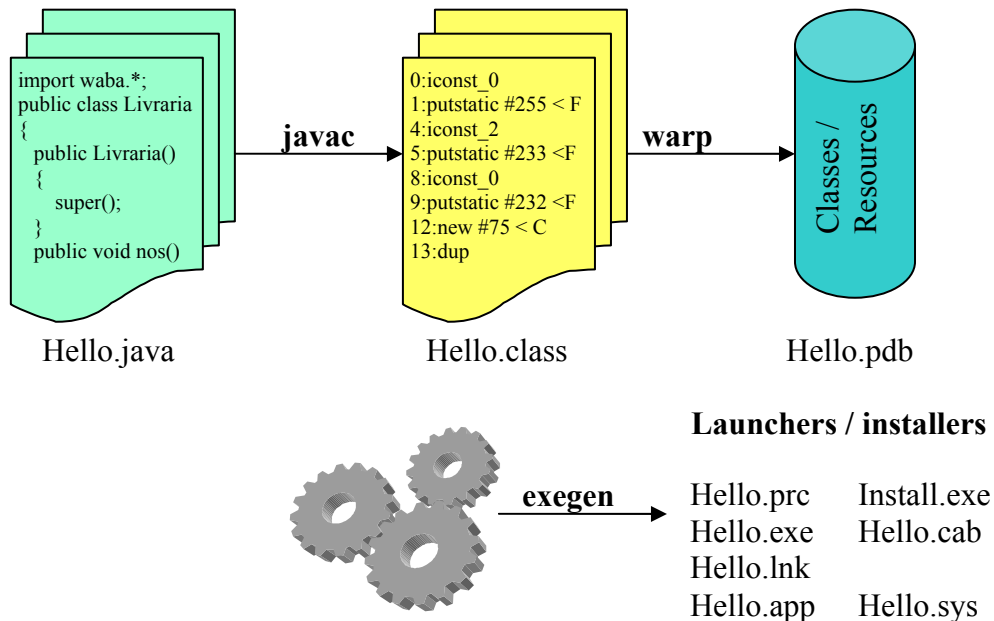


Figura 20. Esquema de la generació d'aplicacions per PDA amb Superwaba.

3.3.2 Nomenclatura

Pel que fa a la nomenclatura aquí s'ha seguit la mateixa que s'ha utilitzat per l'aplicació web, descrita en el punt 3.2.2, però amb algunes diferències pel que fa a noms de fitxers. Aquestes diferències esdevenen com a conseqüència de les diferències entre els tipus d'aplicació: la primera és una aplicació amb arquitectura de tres capes programada sobre web amb les característiques que comporta aquest fet, i la segona és una simple aplicació que s'executa en una sola màquina, en definitiva que no està orientada a pàgines sinó a finestres. Per tant la separació que es feia en l'aplicació web entre el codi purament per dibuixar la interfície i el codi pel funcionament d'aquesta no és tan lògica. Un dels motius és que el llenguatge amb què es programen les diferents parts és el mateix. Per tant aquesta separació no es farà i en comptes de tenir pàgines es tindran classes i per tant la nomenclatura d'aquestes serà la nomenclatura estàndard d'una classe en Java. Així desapareixen els fitxers que contenen únicament codi per dibuixar la interfície i el que es farà és unir en una classe els fitxers que contenen codi per

dibuixar la interfície, codi per funcionalitats de la interfície en el client, codi per funcionalitats de la interfície en el servidor i el codi de dades dels formularis.

Per altre banda cal destacar que al utilitzar Superwaba apareixen els paquets, que permeten contenir agrupacions de classes comunes i que són molt útils alhora de tenir el codi ben organitzat.

3.3.3 Estructura

En aquest punt s'exposa la organització de les classes en els diferents paquets i es descriuen breument aquestes.

Paquets

Per l'estructuració de les classes s'han generat els següents paquets:

- reghsppda: paquet principal.
- reghsppda.generics. Per les classes que implementen estructures genèriques de les interfícies com per exemple llistats, etc.
- reghsppda.pantalles. Per les classes que representen les diferents pantalles de l'aplicació.
- reghsppda.utilis. Per utilitats del sistema.

Classes

Les classes que conformen l'aplicació són les següents:

- Main. Classe de la pantalla inicial.
- LlistatOpcions. Classe que implementa un llistat d'opcions genèric.
- CampLlistatOpcions. Classe per encapsular les propietats dels camps del llistat.
- ScrollBox. Classe per implementar un scroll en la pantalla.
- CasosPacient. Classe per la pantalla dels episodis d'un pacient.
- NouPacient. Classe per la pantalla de nous pacients.
- Preferencies. Classe per la pantalla de preferències.
- Transferencia. Classe per la pantalla de transferència de dades.
- VeureEpisodi. Classe per la pantalla de veure episodis.
- CampFitxer. Classe per encapsular les dades d'un camp d'un fitxer.

- GestorDades. Classe per la gestió de dades.
- Parella. Classe que implementa una parella d'objectes.
- Utilitats. Classe que proporciona diferents utilitats.

3.4 Implementació de l'aplicació de sincronització

L'aplicació de sincronització és la que ha de permetre posar en comú les dades emmagatzemades en la PDA amb les dades del sistema. Aquesta aplicació es pot implementar amb diferents tecnologies però en totes elles calen:

- Un servidor de dades, que s'encarregui d'accedir i modificar les dades de la base de dades del sistema.
- Un client ubicat en la PDA que faci peticions al servidor per obtenir i proporcionar-li dades.
- Algun mecanisme de comunicació entre els dos, com per exemple: sockets, conduits, etc.

A més d'això també cal tenir en compte alhora de sincronitzar les dades ja que aquestes poden haver estat modificades en els dos costats, i per tant, poden aparèixer conflictes.

Un cop vist com ha de ser aquesta aplicació passem ara a entrar en detall sobre la implementació d'aquesta. El que es farà serà desenvolupar un servidor de dades i un client que es comunicaran entre ells mitjançant sockets TCP/IP. A més com que existeix la possibilitat que una PDA no tingui accés a la xarxa, algunes PDA's velles no incorporen la tecnologia Wireless, es desenvoluparà un client per l'ordinador que podrà realitzar operacions de sincronització a partir d'un fitxer de dades el qual podrà ser llegit per la PDA. Aquests components es desenvoluparan amb Java ja que el llenguatge de programació de l'aplicació de la PDA és el Superwaba i aquest és compatible amb Java. A continuació s'exposen les característiques de cadascun d'aquests components:

Servidor de dades. El servidor de dades es connectarà amb el client a través de sockets TCP/IP com s'ha dit anteriorment. Per cada connexió amb un client caldrà executar un nou fil d'execució perquè aquest pugui ser atès correctament. A més caldrà que aquest tingui accés a la base de dades, que en aquest cas es tracta de Postgresql. Per tenir aquest accés cal la utilització d'un driver, el JDBC, per tant les comunicacions entre el servidor i la base de dades es duran a terme a través d'aquest.

- Client de la PDA. En la PDA s'incorporarà un client amb capacitats de comunicar-se a través de sockets amb el servidor i proporcionar-li i obtenir les dades necessàries per realitzar la sincronització. Cal destacar que des de la PDA no es té accés a totes les dades del sistema, per tant per escollir les dades a portar cap a la PDA, es farà des de l'aplicació web.
- Client per l'ordinador. A més del client per la PDA també es desenvoluparà un client per l'ordinador que realitzarà les mateixes tasques que el client de la PDA, però, les dades les traurà i guardarà en fitxers que caldrà, amb algun mecanisme de transferència de fitxers, portar-los i extreure'ls de la PDA.

Capítol 4.

Sistema d'informació

4 Sistema d'informació

En aquest capítol es presenta el sistema d'informació que s'ha desenvolupat amb les característiques principals d'aquest. A més també s'exposen les diferents tasques que cal realitzar, prèvies a obtenir el producte final. Aquestes tasques principalment són les d'avaluació del sistema, és a dir avaluar si el sistema desenvolupat compleix correctament els requeriments que s'han definit a l'inici del desenvolupament. Seguidament cal realitzar una verificació per tal de validar el correcte funcionament del sistema. El següent pas és generar i revisar la documentació del sistema, ja sigui interna, com pot ser la documentació del codi o bé orientada a l'usuari, com per exemple els manuals d'usuari. Finalment cal un últim pas que consisteix en la implantació del sistema, és a dir deixar el sistema en funcionament.

4.1 Sistema desenvolupat

En aquest punt es mostra el sistema que s'ha desenvolupat. Aquest sistema d'informació per a la infecció postoperatòria consta d'un servidor web, que permet realitzar les tasques d'entrada de dades al sistema, l'obtenció d'informes per realitzar estudis, la configuració global del sistema i la configuració específica de cada hospital. A més també s'incorpora una aplicació per PDA la qual permet realitzar les tasques d'entrada, consulta i actualització de dades. Finalment també consta d'un sistema de sincronització per transferir les dades entre el servidor web i l'aplicació de la PDA.

Per altra banda el servidor web incorpora tres interfícies diferents i un conjunt de jocs d'icones per tal que cada usuari pugui personalitzar l'aplicació a les seves preferències.

A continuació s'exposen més detalladament les característiques de l'aplicació separant les tres diferents grans zones: l'entrada de dades i generació d'informes, la configuració del sistema i la gestió dels diferents hospitals.

Primer de tot cal definir com es produeix l'entrada al sistema i s'accedeixen a les diferents zones. Aquesta entrada es fa a través d'una pàgina inicial a on els usuaris

s'identifiquen i són dirigits a la seva corresponent zona segons el tipus d'usuari que es tracta. En la següent figura es pot veure aquesta entrada al sistema.

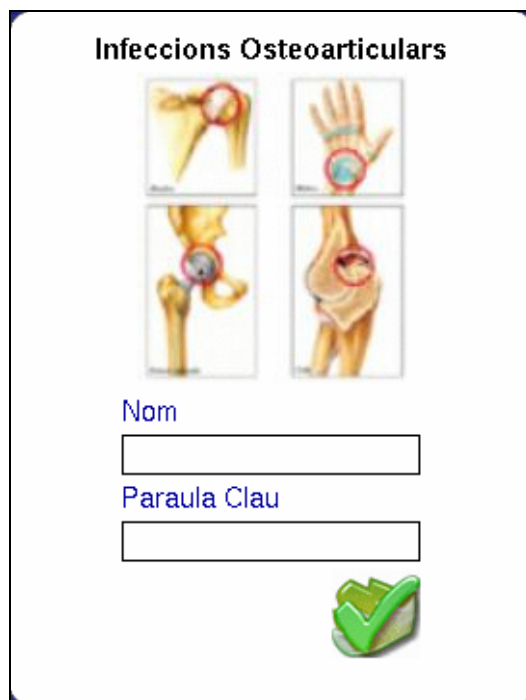


Figura 21. Pantalla d'entrada al sistema.

Zona d'entrada, visualització i generació d'informes.

En aquesta zona es proporcionen les pantalles per poder realitzar l'entrada de pacients i episodis, la visualització i modificació d'aquestes dades i la generació d'informes, obtenció d'estadístics sobre els episodis i la comparació de dades amb altres hospitals.

Pantalla inicial.

Un cop realitzada l'entrada al sistema la primera pantalla del sistema és la que es mostra a continuació, des de la qual es poden cercar els diferents pacients i episodis d'aquests.

Pel que fa a la següent figura la imatge de l'esquerra mostra la pantalla que es pot veure des d'un navegador web i es pot observar a la part superior la barra d'eines que permet accedir a les diferents pantalles de: nou episodi, estadístics i configuració. A més a la part inferior també es poden trobar dos botons d'accés, un primer que permet accedir a la pantalla de gestió d'episodis per transferir a la PDA i un segon per sortir del sistema. Pel que fa a la imatge de la dreta, aquí es mostra la mateixa pantalla però vista des de la PDA. En aquesta també es pot observar una barra d'eines a la part superior amb

accessos similar que els de la web, canviant només, els estadístics per l'accés a sincronització de dades. Cal destacar també que com en la PDA l'espai és limitat, el cercador d'episodis que es pot trobar en la pantalla web sota el llistat, ha estat substituït per un botó que el que fa és obrir una finestra amb aquest.

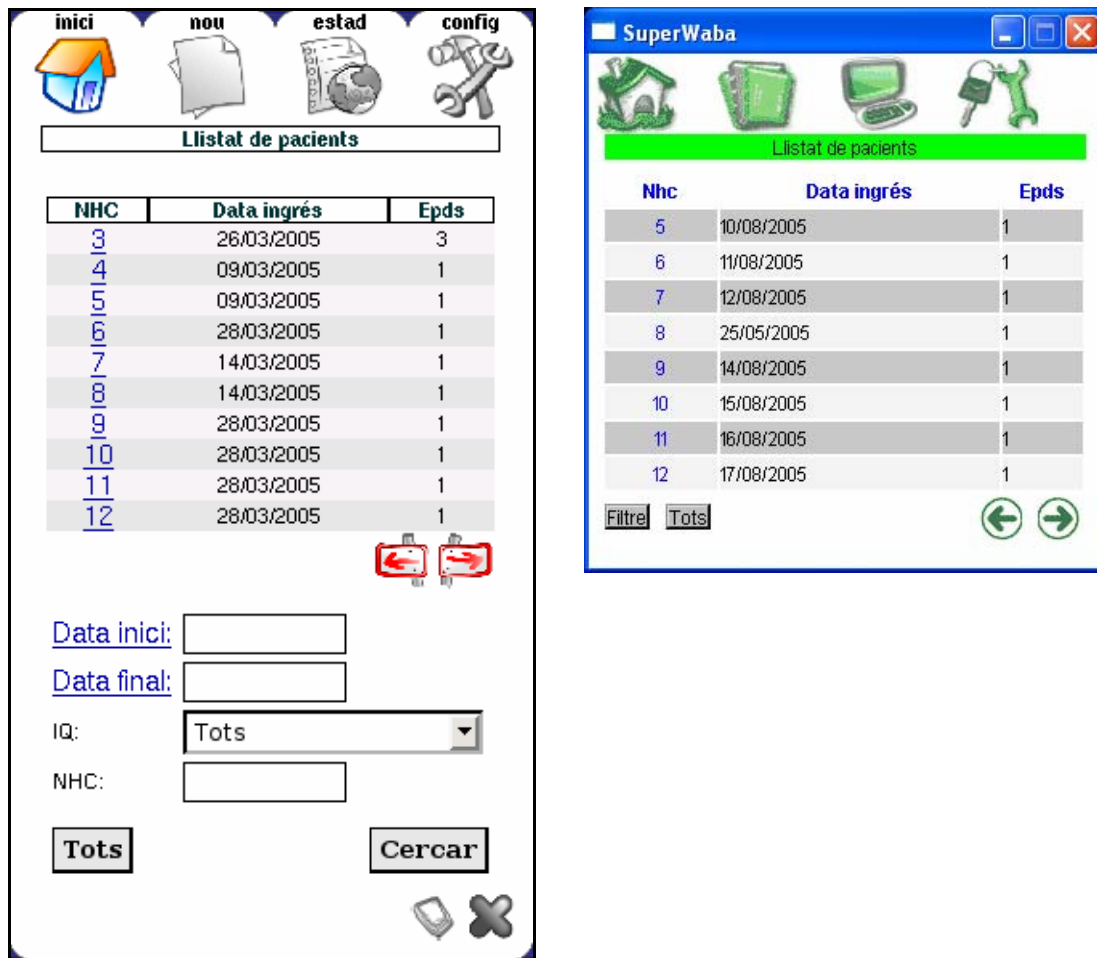


Figura 22. Imatges de les pantalles de cerca d'episodis.

Episodis pacient.

La següent pantalla que es mostra és la que s'accedeix al seleccionar qualsevol element del llistat de la pantalla inicial. Aquesta pantalla mostra els episodis concrets d'un pacient. Com en la pantalla anterior aquesta conserva les mateixes barres d'eines i l'única diferència apreciable entre la pantalla web i la de la PDA és que des de la web l'últim element del llistat és una imatge que indica si l'episodi es troba en la PDA (verd), no si troba (negre) o bé està marcat per ser esborrat de la PDA (vermell). Aquesta imatge es pot clicar i canviar així, aquest estat de l'episodi.

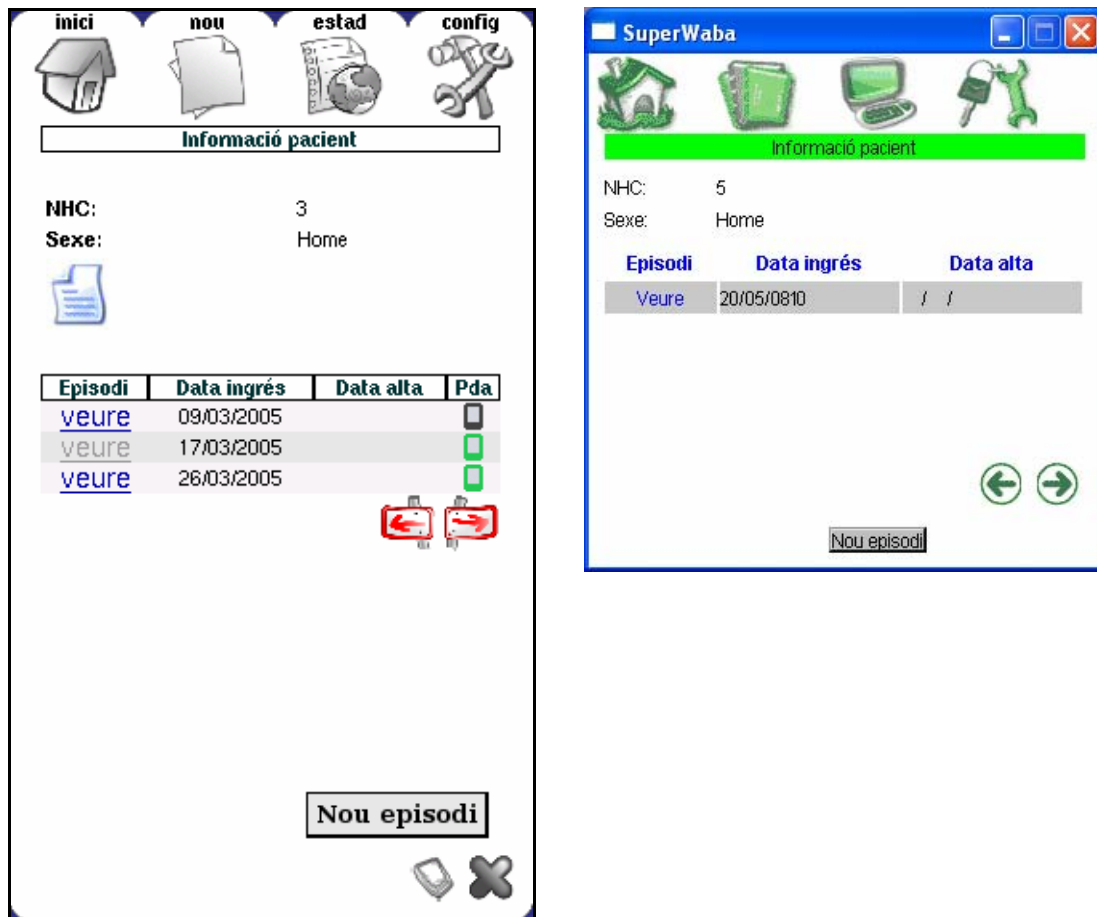


Figura 23. Pantalles d'episodis per pacient.

Dades episodis.

En la pantalla anterior també si podia observar un llistat similar al de la pantalla inicial, seleccionant una de les opcions d'aquest llistat s'accedeix a la pantalla dels episodis. Aquí es poden entrar i modificar les dades dels episodis dels pacients, que com es pot observar en les imatges anteriors són unes quantes. Per la visualització d'aquesta pantalla en la PDA, el que s'ha fet ha estat utilitzar una barra de scroll, ja que aquest sembla el mètode més còmode.

A part d'aquest fet, no es poden observar masses diferències en les dues pantalles, únicament que en la PDA no pot disposar de les imatges.

[inici](#) [nou](#) [estad](#) [config](#)

Veure episodi

Dades personals:

NHC:

Ingrés/registre: [canvia](#)

Observacions:

Infecció Osteoarticular:

Infecció Hospitalaria:

Infecció COEX/CMA:

Intervenció Programada:

Tipus Intervenció Quirúrgica:

IQ:

Data Intervenció: [canvia](#)

protesi: Primera Recanvi

Infecció: Nova Antiga

Localització:

Sublocalització: Superf. Profunda

Profilàxi:

Tipus profilàxi:

Cultiu de la ferida: 146 (73.00%)

Germen/s





[afegir germens](#) [pediatria](#)

Lista de germens:



Data Alta: [canvia](#)

Observacions:

imatges:

imatges

SuperWaba

Veure episodi

Dades personals:

NHC:

Ingrés/registre:

Observacions:

Infecció Osteoarticular:

Infecció Hospitalaria:

Infecció COEX/CMA:

Intervenció Programada:

Tipus IQ:

Data intervenció:

Protesi: Primera Recanvi

Infecció: Nova Antiga

Localització:

Sublocal: Superf. Profunda

Profilàxi:

Tipus profilàxi:

Cultiu de la ferida:

Data alta:

Germens:

[Veure](#)

Observacions del segon episodi:

Figura 24. Pantalles de dades dels episodis.

Imatges episodi.

La següent pantalla només es troba en l'aplicació web i és l'encarregada de permetre adjuntar imatges en els episodis. Per adjuntar imatges el que cal és fer un upload d'aquestes i és el que permet la pantalla que es pot observar en la següent figura.



Figura 25. Pantalla de gestió d'imatges dels episodis.

Nou pacient

Aquesta pantalla és la que permet introduir nous pacients en el sistema, en aquest cas es torna a trobar en les dues aplicacions i el que permet és entrar el número d'història clínica del pacient i el sexe d'aquest. Quan s'afegeix el pacient es carrega la pantalla de les dades dels episodis.

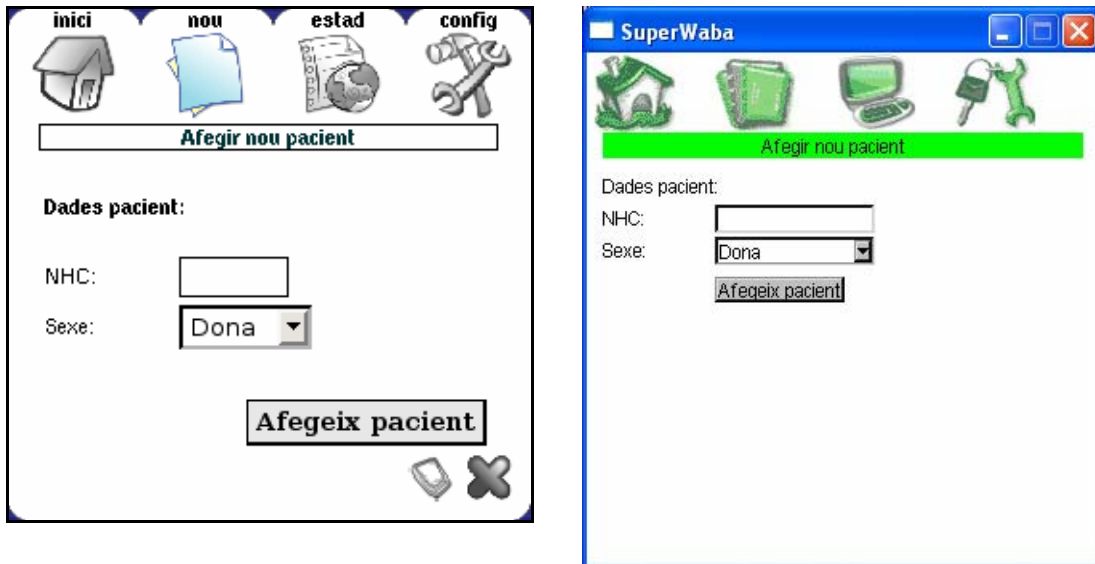


Figura 26. Pantalla d'alta de pacients.

Transferència d'episodis i sincronització.

Les següents pantalles són les que permeten, en el cas de la web gestionar els episodis que seran transferits o esborrats de la PDA i en el cas de la PDA la pantalla que permet realitzar la sincronització de dades.

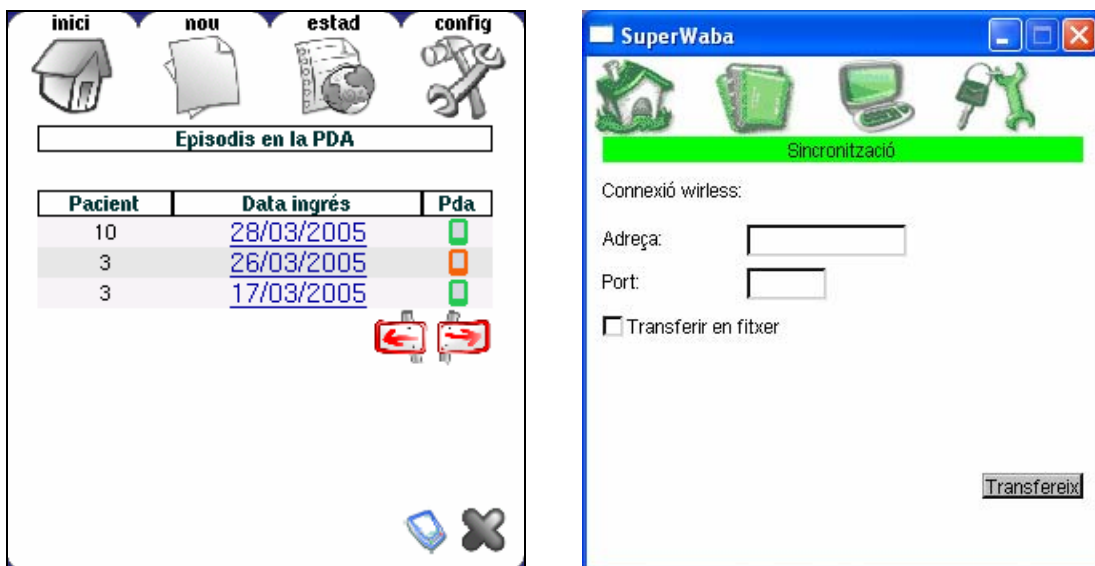






Figura 27. Gestió d'episodis per transferir i sincronització.

Generació estadístics.

A continuació es mostra la pantalla de generació d'estadístics. Aquesta pantalla consisteix en tres quadres que permeten generar informes sobre comparatives anuals,

registres d'infecció i freqüències de gèrmens, seleccionant en tots els casos diferents propietats. A més també conté els documents assignats a cada hospital.

inici 
nou 
estad 
config 

Estadístiques

1 - Comparativa Estadistics Anuals

Intèrval: -

Hospital:

2 - Registre d'infecció quirúrgica

Any:

Hospital:

Localització:

Intervenció:

3 - Freqüències germen específic

Germen:

Any:

Hospital:

Loc.:

Int. Q:

Documents




 [Cdc.pdf](#)
 

Figura 28. Pantalla de generació d'informes.

Cal dir també que aquesta pàgina permet seleccionar les característiques dels estadístics que es volen obtenir, i un cop fet això es carrega una nova pàgina amb els resultats obtinguts en la qual s'hi poden trobar diferents estadístiques i gràfiques sobre aquests.

Configuració personal

Les següents pantalles permeten dur a terme tasques de configuració del sistema, per part de l'usuari. Pel que fa l'aplicació web aquí es permet configurar l'idioma, l'estil de les icones i activar l'ajuda. Pel que fa a l'aplicació de la PDA es permet configurar l'idioma i l'usuari propietari de la PDA.

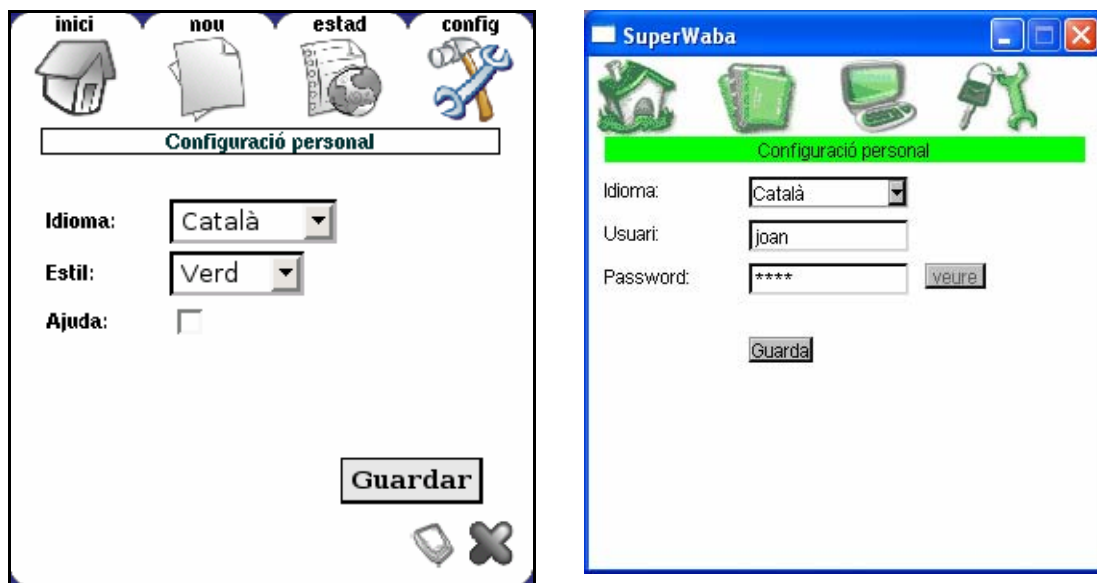


Figura 29. Pantalles de configuració per l'usuari.

Zona de configuració.

En aquesta zona es proporciona a l'usuari administrador del sistema les eines necessàries per l'administració d'usuaris i hospitals i la gestió de dades del sistema com per exemple: gèrmens, tractaments, profilaxis, localitzacions, intervencions, etc.

Pantalla inicial de la zona de configuració

Aquesta pantalla és la inicial de la zona de configuració del sistema, consisteix en una pantalla que permet accedir a les diferents opcions de configuració del sistema.

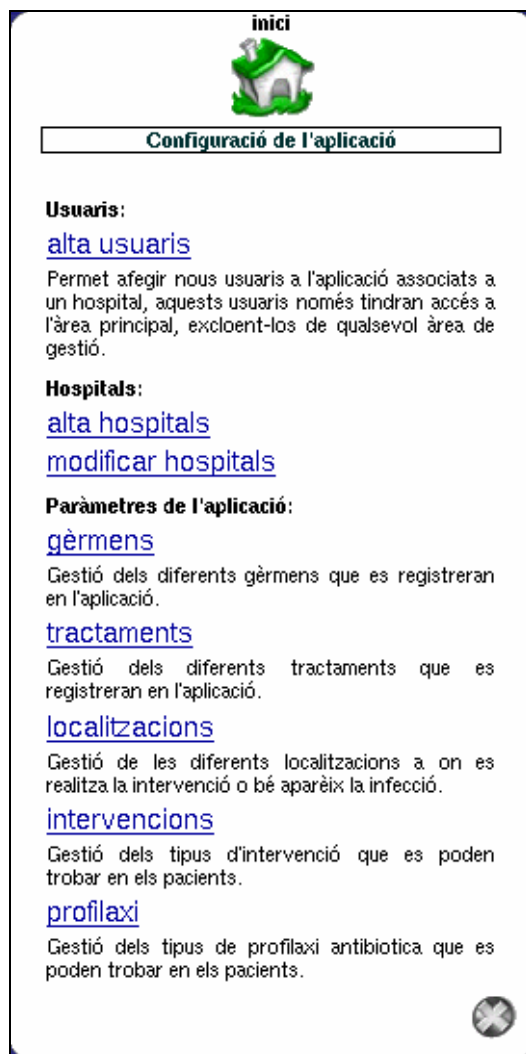


Figura 30. Pantalla inicial de la zona de configuració.

Alta d'usuaris

La següent pantalla permet realitzar les tasques d'alta d'usuaris al sistema. Els usuaris que es donen d'alta són usuaris normals que se'ls hi assignaran les propietats d'accés a la zona d'entrada de dades, a més, com que l'alta es realitza des de la zona de configuració del sistema, es pot escollir l'hospital al qual s'assigna l'usuari.

inici

Alta d'usuari

Nom:

Cognoms:

Login:

Password:

Password:

Hospital:

afegir

enrera

Figura 31. Pantalla d'alta d'usuari.

Alta i modificació d'hospitals

Les següents pantalles s'utilitzen per donar d'alta i modificar les dades dels hospitals. Quan es dona d'alta una hospital cal assignar-li un usuari administrador, per tant a més d'entrar les dades de l'hospital cal entrar les dades d'aquest usuari. Alhora de modificar les dades d'un hospital es permet modificar el nom d'aquest i assignar-li un logotip, que s'utilitzarà en la capçalera dels informes que es generin des de la zona d'entrada de dades.

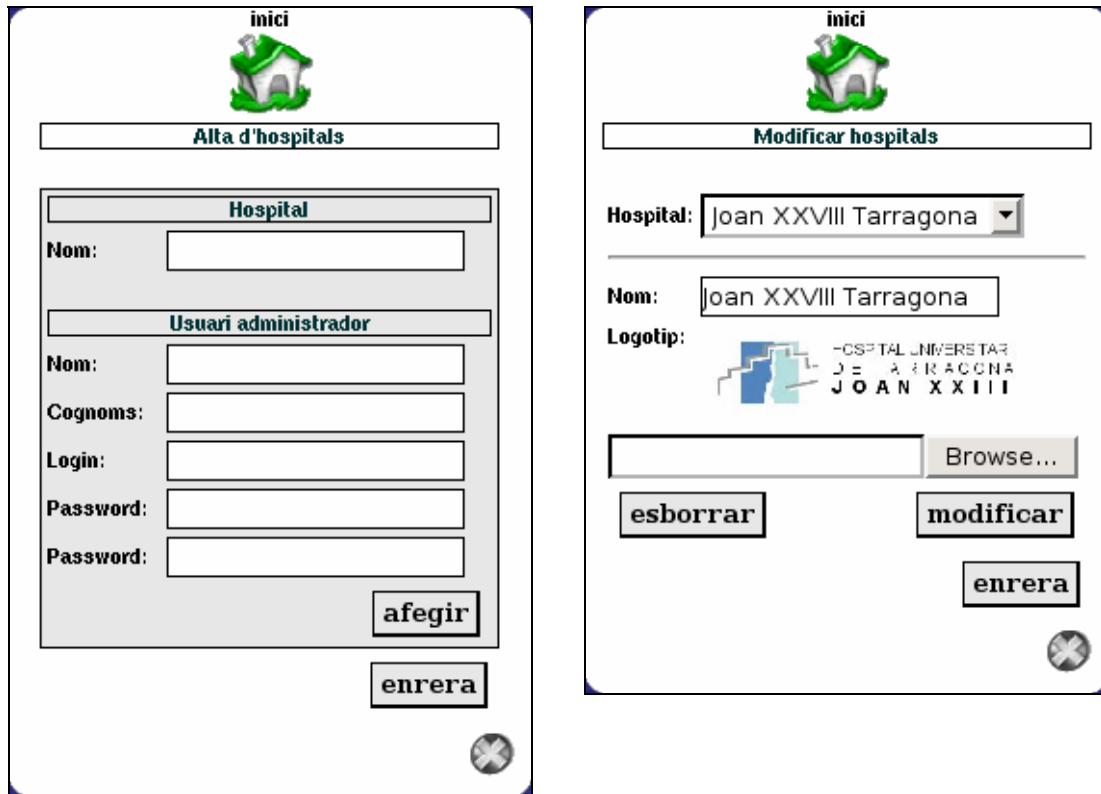


Figura 32. Pantalles d'alta i modificació d'hospitals.

Manteniments de gèrmens, tractaments, localitzacions, intervencions i profilaxi

La resta de pantalles d'aquesta zona consisteixen en manteniments de les dades referents als gèrmens, tractaments, localitzacions de les intervencions, tipus d'intervencions i profilaxis. Totes aquestes pantalles son idèntiques i varien únicament en les dades que contenen. A continuació es mostra un exemple d'aquestes:

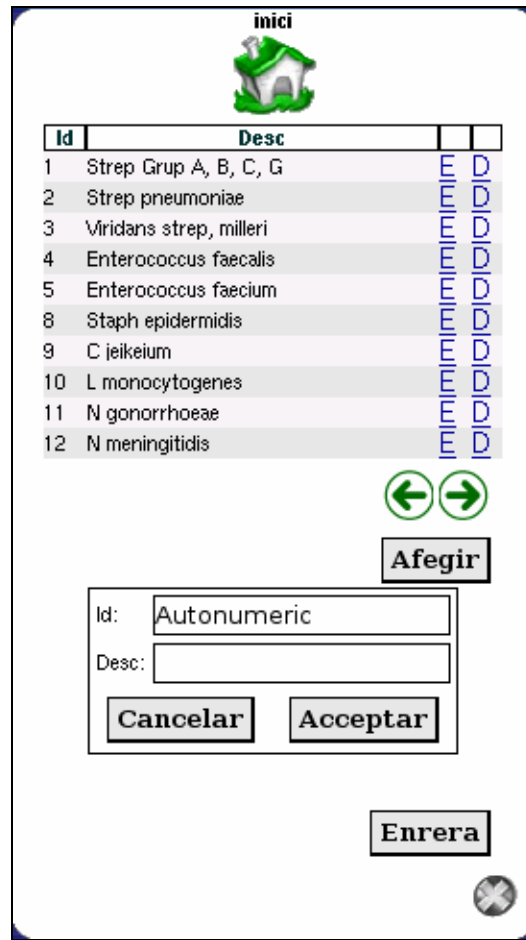


Figura 33. Manteniment dels gèrmens.

Zona de gestió dels hospitals.

Aquesta zona conté les pantalles necessàries per a la gestió de les dades pròpies de cada hospital. Per aquesta gestió es proporciona als usuaris administrador de cada hospital les pantalles d'administració d'usuaris del propi hospital, gestió de dades d'infecció globals i gestió de tractaments prioritaris.

Pantalla inicial de la zona de gestió dels hospitals.

La zona de gestió de dades dels hospitals també conté una pantalla inicial des de la qual es poden accedir a les diferents pantalles d'alta d'usuaris per l'hospital, assignació de tractaments prioritaris als gèrmens i gestió dels estadístics globals de l'hospital.



Figura 34. Pantalla inicial de la zona de gestió de l'hospital.

Alta d'usuaris per l'hospital.

La següent pantalla permet realitzar les tasques d'alta d'usuaris per l'hospital, és molt similar que la pantalla d'entrada d'usuaris de la zona de configuració del sistema, variant en què no es permet seleccionar l'hospital al qual s'associa l'usuari.



Figura 35. Pantalla d'alta d'usuaris per l'hospital.

Assignació de tractaments prioritaris

Aquesta pantalla permet assignar tractaments als diferents gèrmens, tenint en compte la prioritats d'aquests.

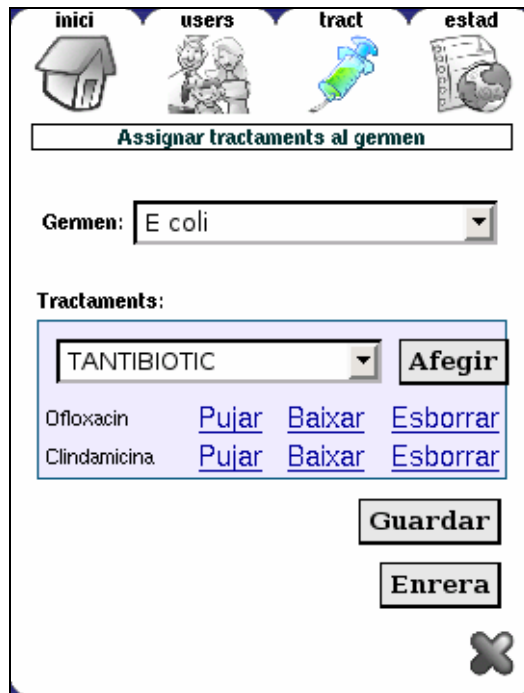


Figura 36. Pantalla d'assignació de tractaments als gèrmens.

Estadístics globals de l'hospital

Finalment l'última pantalla d'aquesta zona és la que permet realitzar la gestió de dades d'infecció global de l'hospital. Aquestes dades venen caracteritzades per l'any, el tipus d'intervenció i la localització.

Id.	Any	IQ	NIQ_L_ID	Valor
1	2000	Artroplastia	Raquis	1
2	2000	Osteotomia	Espatlla	3
3	2000	Artroplastia	Colze	3
5	2000	Artroplastia	Canell	3

Id.: autonumèric

Any:

IQ: Artroplastia

NIQ_L_ID: LOCALITZACIO

Valor:

Cancelar Aceptar

Enrera

Figura 37. Pantalla de gestió de dades globals d'infecció.

4.2 Validació i verificació del sistema

Un cop finalitzada la fase d'implementació del sistema el primer que cal fer és validar el sistema, és a dir avaluar que el sistema obtingut compleixi amb els requisits plantejats en la fase d'anàlisi. Un cop validat el sistema el següent pas és verificar-lo, és a dir que el sistema funcioni correctament.

Per fer aquesta validació i verificació es realitzen un conjunt de proves que han de permetre detectar funcionaments diferents als definits en l'anàlisi i els errors que hi puguin haver en el sistema. Aquestes proves poden ser de dos tipus:

- Proves estàtiques: Es fa un anàlisi de les representacions del sistema (requeriments, disseny, llistats,...) i s'apliquen en totes les etapes del projecte.
- Proves dinàmiques: Proves realitzades sobre implementacions del sistema.

4.2.1 Validació del sistema

Per la validació del sistema el que s'ha fet, primer de tot és, un cop desenvolupats diferents mòduls del sistema, avaluar el comportament d'aquests i comparar-lo amb el comportament especificat, extret aquest dels requeriments. L'avaluació del comportament dels diferents mòduls s'ha obtingut a partir de proves dinàmiques sobre aquests. A part d'aquesta validació dels diferents mòduls i el sistema en general també es té previst tenir en compte una etapa de proves quan es realitzi la implantació del sistema, en la qual els usuaris d'aquests podran detectar els funcionaments que difereixin dels esperats. Cal tenir en compte que només poden ser considerats funcionaments erronis aquells que es poden extreure dels requeriments, que prèviament s'han especificat del sistema. Pel que fa a la resta de funcionaments s'han de catalogar com a modificacions del sistema que cal analitzar, i si es decideix incorporar-les han de ser considerades en futures versions del sistema.

4.2.2 Verificació del sistema

Pel que fa a la verificació les estratègies que s'utilitzen consisteixen en realitzar diferents proves al sistema, en aquest cas les proves que s'han dut a terme han estat proves dinàmiques. Per aquestes proves existeixen diferents estratègies, les principals són: proves ascendents, descendents i proves de càrrega. Amb les proves descendents i les ascendents s'obté el mateix tipus de verificació: la verificació del codi, i es diferencien en què les primeres comencen per la interfície i van baixant fins a arribar a les unitats més petites, mentre que les segones van des de les unitats fins a la interfície. En la següent figura es mostren aquestes estratègies.

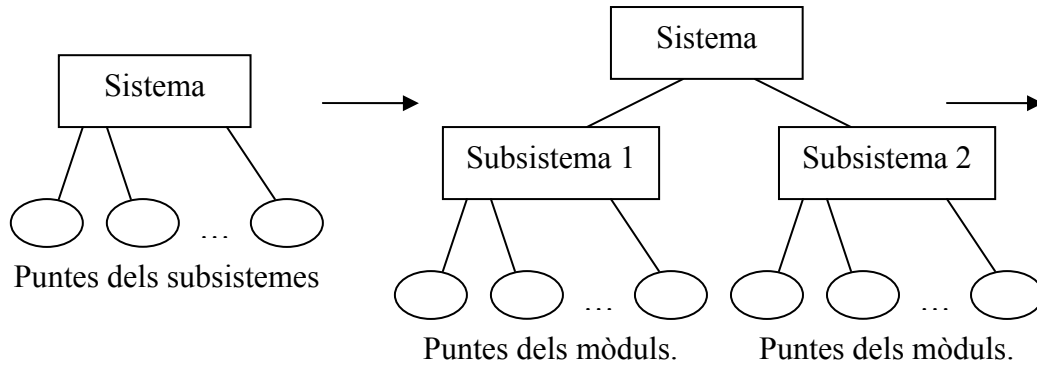


Figura 38. Esquema d'una estratègia descendent.

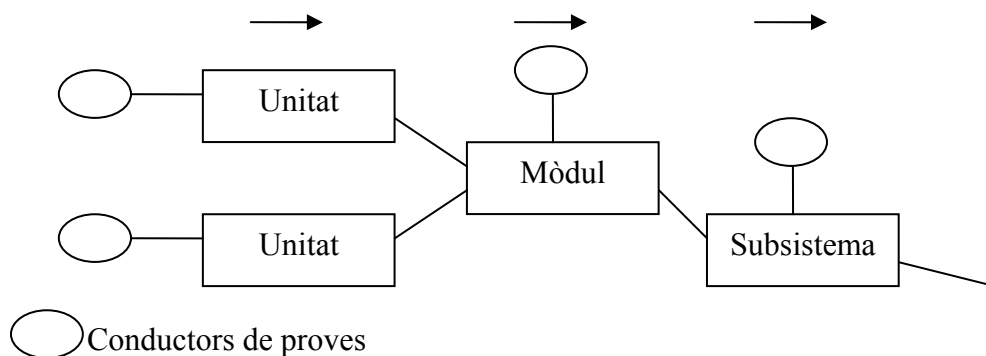


Figura 39. Esquema d'una estratègia ascendent.

En el cas del sistema que s'ha desenvolupat les proves realitzades han estat proves ascendents ja que per fer proves descendents cal implementar unes puntes (stubs), que són implementacions parcials, i aquestes afegixen un cost addicional a la fase d'implementació.

A més d'aquests tipus de proves també s'han realitzat sobre el sistema proves de càrrega. Aquest tipus de proves el que pretenen és mirar amb quina càrrega de dades el sistema és viable. És a dir, consisteixen en provar el sistema amb una càrrega petita de dades i anar-la incrementant fins que el sistema sigui inviable, ja sigui perquè caigui o perquè el temps de transaccions sigui massa elevat.

Pel que fa a aquest tipus de proves sobre el sistema el que s'ha fet ha estat carregar la base de dades amb uns 300 episodis i treballar amb aquests (Concretament es van entrar les dades corresponents als anys 2000, 2001 i 2002 de l'hospital Joan XXIII de Tarragona). El resultat que s'ha obtingut és que el sistema funciona correctament com és d'esperar ja que aquest nombre d'episodis és bastant petit. Com que no es sap

realment quina serà la càrrega final del sistema, perquè no es sap la quantitat d'hospitals que s'adiran a aquest projecte, aquestes proves no tenen massa sentit ara i no es poden considerar prou representatives. El que si s'ha decidit és que si en algun dia es detecta alguna sobrecàrrega del sistema, cal tenir en compte la possibilitat de canviar o distribuir la base de dades ja que la càrrega del sistema cau tota sobre aquesta.

4.3 Documentació del sistema

Pel que fa a la documentació de l'aplicació s'han generat dos tipus diferents: una primera orientada a l'usuari en el qual s'hi inclou el manual d'usuari, (es pot trobar en l'annex A), i s'hi pot trobar informació referent al funcionament del sistema. És a dir, una visió general del funcionament i com realitzar les diferents tasques que van des de la configuració del sistema per part de l'usuari administració, passant per l'administració de les dades globals dels hospitals, fins a arribar a les diferents tasques d'entrada de dades i generació d'informes per als corresponents estudis. A més, en aquesta documentació s'exposa clarament com realitzar les diferents tasques amb les dos aplicacions diferents: l'aplicació web i l'aplicació per la pda.

Per altra banda, també s'ha generat una documentació referent al desenvolupament del sistema, dintre de la qual s'inclouria aquest document, i documentació del codi generat. Aquesta documentació del codi s'ha generat mitjançant el javadoc i es pot trobar en el contingut del disc que s'adhereix amb aquest document.

4.4 Implantació del sistema

Un cop verificat i validat el sistema el següent pas consisteix en la fase d'implantació d'aquest. La implantació consisteix en posar el sistema en funcionament en el lloc a on aquest s'haurà d'ubicar, i deixar-lo apunt perquè els usuaris hi puguin treballar. En aquest cas consistirà en dur a terme les següents tasques:

1. Instal·lació del servidor web. Aquesta tasca consistirà en instal·lar tot el programari necessari pel funcionament del servidor de planes web, tal i com s'ha especificat en el punt 3.2.1 del capítol anterior. A continuació caldrà instal·lar

l'aplicació web desenvolupada. Aquest últim pas únicament consistirà en copiar el codi en el punt del servidor des del qual s'executarà i donar els permisos necessaris, ja que el codi és interpretat i no cal compilar-lo.

2. Posada a punt del servidor web. Pel que fa la posada a punt consistirà en configurar l'aplicació web pel correcte funcionament, és a dir, donar d'alta els hospitals, donar d'alta els usuaris i entrar les dades de sistema necessàries, com per exemple: els gèrmens, els tractaments, etc.
3. Instal·lació de les aplicacions en les PDA. Respecte a les aplicacions de la PDA, aquí també cal una instal·lació del programari, tal i com s'ha explicat en el punt 3.3.1 del capítol anterior. Aquest programari consisteix en instal·lar la màquina virtual de Superwaba en la PDA. A part d'aquest software cal instal·lar també l'aplicació desenvolupada. Un cop instal·lat aquest programari ja es pot utilitzar, i no cal una configuració prèvia, però per poder treballar amb dades vàlides caldrà realitzar una sincronització.
4. Instal·lació del servidor de dades per la sincronització. L'últim pas d'instal·lació de programari consisteix en la instal·lació del programari per realitzar la sincronització de dades entre la PDA i el sistema ubicat en l'ordinador. Aquesta instal·lació consisteix en l'execució del servidor de dades en un port de l'ordinador.
5. Proves de funcionament. Finalment un cop instal·lat tot el programari l'únic que falta és realitzar diferents proves per tal que el funcionament d'aquest sigui el correcte amb l'objectiu de que l'usuari no es trobi amb cap problema quan l'utilitzi per primera vegada.

Per dur a terme aquesta implantació s'ha cregut convenient seguir un pla d'implantació en el qual s'han determinat les diferents etapes d'aquesta. Més concretament el que s'ha fet ha estat definir dos etapes d'implantació: una primera a on s'ha posat en funcionament l'aplicació web i una segona a on s'acabarà implantar la resta del sistema, és a dir, l'aplicació de la PDA i els mecanismes de sincronització.

Aquesta separació de la implantació en dos etapes es deu a la necessitat de realitzar una entrada de dades per a poder treballar. En l'hospital a on s'ha implantat ja disposaven d'un conjunt de casos enregistrats, la majoria d'ells a través d'informes sobre els pacients, que cal entrar al sistema per tenir un històric. Per tant s'ha deixat un temps entre les dos etapes en el qual es realitza l'entrada de dades al sistema i a més es valida i verifica aquest.

La implantació s'ha dut a terme a l'hospital Joan XXIII de Tarragona. Durant el passat mes de març es va realitzar la primera etapa i la previsió d'implantació de la segona etapa és pel següent mes d'octubre.

Apart d'aquesta també hi ha pendent la implantació del sistema a l'hospital Pius de Valls [15]. Aquí però pel que fa a la primera etapa només va caldre donar aquest hospital i els seus usuaris d'alta, fet que es va dur a terme durant el passat mes de juny, i el que queda pendent és la segona etapa, programada també pel mes d'octubre.

Capítol 5.

Conclusions i anàlisi de millores

5 Conclusions i anàlisi de millores

5.1 Conclusions

En aquest PTFC s'ha analitzat, dissenyat i implementat un sistema d'informació amb el qual es pretén cobrir una necessitat que ha aparegut en el camp de la cirurgia ortopèdica, apropant les tecnologies informàtiques més adients cap als seus usuaris, que en aquest cas són els metges. El que s'ha buscat en tot moment ha estat escollir la tecnologia adequada per cada cas, amb l'objectiu de realitzar la tasca el màxim còmode possible pels seus usuaris i facilitar així l'adaptació d'aquests cap al sistema. És per això, que s'ha utilitzat la tecnologia web, molt propera a gairebé tots els usuaris informàtics, amb la qual s'ha centrat el sistema. A més, també s'ha incorporat una aplicació per PDA que permet realitzar les tasques d'entrada de dades al sistema des de qualsevol lloc, facilitant molt així aquesta tasca, ja que s'eviten problemes com els d'haver d'anotar les dades que es volen entrar de forma manual, per més tard davant l'ordinador passar-les en net.

Per altra banda cal destacar també que s'han assolit els objectius que s'havien proposat a l'inici com a resultat d'haver seguit correctament les etapes d'anàlisi, disseny i implementació.

A més després d'haver realitzat la primera fase d'implantació s'ha vist que el sistema és agradable i funcional pels seus usuaris, cosa molt important en qualsevol sistema.

5.2 Anàlisi de millores

Pel que fa a l'anàlisi de millores, cal destacar que existeixen moltes eines que es podrien incorporar al sistema per tal de fer-lo encara més útil i còmode pels seus usuaris. Moltes d'aquestes eines no s'han incorporat perquè la majoria són prescindibles i per tant és aquí a on cal que apareguin (treball futur).

A continuació es descriuen aquestes millores que es poden incorporar:

- Generació d'informes en format PDF. Actualment en el sistema qualsevol informe es retorna en una pàgina web, això no suposa cap problema per la

visualització i tractament d'aquests, però si s'incorpora la possibilitat de generar els informes en un fitxer PDF és tindrà la sensació de tenir més un document i evidentment les tasques d'impressió i tractament d'aquest seran més senzilles. Per altra banda, cal destacar que la realització d'aquesta millora no és una tasca massa complexa, ja que en el mercat existeixen varies eines que permeten generar PDF amb el programari que s'ha desenvolupat la web.

- Oferir estils gràfics per la PDA. Pel que fa a l'aplicació de la PDA no es permet canviar l'estil visual d'aquesta, a diferència de l'aplicació web a on es disposen de diferents jocs d'icones. Això no és una cosa realment necessària, però pot fer que treballar amb aquest dispositiu sigui molt més agradable pels seus usuaris.
- Motor de generació d'informes. Una altre de les millores que es poden incorporar en el sistema és incorporar un motor de generació d'informes, com per exemple el Cristal reports. Aquesta millora no implicaria cap canvi visible pels usuaris, però si un dia cal generar informes diferents als actuals, l'ús d'aquestes eines poden facilitar molt les tasques als desenvolupadors.

Capítol 6.

Bibliografia

6 Bibliografia

- [1] A-medic. Programa de gestió mèdica per agendes Palm i PC.
<http://www.a-medic.com> Activa 31/08/2005.

- [2] E-medtools.
<http://www.e-medtools.com> Activa 31/08/2005.

- [3] WakefieldSoft
<http://www.wakefieldsoft.com> Activa 31/08/2005.

- [4] Palmgear
<http://www.palmgear.com> Activa 31/08/2005.

- [5] Falch
<http://www.falch.net> Activa 31/08/2005.

- [6] Palmphi
<http://www.digital-kingdoms.net/palmphi> Activa 31/08/2005

- [7] Palm
<http://www.palm.com> Activa 31/08/2005.

- [8] Superwaba
<http://www.superwaba.com.br> Activa 31/08/2005.

- [9] Postgresql
<http://www.postgresql.org> Activa 31/08/2005.

- [10] JDBC. Driver per connexions entre Postgresql i java
<http://jdbc.postgresql.org> Activa 31/08/2005.

- [11] Apache
<http://www.apache.org> Activa 31/08/2005.
- [12] Php
<http://www.php.net> Activa 31/08/2005.
- [13] Elipse
<http://www.eclipse.org> Activa 31/08/2005.
- [14] Hospital Universitari de Tarragona Joan XXIII
<http://www.hj23.com> Activa 31/08/2005.
- [15] Pius Hospital de Valls
<http://www.piushospital.org> Activa 31/08/2005.

Annex A.

Manual d'usuari.

Annex A. Manual d'usuari

A.1 Característiques del sistema.

El sistema d'informació per el registre de la infecció hospitalària està compost per un servidor web, una aplicació per PDA i els mecanismes necessaris per a la sincronització de dades entre les dos aplicacions, amb els quals es permeten realitzar les tasques necessàries per a la realització d'estudis sobre la infecció postoperatòria.

Els serveis que ofereix el sistema són els següents:

- Treballar amb múltiples hospitals.
- Entrada i visualització de dades. Les dades amb les que treballa el sistema són els pacients i els episodis d'aquest, donant més importància a les dades d'infecció postoperatòria. Les principals són:
 - o Dades dels pacients
 - o Episodis i dades associades a aquests (gèrmens, tractaments, profilaxis, etc.).
 - o Imatges per els episodis.
- Permet seleccionar diferents característiques per obtenir informes dels episodis.
- Permet comparar les dades d'infecció entre diferents hospitals
- Disposa d'eines per facilitar l'elecció del tractament davant dels gèrmens.
- Configuració del sistema. Permet gestionar els usuaris, els hospitals, els gèrmens, els tractaments per aquests, les profilaxis, els tipus d'intervencions i les localitzacions d'aquestes.
- Gestió de les dades de l'hospital. Permet gestionar les dades pròpies d'un hospital, com per exemple: els usuaris d'aquest, les prioritats dels tractaments davant de certs gèrmens i les dades d'infecció anuals de l'hospital.

A.2 Instal·lació de l'aplicació en la PDA

Per la utilització de l'aplicació web simplement cal un ordinador amb accés al servidor web en el qual es trobi ubicat el sistema i amb qualsevol navegador: Internet Explorer, Firefox, etc. Ja es pot accedir a l'entrada del sistema.

Cal destacar que per poder accedir als continguts cal estar donat d'alta.

Per altra banda si es disposa d'una PDA per poder treballar amb el sistema cal fer la instal·lació de l'aplicació en aquesta. Els passos a seguir per fer la instal·lació són molt senzills i consisteixen bàsicament en carregar els arxius necessaris cap a la PDA a través del sistema de sincronització d'aquesta. Els arxius a carregar són els següents:

- Superwaba.prc. Executable de la màquina virtual del Superwaba.
- Superwaba.pdb. Paquet de la màquina virtual del Superwaba.
- XPlatUtil.pdb. Llibreria per la màquina virtual.
- Reghsppda.pdb Paquet de l'aplicació del registre d'infecció.
- Reghsppda.prc. Executable de l'aplicació del registre d'infecció.

Un cop descarregats aquests arxius a la PDA ja es pot apareixerà l'aplicació reghsppda en aquesta i ja es pot executar.

A.3 Sincronització de dades entre la PDA i el sistema

Un cop instal·lada l'aplicació ja es poden carregar dades a aquesta per fer això cal que la PDA tingui accés al servidor de dades. Si es disposa d'aquest accés els passos per realitzar el sincronisme són els següents:

- Seleccionar des de l'aplicació web les dades a descarregar.
- Accedir a l'aplicació de la PDA.
- Anar a la pantalla de transferència de dades.
- Introduir l'adreça del servidor de dades i el port.
- Clicar el botó de transferència.

Aquesta operació de sincronització cal realitzar-la sovint per tal de disposar de les dades actualitzades.

A.4 Zona d'entrada i visualització de dades

La zona d'entrada i visualització de dades és en la que la majoria d'usuaris treballaran. Des d'aquí es permet realitzar l'entrada de pacients, entrada d'episodis i visualització d'aquestes dades. A més moltes de les tasques que es poden fer en aquesta zona també es poden realitzar des de la PDA.

A continuació s'exposen les principals tasques que es poden realitzar des d'aquesta zona.

A.4.1 Cerca de pacients i episodis

En accedir al sistema la primera pantalla a la que es té accés (llistat de pacients) és la que es pot veure a la següent figura. En aquesta pantalla s'hi troba un llistat de pacients associats a l'usuari i un petit formulari que permet realitzar una cerca en aquest llistat. Els pacients d'aquest llistat es poden seleccionar i accedir a una segona pantalla des d'on es veuen els diferents episodis d'aquest pacient.

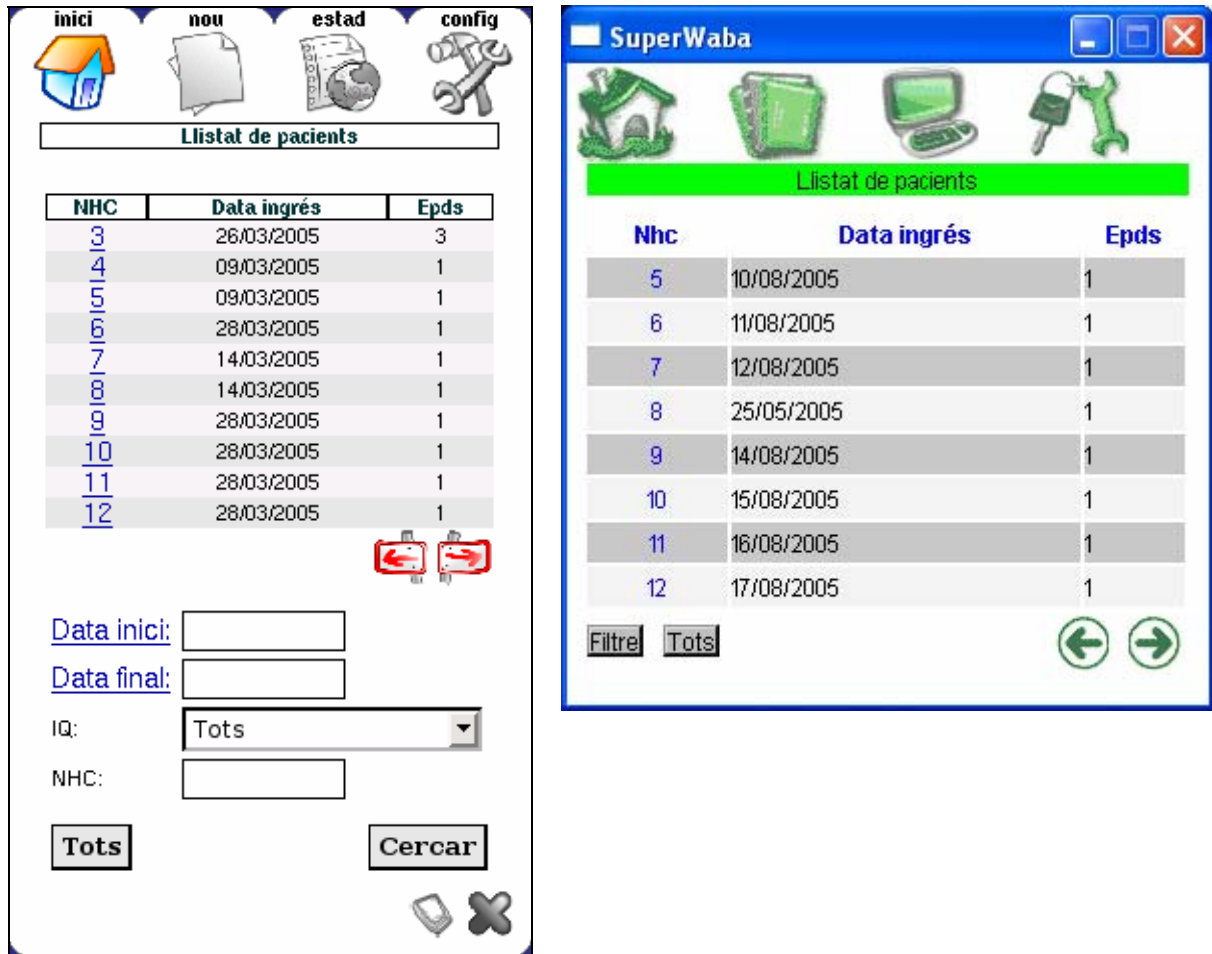


Figura 40. Pantalles inicials de la zona d'entrada.

A.4.2 Visualització i modificació d'episodis

Per la visualització d'episodis els passos a seguir són els següents:

1. Accedir a la pantalla de llistat de pacients.
2. Seleccionar del llistat un pacient.
Amb això s'accedirà a la pantalla de casos del pacient.
3. Seleccionar un episodi del llistat.

A.4.3 Alta de nous episodis

L'alta de nous pacients es pot fer de dos maneres diferents, depenent de si el pacient existeix o no.

Si el pacient no existeix o no es sap si aquest existeix els passos a seguir són:

1. Anar a la pantalla de nous pacients.

Això es pot fer clicant des de qualsevol pantalla l'accés directe que es troba a la barra d'eines.

2. Entrar el nou pacient.

Entrant un nou pacient automàticament s'afegeix un episodi i es va a la pantalla de dades de l'episodi. Si el pacient ja existeix es mostra un avís amb un enllaç cap als episodis del pacient llavors per afegir l'episodi cal seguir els passos que venen a continuació.

Si el pacient ja existeix.

1. Anar a la pantalla d'episodis del pacient
2. Clicar el botó d'afegir episodi.

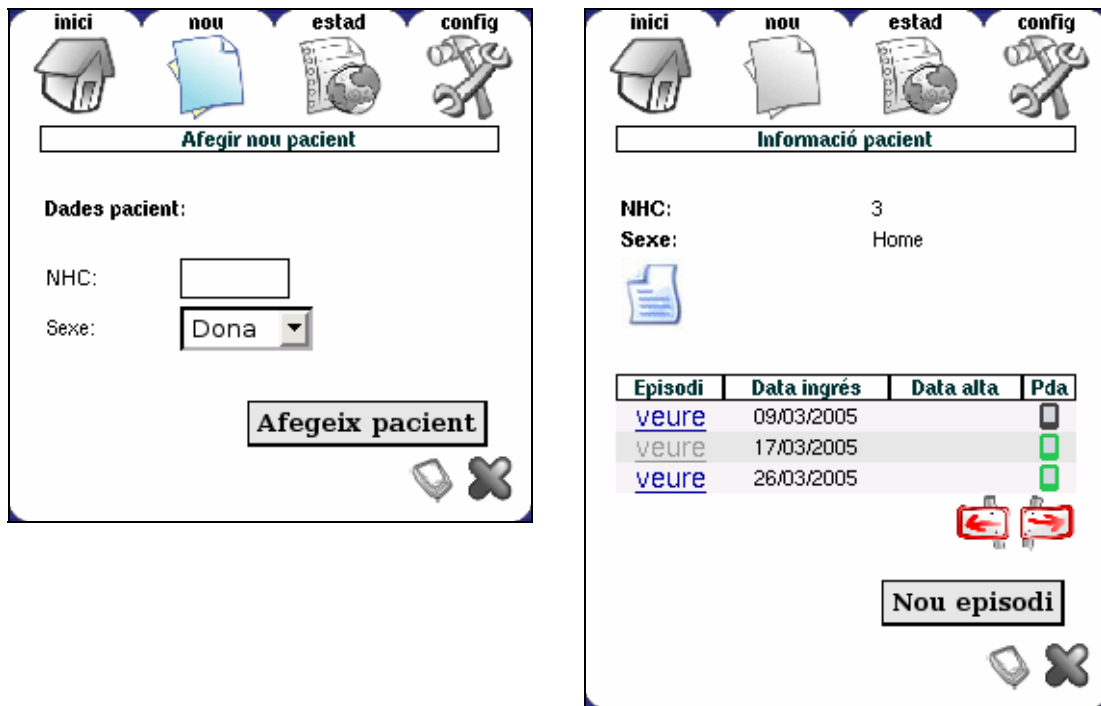


Figura 41. Pantalla de nou pacient i episodis pacient.

A.4.4 Obtenció de llistats de pacients

Per obtenir llistats de les dades d'un pacient, simplement cal anar a la pàgina d'episodis del pacient i clicar sobre el botó d'informe. (Aquest botó és una imatge d'un full).

Aquest botó es pot observar en la imatge del punt anterior.

A.4.5 Obtenció d'informes i comparatives

Per l'obtenció d'informes i comparatives cal anar a la pàgina de selecció d'estadístics. Per accedir a aquesta pàgina es pot fer simplement clicant sobre el botó d'estadístics que es troba en la barra d'eines.

Des de la pantalla de selecció es poden obtenir tres tipus d'informes diferents:

- Comparatives anuals
- Registres d'infecció
- Freqüències d'infecció per gèrmens

A.4.6 Assignació de gèrmens i tractaments als episodis

Els gèrmens i tractaments són una part de les dades que conformen els episodis, per tant per assignar gèrmens i tractaments s'ha de fer des de la pantalla de veure episodis. Els passos a seguir són els següents:

1. Accedir al quadre de gèrmens, seleccionar un germen i clicar afegir.
Si es vol assignar un tractament al germen cal:
 1. Clicar sobre el botó que es troba a la dreta del germen amb el que s'obrirà una finestra a on es poden seleccionar tractaments.
 2. Afegir els tractaments que es creguin necessaris.
 3. Clicar el botó de tancar.

A.4.7 Selecció d'episodis per transferir a la PDA

En la PDA només hi haurà un subconjunt d'episodis i per tant cal un procés per transferir aquests episodis des del sistema cap a la PDA, per fer això, cal primer seleccionar els episodis que es volen transferir i llavors des de la PDA o el client de l'ordinador fer un sincronisme de dades.

La selecció d'aquests episodis es pot fer des de la pantalla de transferència d'episodis, accessible des de la barra d'eines de la part inferior de qualsevol pantalla, o bé, des de la pantalla d'episodis del pacient.

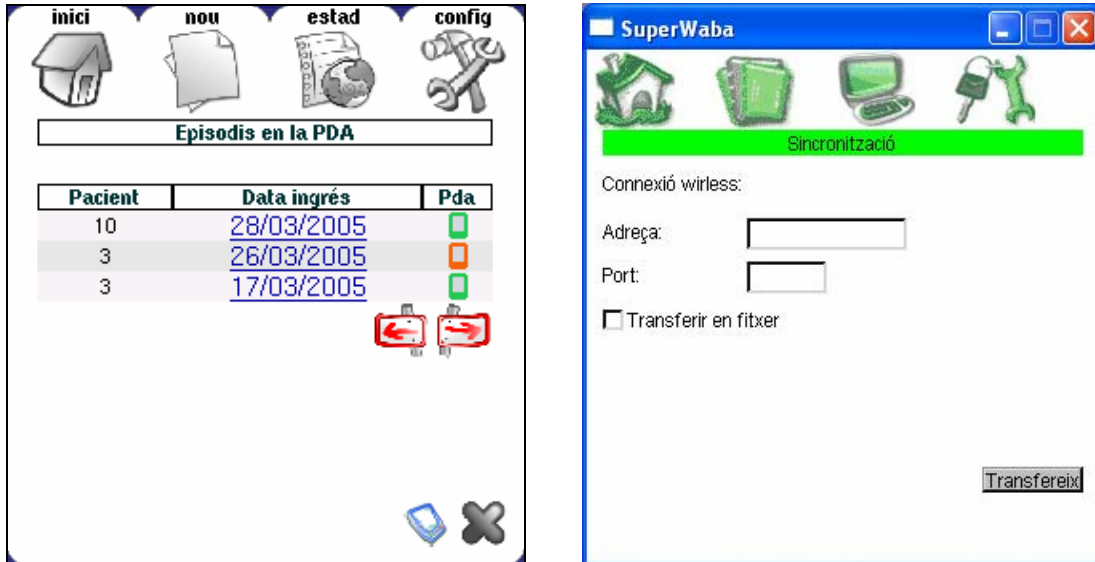


Figura 42. Pantalles de selecció d'episodis per transferir i sincronització.

Per seleccionar un episodi cal clicar sobre la imatge que es troba en la línia del llistat d'episodis i simbolitza una PDA. Aquesta imatge es pot trobar en tres colors diferents que signifiquen el següent:

- Negre. Estat normal, no cal fer res amb l'episodi.
- Verd. L'episodi es troba en la PDA, o bé està marcat per ser transferit cap a la PDA.
- Vermell. L'episodi es troba en la PDA i en la pròxima operació de sincronisme no es tornarà a transferir a la PDA.

A.5 Zona de gestió de dades de l'hospital

La zona de gestió de dades de l'hospital és en la zona que tenen accés els usuaris administradors de l'hospital. En aquesta zona es permet donar d'alta nous hospitals, gestionar els tractaments prioritaris i entrar les dades d'infecció anuals.

A.5.1 Alta d'usuaris

Des d'aquesta zona es permeten afegir nous usuaris per l'hospital del qual l'usuari actual n'és administrador. Per afegir un nou usuari simplement cal anar a la pàgina d'alta d'usuaris i omplir el formulari.

A.5.2 Assignació de tractaments prioritaris

Una de les altres coses que es poden realitzar des d'aquesta zona és gestionar els tractaments assignats als gèrmens. Això es pot fer des de la següent pantalla, a on es permet seleccionar un germen i afegir-li una llista de tractaments amb un ordre determinat.



The screenshot shows a web application interface for assigning treatments to germs. At the top, there are four navigation tabs: 'inici' (home), 'users', 'tract' (treatments), and 'estad' (statistics). Below these is a title bar that reads 'Assignar tractaments al germen'. A dropdown menu labeled 'Germen:' is set to 'E coli'. Under the heading 'Tractaments:', there is a dropdown menu currently showing 'TANTIBIOTIC' and an 'Afegir' button. Below this, there are two rows of text: 'Ofloxacin' and 'Clindamicina'. Each row has three links: 'Pujar' (move up), 'Baixar' (move down), and 'Esborrar' (delete). At the bottom right of the form area, there are two buttons: 'Guardar' (save) and 'Enrera' (back), along with a close button (X).

Figura 43. Pantalla d'assignar tractaments als gèrmens.

A.5.3 Gestió de dades d'infecció globals

Les dades globals són dades que contempnen el nombre total d'infeccions que s'han donat durant un any en l'hospital, comptabilitzant les que s'han produït sense haver realitzat cap intervenció prèviament. Aquestes dades s'utilitzen alhora de calcular taxes

d'infecció en els informes i cal entrar-les aquí perquè els episodis que no són conseqüència d'una infecció no són entrats a la base de dades. Aquesta gestió de dades es pot fer des de la següent pantalla.

Id.	Any	IQ	NIQ_L_ID	Valor
1	2000	Artroplastia	Raquis	1
2	2000	Osteotomia	Espatlla	3
3	2000	Artroplastia	Colze	3
5	2000	Artroplastia	Canell	3

Id.:

Any:

IQ:

NIQ_L_ID:

Valor:

Cancelar Aceptar

Enrera

Figura 44. Pantalla de gestió de dades anuals de l'hospital.

A.6 Zona de configuració del sistema

Finalment l'última zona és la de configuració del sistema, a on només té accés l'usuari administrador general. Aquí les tasques que es poden gestionar són l'alta d'usuaris, l'alta i modificació d'hospitals, i la gestió de les diferents dades sobre gèrmens, tractaments, profilaxis, tipus d'intervencions i localitzacions d'aquestes.

A.6.1 Alta d'usuaris

Des de la zona de configuració del sistema es poden gestionar els usuaris de qualsevol hospital i per tant anant a la pantalla d'alta d'usuaris es pot donar d'alta omplint el formulari un usuari per qualsevol hospital.

A.6.2 Alta i modificació d'hospitals

Des d'aquesta zona també es permet afegir nous hospitals i modificar les dades d'aquests. Per fer això es proporcionen les pantalles d'alta i modificació d'hospitals accessibles des de la pantalla inicial de la zona de configuració.

A.6.3 Manteniment de dades de sistema

Les dades de sistema són els gèrmens, tractaments, profilaxis, tipus d'intervencions i les localitzacions d'aquestes. Per modificar aquestes dades existeixen diferents pantalles de manteniment que proporcionen les operacions d'afegir, modificar i esborra. I són accessibles des de la pantalla inicial d'aquesta zona.

Annex B.

Contingut del disc.

Annex B. Contingut del disc

En aquest annex es pot trobar la informació referent al contingut del disc que s'adjunta amb aquest PTFC i l'estructuració d'aquesta dins els directoris.

L'estructuració del disc consisteix en els següents directoris:

EXECUTABLE

PDA

SINCRONITZACIO

DOCUMENTACIO

CODI

I la informació que es pot trobar és la següent:

EXECUTABLE>PDA. Arxius per l'aplicació de la PDA.

reghspda.prc. Aplicació compilada per Linux.

reghspda.pdb. Paquet de l'aplicació.

reghspda.exe. Aplicació compilada per Windows.

EXECUTABLE>SINCRONITZACIO

servidor_sincro.exe. Servidor de dades compilat per Windows.

client_sincro.exe. Client de dades compilat per Windows.

servidor_sincro. Servidor de dades compilat per Linux.

client_sincro. Client de dades compilat per Linux.

DOCUMENTACIO

TFC_memoria.pdf. Memòria del projecte.

TFC_manul.pdf. Manual d'usuari del projecte.

TFC_resum.pdf. Resum del projecte

DOCUMENTACIO>CODI

Javadoc del codi.