

Aplicació de gestió per una xarxa de biblioteques d'àmbit local

Manel Villavecchia Rosende

ETIG

Consultor: José Juan Rodríguez

Juny 2011

A la Maria, l'Albert i la Laura.

Gràcies per la vostra paciència i pel vostre suport.

Resum

Aquesta memòria recull el resultat del Treball Final de Carrera per l'Enginyeria Tècnica en Informàtica de Gestió i correspon a l'àrea de J2EE. L'objectiu principal ha estat el posar en pràctica els coneixements adquirits al llarg de l'Enginyeria a partir del desenvolupament d'un producte complet utilitzant la tecnologia proporcionada per la plataforma J2EE passant per les etapes d'anàlisi, disseny i implementació.

El tema escollit ha estat l'aplicació per la gestió d'una xarxa de biblioteques en la qual els usuaris han de poder consultar el catàleg de llibres disponibles al conjunt de biblioteques i sol·licitar-ne el préstec o la reserva online, a més de les operacions de gestió habituals per donar d'alta, baixa o actualitzar la informació que els usuaris autoritzats han de poder realitzar sobre la base de dades de la xarxa.

L'aplicació es desenvolupa seguint els estàndards actuals de l'enginyeria del programari i amb les eines proporcionades per la plataforma J2EE. S'han utilitzat els frameworks Hibernate i Struts seguint els patrons d'arquitectura MVC que en faciliten el desenvolupament, reutilització i manteniment del producte obtingut.

Paraules clau: J2EE, Struts, Hibernate, MVC, JSP.

Llicència: Aquest treball està subjecte - excepte que s'indiqui el contrari- en una llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 2.5 Espanya de Creative Commons. Podeu copiar-lo, distribuir-lo i transmetre'l públicament sempre que citeu l'autor i l'obra, no se'n faci un ús comercial i no es faci còpia derivada. La llicència completa es pot consultar en:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.es>

Índex

RESUM.....	3
ÍNDEX.....	4
<i>Índex de figures</i>	5
INTRODUCCIÓ.....	6
<i>Justificació</i>	6
<i>Objectius</i>	7
<i>Enfocament i mètode</i>	7
<i>Planificació</i>	8
<i>Producte</i>	12
<i>Resum descripció de la memòria</i>	12
ANÀLISI.....	14
<i>Punt de partida</i>	14
<i>Anàlisi de requeriments</i>	14
<i>Funcionalitat</i>	15
Funcionalitat general.....	16
Funcionalitat específica.....	16
DISSENY.....	18
<i>Casos d'ús</i>	18
<i>Classes persistents</i>	23
<i>Model de la base de dades</i>	26
<i>Disseny de la interfície d'usuari</i>	27
<i>Arquitectura</i>	28
IMPLEMENTACIÓ.....	31
<i>Descripció de la tecnologia</i>	31
<i>Decisions de disseny</i>	32
Taulas d'usuari i autor.....	32
Mapatge de la base de dades.....	33
Interfície d'usuari.....	33
<i>Estructura del projecte</i>	33
<i>Creació de la base de dades</i>	36
PRODUCTE.....	38
<i>Descripció de l'aplicació</i>	38
<i>Requeriments de software</i>	39
<i>Instal·lació de l'aplicació</i>	40
Preparació de la base de dades.....	40
Desplegament en el servidor.....	41
Accés a l'aplicació.....	42
CONCLUSIONS.....	43
GLOSSARI.....	44
BIBLIOGRAFIA.....	45
ANNEXOS.....	46
<i>Annex 1 – Script de proves</i>	46
<i>Annex 2 - Mostra del Funcionament. Pantalles</i>	50

Índex de figures

FIGURA 1 - ESQUEMA DE LA PLANIFICACIÓ	11
FIGURA 2 - PLANIFICACIÓ: DIAGRAMA DE GANTT	12
FIGURA 3 DIAGRAMA DE CASOS D'ÚS PER AL PERFIL EMPLEAT	23
FIGURA 4 - DIAGRAMA DE CLASSES PERSISTENTS.....	24
FIGURA 5 - MODEL E/R DE LA BASE DE DADES.....	26
FIGURA 6 - PANTALLA D'INICI PER A L'ADMINISTRADOR.....	27
FIGURA 7 - PANTALLA DE GESTIÓ DE MATÈRIES	28
FIGURA 8 - ARQUITECTURA GENERAL DE L'APLICACIÓ.....	29
FIGURA 9 - ESQUEMA DEL MODEL MVC DE STRUTS EXTRET DE INTRODUCTION TO THE STRUTS WEB FRAMEWORK. NETBEANS IDE TUTORIAL.....	30
FIGURA 10 - MODEL E/R MODIFICAT.....	32
FIGURA 11 - SCRIPT DE CREACIÓ DE TAULES DE LA BASE DE DADES.....	36
FIGURA 12 - DESPLEGAMENT DE L'APLICACIÓ A TOMCAT	41
FIGURA 13 - EDICIÓ DE L'ARXIU DE PROPIETATS.....	41
FIGURA 14 - ENTRADA A L'APLICACIÓ.....	42
FIGURA 15 - PANTALLA D'IDENTIFICACIÓ D'USUARI	42
FIGURA 16 - PANTALLA DE GESTIÓ DE MATÈRIES	50
FIGURA 17 - PANTALLA DETALLS DE MATÈRIA. LLISTA DE PUBLICACIONS DEL MATEIX TEMA	50
FIGURA 18 - VALIDACIÓ DELS CAMPS D'UN FORMULARI.....	51

Introducció

Justificació

El TFC ha de servir per posar en pràctica i demostrar els coneixements adquirits al llarg de la carrera. La tria de l'àrea ha estat motivada per la voluntat d'enfrontar-me a un projecte eminentment pràctic i que em suposés un esforç addicional en l'estudi d'una tecnologia nova per mi.

La plataforma de programació J2EE és actualment un dels estàndards més consolidats del mercat com demostren la creixent quantitat d'aplicacions desenvolupades amb aquesta tecnologia i l'existència de nombroses comunitats de desenvolupadors. Es poden trobar a més una gran varietat de bastiments de codi obert que faciliten el desenvolupament d'aplicacions seguint uns patrons d'arquitectura totalment acceptats i de demostrada qualitat.

Gràcies als treballs realitzats en les diverses assignatures de l'enginyeria, en el moment d'enfrontar aquest projecte havia adquirit una certa experiència en la programació amb Java, tot i que orientat principalment a aplicacions d'escriptori. Aquest projecte m'havia de permetre iniciar-me en el desenvolupament d'aplicacions web, una de les branques de la programació més àmpliament utilitzades en el món empresarial.

El tema del treball és fictici, pel que no he previst una realització total i acurada d'un projecte tal com s'hauria de dur a terme en un cas real. Així doncs no he tingut en compte aspectes d'anàlisi de costos, ni de viabilitat del projecte, ni hi ha hagut entrevistes amb el client per determinar els requeriments. Les decisions relatives a la funcionalitat específica del programa les hem pres d'acord amb el consultor responsable.

Aplicació de gestió per una xarxa de biblioteques d'àmbit local. Projecte XBL T

A partir del supòsit d'una petita xarxa de biblioteques sense pràcticament cap eina automatitzada de gestió, amb un control manual amb arxius sobre paper he tractat d'implementar l'aplicació per al control d'una base de dades amb els llibres de diferents seus d'una xarxa de biblioteques, amb gestió dels serveis de préstecs, cues d'espera, base de dades dels lectors clients, gestió de diferents perfils d'usuari (lectors, empleats, gestors) amb accés a la base de dades a través d'un senzill web. El nom que he donat a la organització figurada és *Xarxa de Biblioteques La Treva*. L'aplicació rep el nom de *Projecte XBL T*.

Donades les característiques del treball i les meves limitacions pel que fa a temps disponible i experiència, la idea ha estat fer un projecte senzill però amb aplicació per un cas real.

Objectius

L'objectiu principal del projecte és el de posar en pràctica els coneixements adquirits durant la carrera i demostrar la nostra capacitat de desenvolupar un projecte complet seguint els estàndards actuals de l'enginyeria del programari. D'aquesta manera s'hauran de treballar diferents tècniques i metodologies tractant temes de disciplines diverses com bases de dades, programació, enginyeria, interacció amb l'usuari, organització de projectes, etc.

El projecte ha de servir també per aprofundir en l'ús de la tecnologia Java i comprendre les bases i l'arquitectura de la plataforma J2EE, a més d'adquirir coneixements en el desenvolupament d'aplicacions web.

Finalment es busca obtenir un producte conforme als requeriments de qualitat propis de l'enginyeria del programari. L'aplicació obtinguda ha de contemplar les propietats:

- **Reutilització/extensibilitat.** Ha de poder adaptar-se fàcilment a canvis i futures ampliacions.
- **Robustesa.** El programari ha de ser capaç de respondre davant de situacions excepcionals i presentar solucions a l'usuari en qualssevol condició.
- **Eficiència i usabilitat.** La funcionalitat del programari ha de ser perfectament operativa i entenedora per a l'usuari.

Enfocament i mètode

A l'hora d'emprendre el desenvolupament del projecte s'ha hagut de tenir en compte els aspectes d'organització del temps disponible de treball i les tasques que a realitzar. Ha estat necessari assegurar també l'acompliment de les fites parcials marcades pel calendari de l'assignatura (PACs).

Durant les fases corresponents a la PAC1 i PAC2 ha estat necessari avançar en l'estudi de la tecnologia J2EE: recerca bibliogràfica, seguiment de tutorials, recerca de materials web i localització dels APIs de les diferents eines disponibles, amb especial seguiment per aquelles

tècniques o components de la plataforma particularment útils per al desenvolupament de l'aplicació.

A partir d'això s'ha confeccionat un calendari de treball i un diagrama per facilitar la comprovació que la planificació s'estava seguint de la manera prevista. Aquest calendari s'ha vist alterat per diferents motius durant el transcurs del projecte, pel que ha calgut fer-ne un seguiment i revisió constants.

Les tasques a realitzar s'han dividit en sis grups principals i han estat lliurades segons la distribució següent:

- **PAC 1** *Pla de Treball del TFC* - Lliurament el 16 de març: Tasques de planificació
- **PAC 2** *Anàlisi funcional i disseny de l'arquitectura* - Lliurament el 14 d'abril: Tasques d'anàlisi i disseny
- **PAC 3** *Implementació* - Lliurament el 23 de maig: Tasques d'implementació
- **PAC 4** - LLIURAMENT FINAL *Memòria i presentació* el 20/juny: Tasques de documentació

Les tasques d'aprenentatge de la tecnologia s'han dut a terme durant pràcticament la totalitat del projecte, però especialment durant la PAC2 i en començar la PAC3.

La tasca de revisió i correcció de la memòria ha estat planificada per ser lliurada en la PAC4, tot i que la seva elaboració ha comportat un treball constant al llarg de tot el projecte.

Planificació

El temps disponible l'he organitzat en sessions de treball diàries d'una durada aproximada de tres hores. En cada sessió he dedicat una part del temps a l'aprenentatge (estudi de la tecnologia, proves amb l'entorn de programació, cerca de noves eines...), una altra part a la realització de l'aplicació pròpiament dita i una petita part del temps als aspectes d'organització del treball (prendre notes per la redacció de la memòria, revisió del seguiment de la planificació, ...). El temps dedicat a l'aprenentatge o a l'aplicació ha variat en cada fase del projecte.

Aquestes sessions de treball les he considerat de tres hores per establir una durada mínima, però en molts moments les he hagut d'allargar una hora o més.

Inicialment la setmana havia de constar de cinc sessions, amb reserva de dos dies de descans que en cas de necessitat (resolució d'imprevistos, excés d'optimisme en la planificació, etc.) em permetrien recuperar temps perdut. Efectivament en algunes fases del projecte ha calgut dedicar més temps per seguir la planificació prevista sense haver d'alterar significativament el calendari.

La càrrega de treball s'ha descompost en tasques agrupades segons la fita a la que corresponen:

- Planificació
 - Descomposició de tasques
 - Organització del temps
 - Elaboració del calendari de treball
 - Redacció del Pla de Treball: introducció, objectius i planificació
- Aprenentatge de la tecnologia
 - Estudi de la tecnologia aplicable
 - Lectures i seguiment de tutorials
 - Localització i documentació de manuals i APIs relatius a la tecnologia.
 - Preparació del programari i entorn de treball
 - Tria d'un model d'arquitectura: proves amb un *"Hello World"*
 - Proves d'implementació iterativa: 1^{era} prova
- Anàlisi
 - Definició de la funcionalitat principal de l'aplicació.
 - Especificació detallada del que ha de fer l'aplicació.
 - Acordar amb el consultor l'abast i adequació del treball.
- Disseny
 - Disseny de l'estructura general de l'aplicació
 - Casos d'ús i diagrama
 - Disseny de les classes que formen la lògica de negoci.
 - Disseny bàsic (esbós) de la interfície gràfica.
 - Model conceptual de la base de dades necessària.
- Implementació
 - Elecció de la tecnologia / components utilitzables de J2EE
 - Implementació de la base de dades. Creació de les estructures de dades necessàries.
 - Implementació iterativa

- Iteració 1 : Desenvolupament simple d'un cas d'ús (prova simple del "login" per validar l'arquitectura)
- Iteració 2 : Afegir al cas anterior control d'errors, validació de camps, interacció amb l'usuari, components que afegixin usabilitat, etc.
- Iteració 3 : Completar el cas d'ús
- Iteració 4 : Implementació de la resta de casos d'ús.
- Implementació de classes per al tractament de la BD
- Implementació de classes de la lògica de negoci.
- Disseny concret i implementació de la interfície gràfica general de l'aplicació.
- Proves, tests i correccions.
- Documentació
 - Recopilació, revisió i correcció de les diferents parts que formen la memòria del projecte.
 - Redacció del manual d'instal·lació i utilització per a l'usuari.
 - Elaboració de la presentació de l'aplicació i del treball realitzat.

A partir de la descomposició de tasques i de l'organització del temps s'ha elaborat la planificació del projecte. Després de la presa de contacte amb l'entorn de desenvolupament i realitzades les proves amb els frameworks utilitzats, s'han introduït algunes variacions a la planificació inicial en vista a dedicar més temps a la fase d'implementació i per avançar la creació de la base de dades a l'inici d'aquesta fase. La temporització que n'ha resultat i que ha marcat el calendari del projecte es veu reflexada en l'esquema següent.

	Nombre	Duració	Inici	Terminado
1	☐ Aprenentatge de la tecnologia	27 days	9/03/11 21:00	11/04/11 22:00
2	☐ Estudi previ	13 days	9/03/11 21:00	23/03/11 22:00
3	Lectures i seguiment d'exemples i tutorials	8 days	9/03/11 21:00	16/03/11 22:00
4	Localització de manuals i documentació dels APIs	2 days	16/03/11 22:00	18/03/11 22:00
5	Intercanvi d'impressions amb el consultor: recomanacions	3 days	18/03/11 22:00	23/03/11 22:00
6	☐ Proves inicials	14 days	23/03/11 22:00	11/04/11 22:00
7	Preparació del programari i entorn de treball	3 days	23/03/11 22:00	27/03/11 22:00
8	Tria d'un model d'arquitectura: proves amb "Hello World"	6 days	27/03/11 22:00	4/04/11 22:00
9	Proves senzilles en relació amb l'aplicació	5 days	4/04/11 22:00	11/04/11 22:00
10	☐ PAC 1	6 days	9/03/11 21:00	15/03/11 11:00
11	☐ Planificació	6 days	9/03/11 21:00	15/03/11 11:00
12	Descomposició de tasques	1 day	9/03/11 21:00	10/03/11 0:00
13	Organització del temps	1 day	10/03/11 21:00	11/03/11 0:00
14	Elaboració del calendari de treball	2 days	11/03/11 21:00	14/03/11 0:00
15	Redacció del pla de treball	2 days	14/03/11 21:00	15/03/11 11:00
16	☐ PAC 2	20 days	16/03/11 21:00	12/04/11 0:00
17	☐ Anàlisi	6 days	16/03/11 21:00	24/03/11 0:00
18	Definició de la funcionalitat principal de l'aplicació	2 days	16/03/11 21:00	18/03/11 0:00
19	Especificació detallada de l'aplicació	3 days	18/03/11 21:00	22/03/11 0:00
20	Validar l'abast del treball amb el consultor	1 day	23/03/11 21:00	24/03/11 0:00
21	☐ Disseny	14 days	24/03/11 21:00	12/04/11 0:00
22	Casos d'ús i diagrama	3 days	24/03/11 21:00	28/03/11 0:00
23	Seqüències i diagrama	3 days	28/03/11 21:00	1/04/11 0:00
24	Classes de la lògica de negoci	4 days	1/04/11 21:00	7/04/11 0:00
25	Disseny bàsic de la interfície gràfica	2 days	7/04/11 21:00	9/04/11 0:00
26	Disseny conceptual i model E/R de la base de dades	2 days	10/04/11 21:00	12/04/11 0:00
27	☐ PAC 3	31 days	14/04/11 21:00	27/05/11 0:00
28	☐ Implementació	31 days	14/04/11 21:00	27/05/11 0:00
29	Creació de la base de dades	2 days	14/04/11 21:00	16/04/11 0:00
30	Creació dels components d'accés a la BD	2 days	17/04/11 21:00	19/04/11 0:00
31	Desenvolupament d'un cas d'ús senzill	2 days	20/04/11 21:00	22/04/11 0:00
32	Millora del cas anterior: usabilitat i gestió d'errors	3 days	22/04/11 21:00	26/04/11 0:00
33	Finalització del cas d'ús complet	3 days	27/04/11 21:00	30/04/11 0:00
34	Implementació de les classes de la lògica de negoci	3 days	1/05/11 21:00	5/05/11 0:00
35	Disseny concret i implementació de la interfície gràfica	3 days	5/05/11 21:00	9/05/11 0:00
36	Implementació de la resta de casos d'ús	13 days	9/05/11 21:00	27/05/11 0:00
37	☐ PAC 4 - Lliurament final	16 days	27/05/11 21:00	18/06/11 0:00
38	☐ Documentació	16 days	27/05/11 21:00	18/06/11 0:00
39	Redacció del manual d'instal·lació i utilització	4 days	27/05/11 21:00	2/06/11 0:00
40	Recopilació i revisió de la memòria	7 days	2/06/11 21:00	11/06/11 0:00
41	Elaboració de la presentació	5 days	12/06/11 21:00	18/06/11 0:00

Figura 1 - Esquema de la planificació

El diagrama de Gantt que segueix mostra la temporització segons l'esquema anterior.

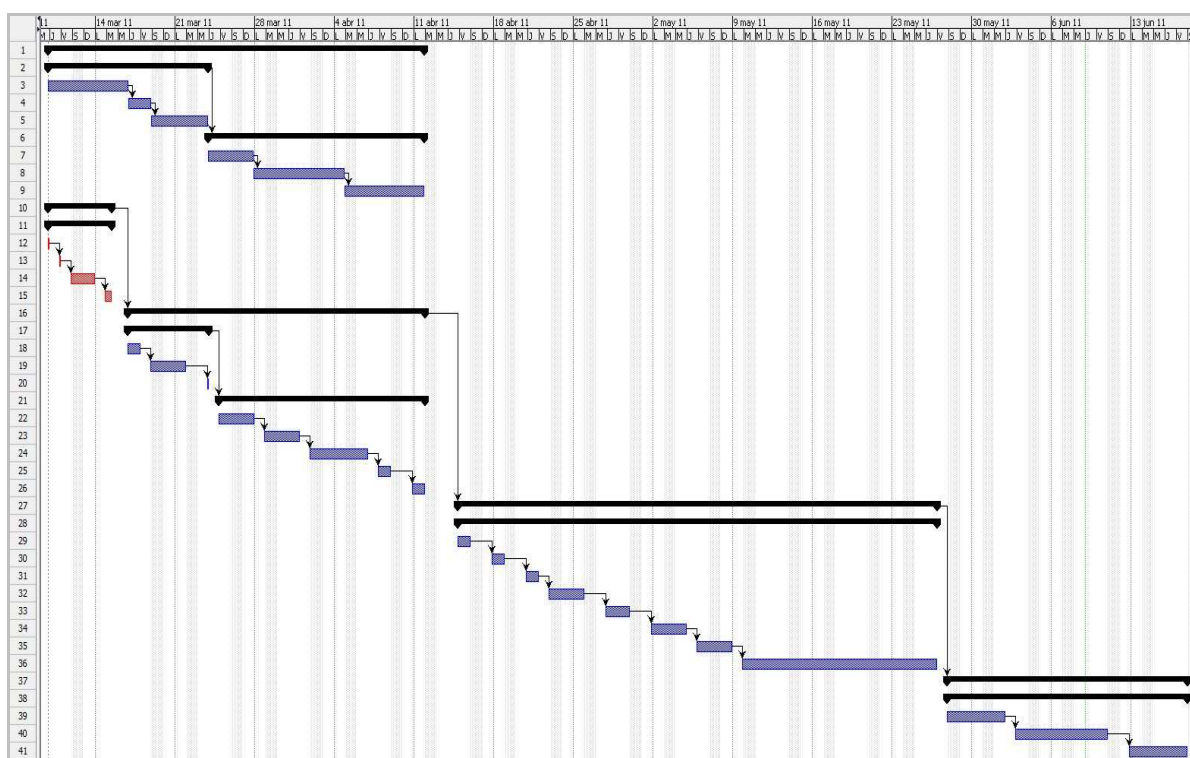


Figura 2 - Planificació: diagrama de Gantt

Producte

El resultat obtingut del treball realitzat és l'aplicació web que rep el nom de *Projecte XBLT* dissenyada per ser desplegada i executada des d'un servidor d'aplicacions i accessible des d'Internet mitjançant el navegador de l'usuari. En el procés ha estat necessària també la creació de la base de dades XBLaTreva.

Acompanya el lliurament d'aquesta memòria l'arxiu de desplegament de l'aplicació *ProjecteXBLT.war*, la presentació del projecte i el codi font desenvolupat en la fase d'implementació.

Resum descripció de la memòria

La resta de capítols d'aquesta memòria la formen:

- **Anàlisi:** Recull la fase inicial del desenvolupament de l'aplicació en que s'hi descriuen els requeriments i la funcionalitat projectada.

- **Disseny:** S'hi mostra el treball realitzat durant la fase de disseny. Descriu l'arquitectura, els components i les funcions que s'hauran de desenvolupar en la següent fase.
- **Implementació:** descripció de l'estructura final del programari desenvolupat i decisions preses per adequar el disseny a la tecnologia usada.
- **Producte:** descripció del producte obtingut i instruccions per a la seva instal·lació.
- **Conclusions:** valoració del TFC realitzat.
- **Glossari:** definició dels termes emprats en el context d'aquesta memòria.
- **Bibliografia:** fonts d'informació utilitzades en el desenvolupament del treball.
- **Annexos:** informació complementària a la memòria.

Anàlisi

Punt de partida

Parteixo del supòsit que es demana la realització d'una aplicació per a la gestió d'una petita xarxa de biblioteques que no disposa de cap programari específic per al control de l'estoc de publicacions propietat de la xarxa. Es requereix un programari capaç d'emmagatzemar i gestionar una base de dades dels títols de que disposa la xarxa i que faciliti les tasques de control dels llibres que es presten als lectors.

Seguint els models actuals de les aplicacions distribuïdes l'estructura principal del programari constarà d'un servidor d'aplicacions amb accés de l'usuari a través d'Internet mitjançant un navegador estàndard. La base de dades de l'organització podrà ser ubicada en la mateixa màquina que el servidor d'aplicacions o ser accessible des d'aquest en una màquina diferent.

Anàlisi de requeriments

Els requeriments fixats inicialment pel programari que es concep són els característics d'aquest tipus d'aplicacions, tot i que se'n desenvoluparan únicament les funcionalitats bàsiques donades les característiques del projecte. Així doncs l'aplicació ha de permetre:

- La gestió de la base de dades amb totes les publicacions propietat de la xarxa i la generació d'informes i estadístiques.
- Presentació de preferències de lectura per grups d'edat, lloc de residència, sexe...
- Estat i localització dels títols
- Definir i gestionar diferents seus o biblioteques amb inventari dels títols disponibles a cada seu.
- Identificar i gestionar l'accés de diferents tipus d'usuari amb funcionalitats específiques per a cadascun.
 - Administradors : gestió integral d'altres i baixes a la BD i generació d'informes.

- Empleats : registrar el préstec dels llibres als lectors i gestió d'una seu de la xarxa.
- Lectors : accedir al seu historial de préstecs i consultar l'estat dels llibres que se li han prestat. Consultes bàsiques al llistat de publicacions disponibles.

Es preveu la realització d'una aplicació senzilla d'accés i gestió de la base de dades per a la xarxa de biblioteques aprofitant la flexibilitat que proporciona el paradigma client-servidor. Els usuaris de l'aplicació utilitzaran un navegador web estàndard que realitzarà peticions de documents HTML a través d'Internet a un servidor d'aplicacions que accedirà a la base de dades i presentarà els resultats.

Funcionalitat

L'aplicació ha de permetre la correcta gestió de les dades que formen el sistema d'informació de la xarxa de biblioteques. Així doncs s'encarregarà d'emmagatzemar les dades de les publicacions, els diferents tipus d'usuaris, les sales de lectura... i facilitar-ne l'accés i la revisió.

La informació que es vol guardar de les publicacions o llibres de la xarxa és:

- Títol, Autor, nombre de pàgines
- Edició: nom de l'editorial, ciutat editorial, numero d'edició i any d'edició
- Col·lecció: nom col·lecció i número dins la col·lecció
- Número de registre d'entrada a la biblioteca
- Matèria: Classificació de 2 dígitos + descripció
- Sala de lectura assignada.

Cal saber en quina sala de lectura es troba el llibre. Si el llibre s'ha prestat, cal saber a qui i quina és la data prevista de retorn.

La xarxa permet la consulta dels llibres dins les seves sales de lectura. Els lectors que es vulguin registrar en la base de dades obtindran un carnet de soci que els donarà dret a emportar-se els llibres per un període determinat de temps. L'alta dels lectors a la base de dades la farà un empleat de la xarxa que posarà a disposició del soci un nom d'usuari i un password per accedir a l'aplicació. Posteriorment l'usuari

podrà modificar el password assignat des de la mateixa aplicació. Les dades que es guardaran dels socis són:

- Número de carnet de la biblioteca i data d'alta en el registre
- Cognoms, nom i DNI
- Domicili, telèfon i adreça de correu electrònic
- Data de naixement i sexe
- Comentaris
- Nom d'usuari i password

Funcionalitat general

L'aplicació haurà d'identificar els usuaris que hi accedeixin. En entrar a l'aplicació l'usuari haurà d'indicar el seu nom d'usuari i el seu password i l'aplicació el reconeixerà. Segons el seu perfil el permetrà accedir a unes funcions o unes altres. A tots els usuaris se'ls permetrà:

Modificació de la paraula de pas. Es tornarà a demanar el password antic i se li demanarà un nou password que haurà de reintroduir per confirmar el canvi.

Consulta del catàleg general de llibres de la biblioteca. L'usuari triarà al menys una opció de cerca i se li presentarà una llista dels llibres que compleixen la condició de cerca. Les opcions podran ser llistats per títol, autor, editorial, col·lecció i matèria, o combinacions entre dues o més opcions. La informació que es mostrarà dependrà del perfil d'usuari.

Funcionalitat específica

Les funcionalitats específiques que l'aplicació presentarà segons el tipus o perfil de cada usuari són:

- **Lector**

La informació que se li presentarà en la consulta del catàleg serà les dades dels llibres i un camp que indicarà si el llibre està disponible o no.

Consulta de l'estat i historial dels seus préstecs. Aquesta opció presentarà al lector el llistat dels llibres que se li han prestat i l'estat d'aquests préstecs, ja sigui la data programada de retorn o la data en que el va retornar.

- **Empleat**

La informació que se li presentarà en la consulta del catàleg serà les dades dels llibres amb informació d'en quina sala es troba o si el llibre el té algun lector, el nom del lector i la data prevista de retorn.

CRUD llibres. Donar d'alta i modificar dades dels llibres de la xarxa. Afegir nous llibres al catàleg i/o modificar-ne les seves dades bàsiques.

CRUD lectors. Donar d'alta, de baixa o modificar les dades d'un soci. L'empleat podrà donar d'alta nous socis o lectors i els demanarà les dades necessàries. El sistema li assignarà un password per defecte que l'usuari haurà de modificar. L'empleat podrà accedir a aquestes dades per rectificar-les. En donar de baixa un lector no se n'eliminaran les dades però s'anul·larà el seu accés a l'aplicació.

Consulta de préstecs pendents. L'empleat podrà accedir al llistat dels llibres que encara no han estat retornats.

Registrar els préstecs. L'empleat registrarà les dates en que es fa l'alta d'un préstec o es retorna un llibre (baixa del préstec).

- **Administrador**

L'administrador disposarà de totes les opcions accessibles des del perfil "Empleat" i a més podrà:

CRUD empleats. Donar d'alta, baixa o modificar les dades de nous empleats.

CRUD sales. Donar d'alta i modificar sales de lectura.

CRUD matèries. Afegir o modificar la descripció de les matèries o classificació dels llibres.

Disseny

En aquest apartat es mostra el disseny de l'aplicació un cop acabada la fase d'anàlisi. S'inclou el model de la base de dades relacional, la definició dels casos d'ús, els diagrames mes rellevants i el disseny inicial de la interfície d'usuari.

Casos d'ús

Descripció dels principals casos d'ús de l'aplicació.

Cas d'ús:	Cerca Lector
Resum:	L'usuari obté una llista dels lectors que compleixen uns criteris de cerca
Actors:	Empleat, administrador
Casos d'ús relacionats:	Gestió Lector
Precondició:	L'usuari ha estat identificat a l'aplicació.
Postcondició:	
Descripció:	L'actor selecciona els criteris que ha de complir la cerca dels lectors (cognoms i/o nom, número de carnet, localitat de residència...) i l'aplicació presenta la llista dels lectors que compleixen els criteris de cerca. A partir de la llista l'actor pot seleccionar un dels lectors.

Cas d'ús:	Gestió Lector
Resum:	L'usuari accedeix a les dades d'un lector i pot modificar-ne alguns camps o donar de baixa el registre. Si no existeix se li permet l'accés a Alta Lector
Actors:	Empleat, administrador
Casos d'ús relacionats:	Alta Lector
Precondició:	L'usuari ha estat identificat a l'aplicació.
Postcondició:	S'han modificat les dades d'un usuari "lector" o s'ha donat de baixa el perfil.
Descripció:	L'actor selecciona un lector d'una llista de cerca i

	n'obté les dades amb la possibilitat d'editar-ne alguns camps o de donar de baixa el lector. Si el lector no es troba a la llista se li permet crear-lo (Alta Lector). Si ja existia el nom complet a la BD s'oferirà la possibilitat de reactivar el perfil si aquest estava inactiu.
--	--

Cas d'ús:	Alta Lector
Resum:	L'usuari introdueix les dades d'un nou lector al sistema i li assigna un nom d'usuari i un password
Actors:	Empleat, administrador
Casos d'ús relacionats:	Gestió lector
Precondició:	L'usuari ha estat identificat a l'aplicació.
Postcondició:	S'ha creat un nou usuari amb perfil "lector" i se li ha proporcionat un nom d'usuari i un password
Descripció:	L'actor introdueix el nom de la persona que vol accedir a l'aplicació. Si aquest no existeix a la base de dades l'actor omplirà les dades necessàries i el sistema el donarà d'alta i l'informarà del nom de l'usuari i password que se li han assignat. Posteriorment l'usuari podrà modificar aquest password.

Cas d'ús:	Cerca Llibre
Resum:	L'usuari obté una llista dels llibres que compleixen uns criteris de cerca
Actors:	Empleat, administrador
Casos d'ús relacionats:	Alta Lector
Precondició:	L'usuari ha estat identificat a l'aplicació.
Postcondició:	
Descripció:	L'actor selecciona els criteris que ha de complir la cerca dels llibres (títol, autor, número de registre, col·lecció, matèria, ...) i l'aplicació presenta la llista dels llibres que compleixen els criteris de cerca. A

	partir de la llista l'actor pot seleccionar un dels llibres.
--	--

Cas d'ús:	Gestió Llibre
Resum:	L'usuari revisa i corregeix les dades d'un llibre
Actors:	Empleat, Administrador
Casos d'ús relacionats:	Crear Llibre, Crear Autor, Crear Editorial, Llistar llibres
Precondició:	L'usuari ha estat identificat a l'aplicació.
Postcondició:	S'ha introduït un nou llibre a la base de dades o se n'han modificat les dades.
Descripció:	L'actor selecciona un llibre a partir del llistat de cerca de llibres. Si el llibre no existeix se li permetrà crear-lo. Si ja existeix se li presentaran les dades amb la possibilitat d'editar-ne alguns camps.

Cas d'ús:	Crear Llibre
Resum:	L'usuari introdueix les dades d'un nou llibre a la biblioteca
Actors:	Empleat, Administrador
Casos d'ús relacionats:	Crear Autor, Crear Editorial
Precondició:	L'usuari ha estat identificat a l'aplicació. Existeixen com a mínim una sala de lectura i una matèria
Postcondició:	S'ha introduït un nou llibre a la base de dades
Descripció:	L'actor obre una nova fitxa d'un llibre i tria la sala on s'assigna el llibre i una matèria que classifica el llibre en un tema. Si l'editorial o l'autor no existeixen se li permetrà crear-los.

Cas d'ús:	Crear Autor
------------------	--------------------

Resum:	L'usuari introdueix les dades d'un nou autor
Actors:	Empleat, Administrador
Casos d'ús relacionats:	Crear Llibre
Precondició:	L'usuari s'ha identificat i l'autor no existeix
Postcondició:	S'ha introduït un nou autor a la base de dades
Descripció:	L'actor introdueix el nom d'un autor i si aquest no existeix acaba omplint les dades necessàries per crear un nou registre "autor"

Cas d'ús:	Modificar Autor
Resum:	L'usuari corregeix les dades d'un autor
Actors:	Empleat, Administrador
Casos d'ús relacionats:	
Precondició:	L'usuari s'ha identificat i l'autor existeix
Postcondició:	S'han modificat les dades d'un autor
Descripció:	L'actor introdueix el nom o l'identificador d'un autor. Si aquest existeix tindrà la possibilitat de modificar-ne les dades.

Els casos d'ús que suposen la creació o modificació d'editorials, sales de lectura o matèries són pràcticament iguals que crear o modificar autors, tret que en el cas de les sales i les matèries només s'hi podrà accedir des del rol administrador.

Cas d'ús:	Registrar Préstec
Resum:	L'empleat registra el préstec/devolució d'un llibre a un lector
Actors:	Empleat, Administrador
Casos d'ús relacionats:	Consulta Llibre, Consulta Lector
Precondició:	L'usuari s'ha identificat. El lector existeix. El llibre existeix i està disponible.
Postcondició:	El llibre passa d'estat "disponible" a "prestat" al lector o a la inversa.
Descripció:	L'actor selecciona un lector a partir del seu número de carnet o el tria a partir d'una llista. Se li

	<p>presenta la llista dels llibres que se li han prestat a aquest lector i que encara no ha retornat. L'actor podrà llavors triar un dels llibres de la llista per enregistrar la devolució del llibre o prorrogar la data prevista de retorn. Alternativament podrà seleccionar un dels llibres disponibles de la biblioteca i enregistrar el nou préstec al lector.</p>
--	---

Cas d'ús:	Consulta Lector
Resum:	L'usuari obté les dades d'un lector i el llistat de l'estat dels seus préstecs
Actors:	Lector, Empleat, Administrador
Casos d'ús relacionats:	Registrar préstec
Precondició:	L'usuari s'ha identificat i el lector existeix
Postcondició:	Es mostren les dades del lector i l'estat dels seus préstecs
Descripció:	L'actor selecciona un lector a partir del seu número de carnet o el tria a partir d'una llista. En el cas que l'actor sigui el lector només podrà accedir a les seves pròpies dades. Se li presentarà la llista dels llibres que se li han prestat i l'estat "retornat" o "data prevista de retorn" corresponent a cada llibre.

El següent diagrama mostra l'exemple de les relacions entre els casos d'ús per al perfil d'usuari empleat.

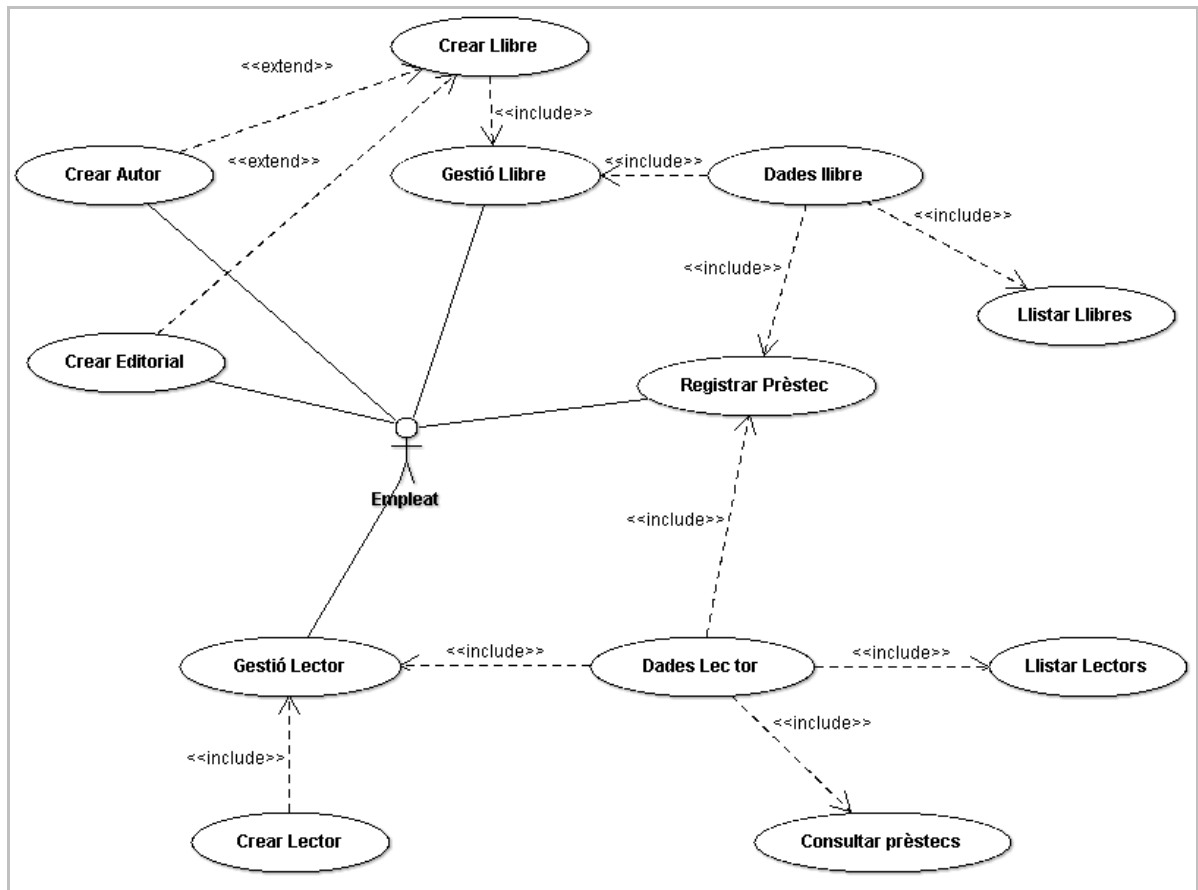


Figura 3 Diagrama de casos d'ús per al perfil Empleat

Per al perfil administrador s'hi inclouen també la gestió de matèries i la gestió de tot tipus d'usuaris.

Classes persistents

En aquesta secció es presenta el resum de les classes persistents i els seus atributs. S'hi mostra també el diagrama de classes i les relacions que formaran part de la Base de Dades.

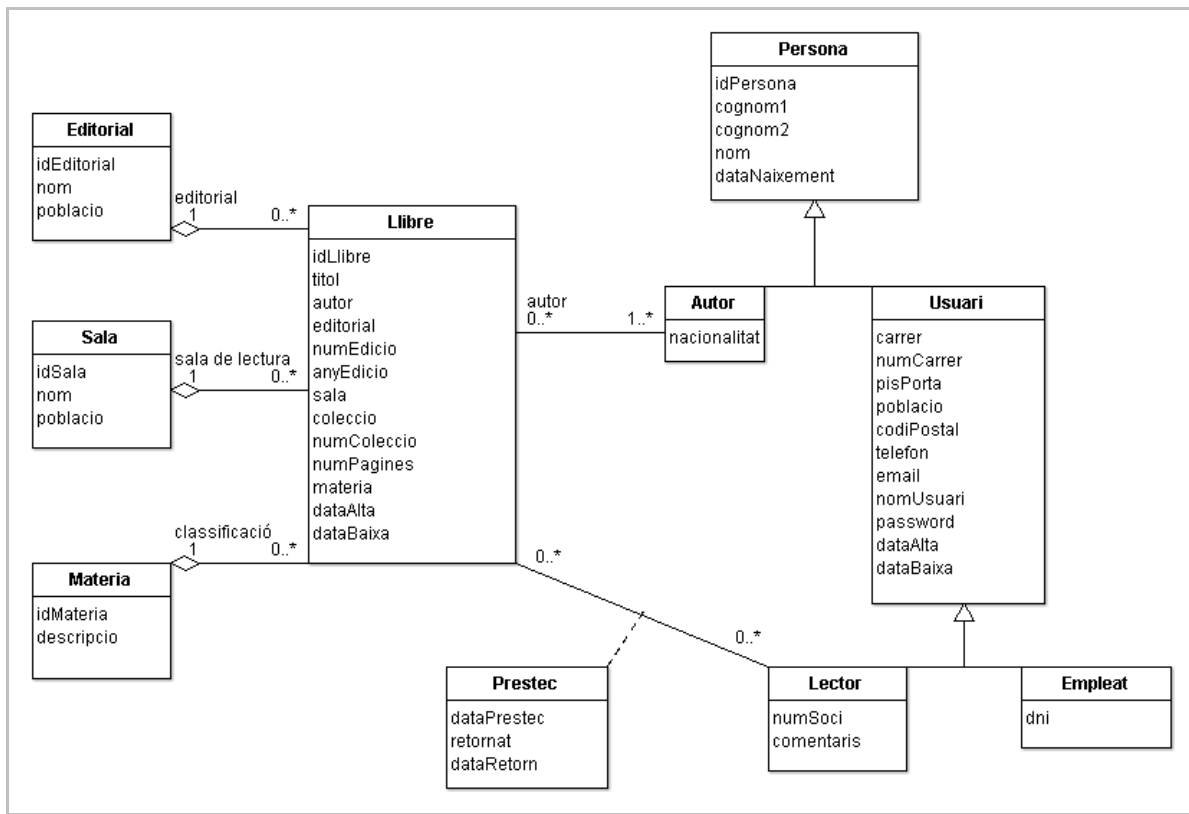


Figura 4 - Diagrama de classes persistents

- MATÈRIA
 - id_màteria :camp identificador de dos dígits
 - descripció: nom de la matèria (Filosofia, Ciència, Literatura...)
- SALA
 - id_sala: camp identificador
 - nom : nom de la sala
 - població : localitat on es troba la sala
- EDITORIAL
 - id_editorial: camp identificador
 - nom: nom comercial de l’editorial
 - població: localitat de la seu principal
- LLIBRE
 - id_llibre: número de registre d’entrada a la biblioteca
 - títol: títol del llibre
 - autor: identificador de l’autor/autors (poden ser més d’un)
 - editorial: identificador de l’editorial del llibre

- num_edició: número de l'edició del llibre
- any_edició: any d'aquesta edició
- col·lecció: nom de la col·lecció de la que forma part el llibre si s'escau
- num_col·lecció: número que ocupa el llibre dins la col·lecció
- num_pàgines: nombre de pàgines del llibre
- sala: sala de lectura on està assignat el llibre
- materia: identificador de la matèria o tema principal on es classifica el llibre
- data_alta: data d'entrada del registre a la base de dades
- data_baixa: data de baixa quan el llibre deixa de ser utilitzat
- PERSONA
 - id_persona: camp identificador
 - cognom1: primer cognom de la persona
 - cognom2: segon cognom de la persona
 - nom: nom de la persona
 - data_naixement: data de naixement
- USUARI (hereta de Persona)
 - carrer: nom del carrer de l'adreça principal
 - num_carrer: número de carrer
 - pis_porta: pis i/o porta
 - codi_postal: codi postal
 - població: localitat de residència
 - telèfon: telèfon de l'usuari
 - email: adreça electrònica
 - nom_usuari: nom identificador d'entrada a l'aplicació
 - password: paraula de pas
 - data_alta: data de creació del registre d'usuari a la base de dades
 - data_baixa: data en que deixa de ser vàlid aquest registre d'usuari
- AUTOR (hereta de Persona)
 - nacionalitat: nacionalitat de l'autor
- LECTOR (hereta d'Usuari)
 - num_soci: número de soci que figura al seu carnet de la biblioteca
 - comentaris: camp per informar d'incidències a omplir pels empleats de la xarxa

- EMPLEAT (hereta d'Usuari)
 - dni: DNI de l'empleat
- PRÉSTEC
 - data_pretec: data en que es deixa el llibre
 - lector: referència a id_persona
 - llibre: referència a idllibre
 - retornat: booleà
 - data_retorn: data programada de retorn del préstec

Model de la base de dades

La base de dades que s'utilitzarà seguirà el model relacional que representa la informació mitjançant taules en que els seus registres reproduïxen els objectes o entitats del sistema d'informació.

Del diagrama de classes de l'aplicació en resulta el següent esquema entitat-relació de la base de dades.

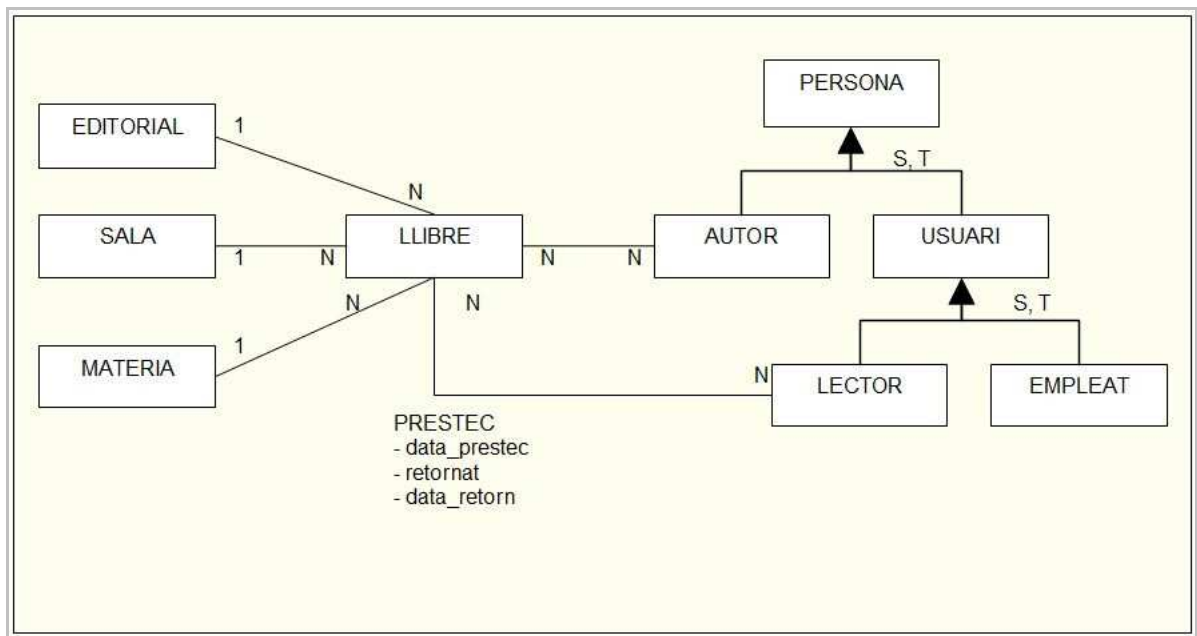


Figura 5 - Model E/R de la base de dades

Aquest esquema s'ha vist modificat en la fase d'implementació tal com s'explica en l'apartat *Decisions de disseny* del capítol *Implementació*. L'apartat *Creació de la Base de Bades* del mateix capítol mostra la creació de les taules resultat d'aquest model.

Disseny de la interfície d'usuari

Abans de la implementació s'ha fet un primer esbós de com hauran de ser les pantalles i la presentació de la interfície amb l'usuari. Es mostren dos exemples corresponents al menú principal que trobaria un usuari un cop s'ha identificat com administrador i a la pantalla bàsica de gestió per realitzar les operacions CRUD sobre qualssevol dels objectes de l'aplicació. En l'exemple es mostra la pantalla de gestió de matèries.



Figura 6 - Pantalla d'inici per a l'administrador



Figura 7 - Pantalla de Gestió de matèries

Arquitectura

S'opta per desenvolupar el projecte seguint el paradigma client-servidor amb una arquitectura a tres capes formades per la capa de presentació, la capa de negoci i la capa de persistència. Les tecnologies auxiliars que s'usaran per implementar aquestes capes són d'entre les proporcionades per la plataforma J2EE de les més esteses, documentades i amb més suport tecnològic.

Capa presentació: la formaran les pàgines HTML generades a partir de JSP i inclouen els formularis de presentació i recollida de dades amb que interactua l'usuari final.

Capa de la lògica de negoci: classes que modelen i preparen les dades per ser presentades o desades de manera persistent.

Capa de persistència: formada pel sistema gestor de base de dades i els connectors que permeten l'emmagatzematge de les dades.

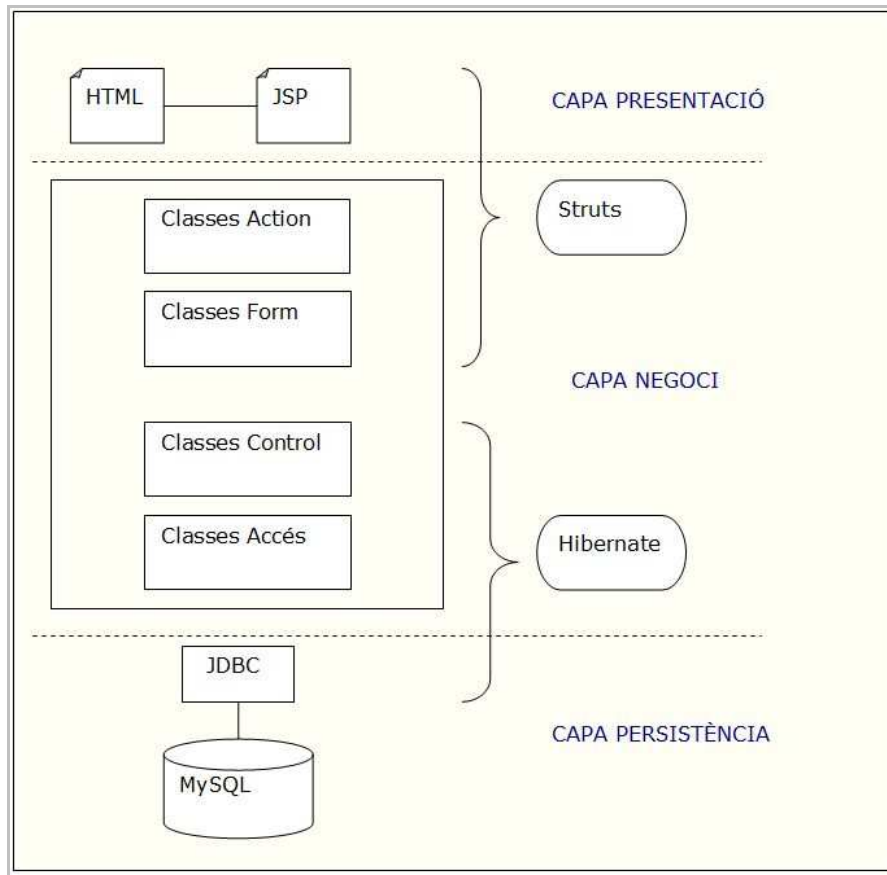


Figura 8 - Arquitectura general de l'aplicació

Així doncs s'utilitzarà Struts per implementar el patró Model-Vista-Controlador que permet la separació de la capa de presentació o vista de la capa de la lògica de negoci o model afegint el controlador que gestiona la interacció i el pas entre aquestes capes. Anàlogament s'utilitzarà Hibernate per fer de pont entre la capa de negoci i la de persistència mapejant les classes d'entitat amb les taules o relacions de la base de dades.

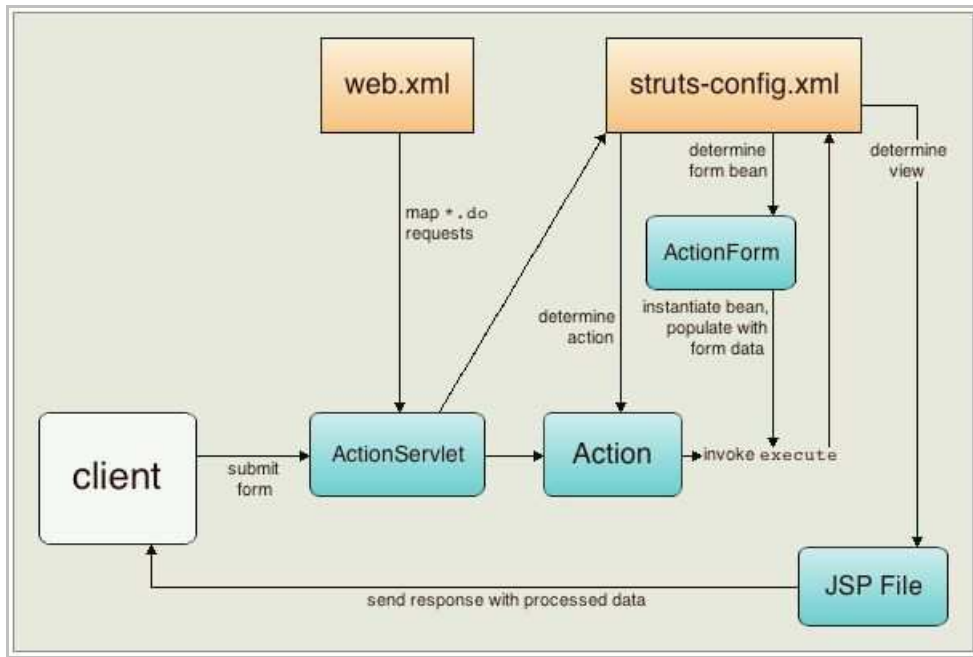


Figura 9 - Esquema del model MVC de Struts extret de Introduction to the Struts Web Framework. NetBeans IDE Tutorial.

Implementació

L'aplicació ha estat implementada, provada i desplegada amb ajuda de l'entorn de desenvolupament NetBeans, que s'ha encarregat de la creació de la base de dades i dels paràmetres de connexió amb aquesta.

El servidor d'aplicacions sobre el que s'ha desenvolupat el projecte ha estat Apache Tomcat, que actua com a contenidor de servlets i que ofereix les capacitats suficients per aquesta aplicació. Tot i que existeixen nombroses possibilitats pel que fa al servidor d'aplicacions he escollit aquest per la seva simplicitat i per tractar-se d'un programari ampliament utilitzat i de codi obert.

Per a la base de dades he triat el sistema de gestió MySQL per tractar-se d'un SGBD molt popular i que ofereix una versió de software lliure per a un projecte d'aquestes característiques. Per tal de poder desenvolupar i provar el correcte funcionament de l'aplicació vaig inserir a la base de dades una sèrie de registres directament amb llenguatge SQL des del mateix entorn de desenvolupament.

En el lliurament que acompanya aquesta memòria s'inclouen:

- L'arxiu .war de desplegament en el servidor amb l'aplicació compilada en l'estat actual.
- El codi font de l'aplicació
- L'arxiu de creació de les taules a la base de dades
- L'arxiu d'inserció de registres a la BD utilitzats per fer les proves.

Descripció de la tecnologia

La plataforma J2EE proporciona nombroses eines a l'hora de desenvolupar una aplicació. Així es poden trobar frameworks o bastiments fàcilment adaptables a tot tipus de projectes que simplifiquen la feina del programador i que s'encarreguen d'implementar les funcions més comuns d'una manera totalment robusta i comprovada. En aquest projecte s'han utilitzat biblioteques de:

Apache Struts. S'encarrega d'implementar el patró MVC diferenciant els components de la vista formats per pàgines JSP dels components de negoci i aportant el controlador que regula el flux de l'aplicació.

Apache Tiles. Simplifica el desenvolupament de la interfície d'usuari en aplicacions web permetent la definició de fragments de pàgines que es completen en temps d'execució.

DisplayTag. Llibreria de tags que amplia la funcionalitat per a la presentació de pàgines JSP.

JBoss Hibernate. Proporciona les eines per fer el mapatge de les taules de la base de dades a objectes Java i s'encarrega de connectar l'aplicació amb el SGBD simplificant així la gestió de la persistència dels objectes.

Decisions de disseny

Taules d'usuari i autor

Inicialment havia previst al disseny de la base de dades la creació de taules separades per modelar la relació entre els diferents tipus d'usuari seguint els patrons habituals d'herència. Aquest plantejament complicava la implementació perquè suposava el tractament de diverses taules amb pocs camps que no aportaven un avantatge clar. En comptes d'això vaig prendre la decisió de crear una sola taula per les dades d'usuari amb un camp *perfil* per discriminar-ne el tipus. Pel mateix motiu vaig desestimar l'ús d'una taula *persona* que representava els atributs comuns a usuaris i autors, de manera que les dades pròpies de la classe inicial *persona* passen a formar part de les taules usuari i autor. L'esquema següent mostra el model E/R de la base de dades resultant d'aquestes modificacions.

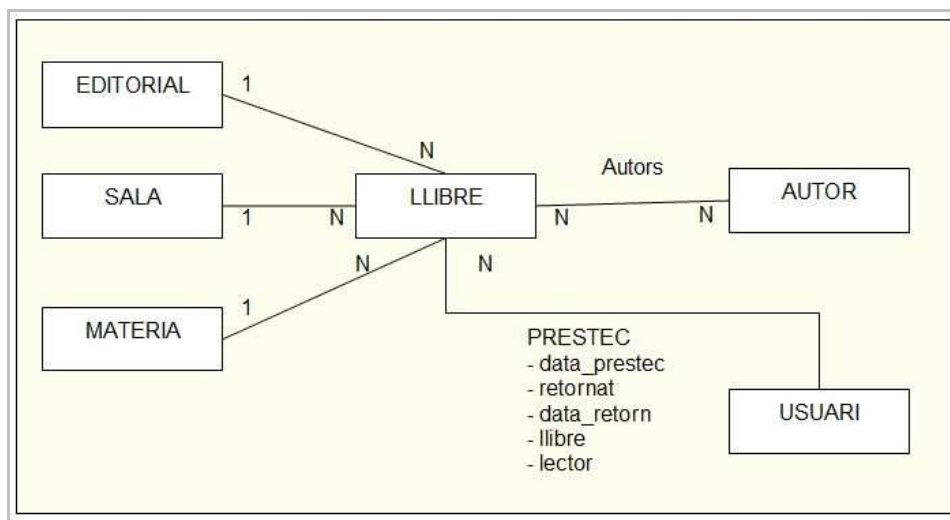


Figura 10 - Model E/R modificat

Mapatge de la base de dades

El mapatge consisteix a representar els objectes de la base de dades mitjançant classes associades a aquests objectes per al seu tractament en l'aplicació. Aquest mapatge del que en l'aplicació s'encarrega el framework *Hibernate* inicialment havia de modelar també les relacions entre els objectes de manera que cada classe Java que representa un objecte en l'aplicació havia de guardar també les referències o punters a les entitats amb les que mantenia una dependència.

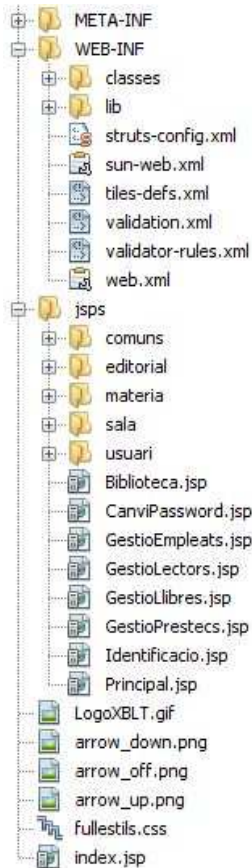
Després de diferents proves amb la configuració d'Hibernate vaig decidir conservar únicament el mapatge directe classe-taula eliminant les dependències entre objectes per controlar-les directament en l'aplicació. D'aquesta manera la persistència de cada objecte se simplifica tot i haver de tenir en compte controls addicionals per mantenir la consistència de la base de dades.

Interfície d'usuari

Tot i que inicialment la meua intenció era la de presentar una interfície d'usuari atractiva i funcional, ha estat el primer cop que tractava amb les eines i llenguatges utilitzats per la presentació web (HTML, XML, JSP, CSS...). Per qüestió de temps he acabat presentant una interfície senzilla i ajustada a les necessitats funcionals de l'aplicació.

Estructura del projecte

A diferència de les aplicacions client-servidor en aquest projecte el codi de l'aplicació s'allotja totalment en el servidor i únicament el gestor de la base de dades es pot ubicar en una màquina diferent. L'usuari final connecta amb l'aplicació a través del seu navegador web que fa peticions al contenidor de servlets a través d'Internet. El contenidor rep aquestes peticions i les processa per generar pàgines HTML creades a partir de les pàgines JSP que s'enviaran al navegador de l'usuari. La pàgina JSP que es generarà vindrà determinada pels paràmetres generats en les classes que controlen la lògica de negoci. Aquestes classes alhora fan ús dels components que gestionen l'accés a la BD però en són totalment independents.



Pàgines JSP: defineixen la interfície amb l'usuari i dibuixen la vista que finalment obtindrà en forma de pàgina *HTML*.

Classes Action: executen la funció principal de la lògica de negoci obtenint les dades a partir de les classes *form* o de les classes d'accés a la BD. Segons l'estat del programa i de les dades processades decideixen la vista que es generarà.

Classes Form: emmagatzemen temporalment els camps introduïts per l'usuari i en permeten la validació. S'utilitzen també per guardar els formularis en cas que s'hagin de tornar a presentar al client per la seva modificació.

Classes d'accés a la base de dades: realitzen les peticions per obtenir o actualitzar la informació de la BD. Serveixen els *beans* o les llistes obtingudes a la classe *action*.

struts-config.xml: s'hi defineixen els paràmetres del controlador de Struts que gestiona el flux entre les *action* i les pàgines *JSP*.

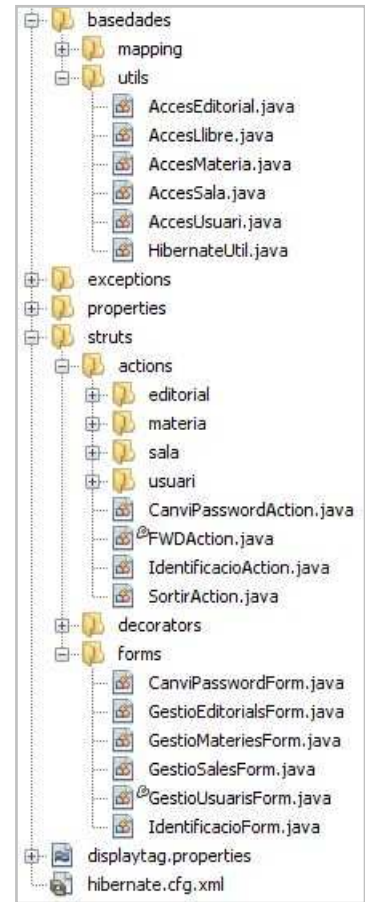
hibernate-config.xml: conté els paràmetres de configuració d'Hibernate que determinen la correspondència entre les classes simples que representen els objectes i les taules de la base de dades.

tiles-defs.xml: conté les definicions dels fragments que formaran una pàgina en el navegador del client a partir de diferents pàgines *JSP*.

validation.xml: s'hi defineixen les normes que utilitzaran els mètodes *validate* de les classes form per determinar la validesa dels camps que introdueix l'usuari.

Beans o Classes Entitat: representen les propietats d'un objecte en la lògica de negoci de l'aplicació.

Fitxers de properties: guarden les propietats de configuració particulars de l'aplicació i els missatges mostrats per pantalla a l'usuari. S'aprofita la funció que ofereix Struts per internacionalització del programari, desencastant així els missatges i etiquetes del codi del programa per allotjar-los en un arxiu de propietats que facilita la tasca de traducció a una altra llengua.



Creació de la base de dades

En la implementació del projecte s'ha creat una base de dades amb el nom *XBLaTreva* mitjançant les eines d'accés a MySQL facilitades per NetBeans. Un cop creada la base de dades s'han definit les taules que la formen a partir del contingut de l'arxiu que es mostra a continuació:

```

-----
--          TAUOLA EDITORIAL          --
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS editorial (
  id MEDIUMINT UNSIGNED AUTO_INCREMENT,
  nom VARCHAR(40) NOT NULL,
  poblacio VARCHAR(40),
  CONSTRAINT PKeditorial PRIMARY KEY (id),
  CONSTRAINT UNNeditorial_nom UNIQUE (nom));

-----
--          TAUOLA SALA              --
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS sala (
  id MEDIUMINT UNSIGNED AUTO_INCREMENT,
  nom VARCHAR(40) NOT NULL,
  poblacio VARCHAR(40),
  CONSTRAINT PKsala PRIMARY KEY (id),
  CONSTRAINT UNNsala_nom UNIQUE (nom));

-----
--          TAUOLA AUTOR             --
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS autor (
  id MEDIUMINT UNSIGNED AUTO_INCREMENT,
  cognom1 VARCHAR(25) NOT NULL,
  cognom2 VARCHAR(25) NOT NULL,
  nom VARCHAR(25) NOT NULL,
  data_naixement DATE,
  nacionalitat VARCHAR(25),
  CONSTRAINT PKautor PRIMARY KEY (id),
  CONSTRAINT UNNautor_nom UNIQUE (cognom1,cognom2,nom));

-----
--          TAUOLA USUARI            --
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS usuari (
  id MEDIUMINT UNSIGNED AUTO_INCREMENT,
  cognom1 VARCHAR(25) NOT NULL,
  cognom2 VARCHAR(25) NOT NULL,
  nom VARCHAR(25) NOT NULL,
  data_naixement DATE,
  carrer VARCHAR(40),
  num_carrer VARCHAR(4),
  pis_porta VARCHAR(6),
  poblacio VARCHAR(40),
  codi_postal VARCHAR(5),
  telefon VARCHAR(12),
  email VARCHAR(50),
  nom_usuari VARCHAR(10),
  password VARCHAR(10),
  data_alta DATE NOT NULL,
  data_baixa DATE,
  perfil VARCHAR(14),
  dni VARCHAR(9),
  num_soci MEDIUMINT UNSIGNED,
  comentaris VARCHAR(250),
  CONSTRAINT PKusuari PRIMARY KEY (id),
  CONSTRAINT UNNusuari_nom_usuari UNIQUE (nom_usuari),
  CONSTRAINT UNNusuari_dni UNIQUE (dni),
  CONSTRAINT UNNusuari_num_soci UNIQUE (num_soci));

-----
--          TAUOLA LLIBRE           --
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS llibre (
  id MEDIUMINT UNSIGNED AUTO_INCREMENT,
  titol VARCHAR(60) NOT NULL,
  editorial MEDIUMINT UNSIGNED NOT NULL,
  num_edicio VARCHAR(4),
  any_edicio YEAR,
  sala MEDIUMINT UNSIGNED NOT NULL,
  coleccio VARCHAR(40),
  num_coleccio VARCHAR(4),
  num_pagines SMALLINT UNSIGNED,
  materia SMALLINT UNSIGNED NOT NULL,
  data_alta DATE NOT NULL,
  data_baixa DATE,
  CONSTRAINT PKllibre PRIMARY KEY (id),
  CONSTRAINT FKeditorial FOREIGN KEY (editorial)
REFERENCES editorial(id),
  CONSTRAINT FKsala FOREIGN KEY (sala) REFERENCES
sala(id),
  CONSTRAINT FKmateria FOREIGN KEY (materia) REFERENCES
materia(id));

-----
--          TAUOLA AUTORS            --
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS autors (
  llibre MEDIUMINT UNSIGNED,
  autor MEDIUMINT UNSIGNED,
  CONSTRAINT FKautors_llibre FOREIGN KEY (llibre)
REFERENCES llibre (id),
  CONSTRAINT FKautors_autor FOREIGN KEY (autor)
REFERENCES autor (id),
  CONSTRAINT PKautors PRIMARY KEY (llibre,autor));

-----
--          TAUOLA PRESTEC           --
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS prestec (
  data_prestec DATE NOT NULL,
  llibre MEDIUMINT UNSIGNED,
  lector MEDIUMINT UNSIGNED,
  data_retorn DATE,
  retornat BOOLEAN,
  CONSTRAINT FKprestec_lector FOREIGN KEY (lector)
REFERENCES usuari (id),
  CONSTRAINT FKprestec_llibre FOREIGN KEY (llibre)
REFERENCES llibre (id),
  CONSTRAINT PKprestec PRIMARY KEY
(data_prestec,llibre,lector));

-----
--          TAUOLA MATERIA           --
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS materia (
  id SMALLINT UNSIGNED,
  descripcio VARCHAR(60) NOT NULL,
  CONSTRAINT PKmateria PRIMARY KEY (id),
  CONSTRAINT UNNmateria_descripcio UNIQUE (descripcio));

```

Figura 11 - Script de creació de taules de la Base de Dades

Per tal de poder comprovar l'evolució de la implementació s'ha creat també un arxiu en llenguatge SQL que inserta directament una sèrie de registres amb dades fictícies que permeten realitzar les proves necessàries. Aquest arxiu es mostra en la memòria en l'annex 1.

Producte

Descripció de l'aplicació

La funció principal de l'aplicació ha de ser el control i gestió de l'estoc de llibres de la xarxa de biblioteques i el registre i seguiment de préstecs als usuaris de la xarxa.

Abans del desenvolupament d'aquesta funció requeria de la gestió dels objectes necessaris per manipular els llibres i els préstecs, això és, la gestió de les taules associades amb els llibres (Editorials, Sales i Matèries) i amb els préstecs (Lectors, Empleats i Llibres). Malauradament durant la fase d'implementació m'he trobat amb moltes dificultats per encaixar els diferents components de l'arquitectura de Struts, pel que no m'ha estat possible el desenvolupament de la funció principal de gestió dels préstecs.

En el moment de lliurar el projecte les funcions implementades són:

- **Identificació de l'usuari** (login i password) i entrada a l'aplicació amb presentació de les opcions disponibles segons el tipus d'usuari (administrador, empleat i lector).
- **Canvi de password** de l'usuari. Validació i enregistrament de la modificació del password per accedir a l'aplicació.
- **Gestió de Sales** de Lectura: operacions de consulta, modificació, eliminació i creació de registres de tipus Sala. Representen la ubicació dins la xarxa de biblioteques a la que s'assignaran els llibres.
- **Gestió de Matèries**: operacions de consulta, modificació, eliminació i creació de registres de tipus Matèria. Representen la classificació que es farà dels llibres segons els temes i objectius que tractin.
- **Gestió d'Editorials**: operacions de consulta, modificació, eliminació i creació de registres de tipus Editorial. Representen un atribut del llibre que mereix un tractament apart.
- **Gestió d'usuaris**, tant lectors com empleats: aquesta funcionalitat no està totalment implementada i l'aplicació únicament presenta les dades de l'usuari segons el tipus. La creació de nous registres està en fase d'implementació i la modificació, consulta i eliminació d'usuaris està encara pendent d'implementació.

Les tasques que queden pendents de realització són per tant...

- la finalització del tractament d'usuaris,
- les operacions de gestió (creació, esborrat i modificació) de llibres,
- la consulta a la biblioteca amb la corresponent presentació de dades segons uns determinats criteris de cerca,
- i l'enregistrament i gestió dels préstecs.

Requeriments de software.

A més de disposar d'un navegador web estàndard, la posada en marxa de l'aplicació requereix la instal·lació d'un gestor de base de dades i la d'un servidor d'aplicacions. En concret aquesta aplicació ha estat desenvolupada sobre el servidor Apache Tomcat 6 tot i que es pot desplegar en altres servidors que admeten arxius .war segons l'estàndard J2EE.

L'accés a la base de dades però, està configurat per accedir a una BD gestionada per MySQL Server 5.5 amb uns paràmetres d'accés donats (usuari i password de la base de dades, adreça i port de connexió...) encastats al codi de l'aplicació i editables des d'un fitxer de propietats.

El hardware que executa l'aplicació cal que tingui instal·lats:

- **MySQL Server** per allotjar la Base de Dades.
- **Apache Tomcat 6** per executar l'aplicació.
- **JRE** (Java Runtime Environment) per a l'execució de programari Java.
- Amb la instal·lació de l'aplicació s'inclouen la resta de llibreries i components necessaris per a la seva execució. No és necessària una instal·lació prèvia:
- **Hibernate 3.2.5**: llibreries per al mapatge entitat-taula i interpretació de llenguatge SQL.
- **Struts 1.3.8**: classes i controladors del model MVC i utilitats per la validació de camps, internacionalització de la interfície, control de flux de pantalles, etc.

- **MySQL Connector Java 5.1.15**: Pont JDBC utilitzat per Hibernate per accedir a MySQL
- **DisplayTag**: Llibreries de tags JSP d'ajuda a la presentació.

Instal·lació de l'aplicació

Per executar l'aplicació cal tenir instal·lats prèviament el servidor MySQL i Tomcat.

Preparació de la base de dades

En la instal·lació del gestor de base de dades MySQL Server 5.5 es demana assignar un password i un nom d'usuari per les tasques de connexió. Aquests paràmetres seran els que s'hauran de modificar després en el desplegament del projecte.

Un cop instal·lat MySQL cal crear la base de dades que servirà de base a l'aplicació. Crearem una base de dades amb el nom *XBLaTreva* utilitzant una eina per accedir al gestor de MySQL, com per exemple MySQL Workbench.

Un cop creada la base de dades cal generar les taules a partir del fitxer *Script_creacio_tables_XBLaTreva* que es pot carregar i executar des del mateix Workbench. Amb el mateix procediment omplirem les taules a partir del fitxer *Script_insert_proves_XBLaTreva* que crea els registres necessaris per fer les proves.

Desplegament en el servidor

Un cop muntada la base de dades desplegarem l'aplicació al servidor Tomcat. Per fer això cal copiar l'arxiu *ProjecteXBLT.war* al directori */webapps* del servidor Tomcat i iniciar el servidor executant el fitxer *startup* del directori */bin* de Tomcat.

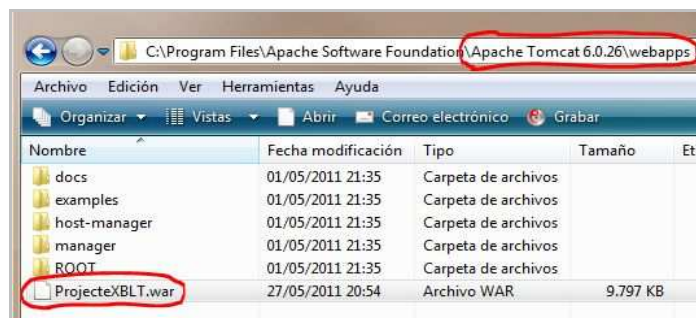


Figura 12 - Desplegament de l'aplicació a Tomcat

El servidor desplega automàticament l'aplicació i crea una carpeta al seu directori webapps amb el nom de ProjecteXBLT.

Des d'aquesta carpeta accedim a l'arxiu de propietats de configuració de la BD a la ruta */WEB-INF/classes/properties/XBLTconexioBD.properties* i editem l'arxiu canviant els paràmetres d'accés a la base de dades. En aquest arxiu indicarem a l'aplicació la ruta d'accés a la base de dades creada anteriorment i el nom d'usuari i password per connectar amb MySQL.

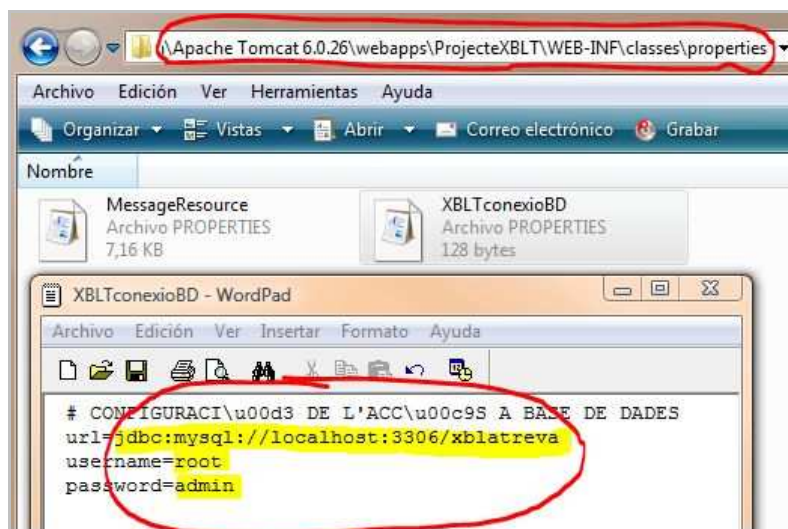


Figura 13 - Edició de l'arxiu de propietats

Accés a l'aplicació

Desplegada l'aplicació caldrà obrir el nostre navegador i indicar-li la url on es troba, que vindrà determinada per la ubicació del servidor Tomcat i el port on accepta les connexions més la ruta relativa en el servidor (/ProjecteXBLT) per exemple *http://localhost:8081/ProjecteXBLT/*



Figura 14 - Entrada a l'aplicació

Des d'aquesta url s'inicia l'aplicació. Per accedir al contingut cal identificar-nos com un dels usuaris creats en l'script d'inserció. Per exemple podem accedir als diferents perfils utilitzant:

Perfil administrador – Nom usuari *MANELU* i password *MANE*

Perfil empleat – Nom usuari *ANDREUU* i password *ANDR*

Perfil lector – Nom usuari *JORDIU* i password *JORD*



Figura 15 - Pantalla d'identificació d'usuari

Conclusions

Sens dubte la millor experiència que puc extreure d'aquest treball ha estat el repte que per mi ha suposat afrontar un projecte en totes les seves fases de desenvolupament amb la dificultat afegida d'introduir-me en una arquitectura totalment desconeguda per mi. No només m'ha permès posar en pràctica els coneixements sobre programació Java, orientació a objectes i llenguatge SQL sino sobretot la metodologia i les tècniques de desenvolupament de l'enginyeria del programari.

En tot projecte la planificació, la organització del treball i la constància són factors clau que en determinen l'èxit o el fracàs. En el meu cas, un cop finalitzat el projecte i analitzats els resultats he d'admetre errades en la planificació en ser excessivament optimista pel que fa a l'aprenentatge de la tecnologia. En enfrontar-me a J2EE, la diversitat d'especificacions, patrons, frameworks, components i entorns de desenvolupament existents m'han dificultat una organització del treball clara i objectiva. A això he d'afegir el meu total desconeixement dels llenguatges necessaris per al desenvolupament d'aplicacions web, que tot i no ser la part més complicada del treball si que el seu aprenentatge ha comportat una càrrega de temps que no havia previst en la seva totalitat a l'inici del projecte.

A causa d'aquestes dificultats el producte final obtingut no arriba a complir els requeriments inicialment previstos. Amb tot, he intentat seguir sempre les pràctiques recomanades durant l'enginyeria i obtenir un programari conforme als estàndards de qualitat exigits.

Pel que fa a la tecnologia treballada, l'oportunitat d'experimentar amb uns dels bastiments més utilitzats en J2EE com són Hibernate i Struts m'han permès observar el grau de flexibilitat i potència d'aquesta plataforma. Encara que no he aprofundit en la gran diversitat de components que ofereix he pogut copsar l'abast i la importància d'aquesta plataforma. No m'és difícil imaginar les possibilitats de desenvolupament ràpid i el grau d'independència que dona J2EE a l'hora de treballar en equips de programadors i dissenyadors.

Tot i que el projecte planificat no té la complexitat ni l'envergadura d'una aplicació real, sens dubte l'experiència adquirida em servirà de base en el moment d'enfrontar-me a propers projectes.

Glossari

API: *Application Programming Interface*. Descripció dels procediments i funcions generals de les diferents biblioteques d'un llenguatge de programació.

CRUD: de *Create Read Update Delete*. Nom donat al conjunt d'operacions per crear, veure, modificar i esborrar els registres que formen una base de dades.

Framework: biblioteques d'extensió d'un llenguatge de programació que ofereixen determinades funcions i tècniques per organitzar i desenvolupar un projecte simplificant les tasques del programador.

Hello World: amb aquest nom es coneix el programa que imprimeix el text *Hola món* i que serveix per introduir el nou programador en un determinat tipus d'arquitectura o llenguatge de programació.

Hibernate: framework que compren les eines per fer el mapatge de registres de la base de dades a objectes Java.

J2EE: *Java 2 Enterprise Edition*. Plataforma de programació per al desenvolupament i execució d'aplicacions amb llenguatge Java sobre un servidor d'aplicacions.

Mapatge: tècnica de programació consistent a representar els objectes de la base de dades mitjançant classes associades a aquests objectes per facilitar-ne el seu tractament en l'aplicació.

MySQL: Sistema de Gestió de Base de Dades relacional sota llicència GPL

PAC: *Prova d'Avaluació Continuada*. Mètode principal d'avaluació i seguiment de la UOC.

Struts: framework de la plataforma J2EE per al desenvolupament d'aplicacions sobre el patró MVC (*Model - Vista - Controlador*)

TFC: *Treball Final de Carrera*. Assignatura de les Enginyeries Tècniques.

Bibliografia.

NetBeans Docs&Support “*Introducing to the Struts Web Framework*”
<http://netbeans.org/kb/docs/web/quickstart-webapps-struts.html>

NetBeans Docs&Support “*Using Hibernate in a web Application*”
<http://netbeans.org/kb/docs/web/hibernate-webapp.html>

A. Otero “*Tutorial básico de Java EE*” 2010. JavaHispano.org

P.A. Sznajdleder “*HolaMundo.java(online)*” Tutorial Struts Tiles
http://holamundojava.blogspot.com/2006/11/blog-post_116292776772773680.html

VaanNila Struts Tutorial
<http://www.vaannila.com/struts/struts-tutorial/struts-tutorial.html>

E.M Pulido, O. Domínguez, C. Jimenez “*Tutorial de HTML*”
http://gias720.dis.ulpgc.es/Gias/Cursos/Tutorial_html/indice.htm

J. Sistac “*Bases de Dades II*” febrer 2004. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya

F. Xhafa “*Tècniques de desenvolupament de programari*” setembre 2002. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya

MySQL Documentation *MySQL Reference Manuals*
<http://dev.mysql.com/doc/>

Struts Tag Library Documentation
<http://struts.apache.org/1.x/struts-taglib/tlddoc/index.html>

Struts 1 Documentació
<http://struts.apache.org/1.x/userGuide/index.html>

Hibernate Community Documentation
<http://docs.jboss.org/hibernate/core/3.6/reference/es-ES/html/>

Annexos.

Annex 1 – Script de proves

Arxiu d'inserció de registres a la base de dades per realitzar les proves d'implementació.

```

INSERT INTO editorial VALUES (1,'EDITORIAL TEIDE','BARCELONA');
INSERT INTO editorial VALUES (2,'VOX','BARCELONA');
INSERT INTO editorial VALUES (3,'EDITORIAL MOLINO','BARCELONA');
INSERT INTO editorial VALUES (4,'OXFORD UNIVESSITY PRESS','UK - OXFORD');
INSERT INTO editorial VALUES (5,'GRUPO EDITORIAL GRIJALBO','BARCELONA');
INSERT INTO editorial VALUES (6,'EDICIONES EL PRADO','MADRID');
INSERT INTO editorial VALUES (7,'EDITORIAL CLARET','BARCELONA');
INSERT INTO editorial VALUES (8,'CIRCULO DE LECTORES','BARCELONA');
INSERT INTO editorial VALUES (9,'GLOBUS COMUNICACION','MADRID');
INSERT INTO editorial VALUES (10,'UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA','BARCELONA');

INSERT INTO sala VALUES (1,'SALA DE LECTURA SANT JORDI','SANT GUIM DE FREIXENET');
INSERT INTO sala VALUES (2,'SALA DE LECTURA AUSIAS MARCH','HOSPITALET DE LLOBREGAT');
INSERT INTO sala VALUES (3,'BIBLIOTECA MUNICIPAL DE CALELLA','CALELLA');

INSERT INTO materia VALUES (0,'OBRES GENERALS. CIENCIA I CONEIXEMENT');
INSERT INTO materia VALUES (1,'FILOSOFIA. PSICOLOGIA');
INSERT INTO materia VALUES (2,'TEOLOGIA I RELIGIO');
INSERT INTO materia VALUES (3,'CIENCIES SOCIALS');
INSERT INTO materia VALUES (4,'FILOLOGIA');
INSERT INTO materia VALUES (5,'CIENCIES PURES: MATEMATIQUES I CIENCIES NATURALS');
INSERT INTO materia VALUES (6,'CIENCIES APLICADES. MEDICINA. TECNICA');
INSERT INTO materia VALUES (7,'BELLES ARTS. JOCS. ESPECTACLES. ESPORTS');
INSERT INTO materia VALUES (8,'LITERATURA. LINGÜÍSTICA. ');
INSERT INTO materia VALUES (9,'HISTORIA. GEOGRAFIA. BIOGRAFIES');

-----
--      ADMINISTRADORS      --
-----

INSERT INTO usuari VALUES (1,'VILLAVECCHIA','ROSENDE','MANEL','1973-10-10','AVINGUDA
BARCELONA','234','4-2','IGUALADA','08700','6260552XX','manolovr@gmail.com',
'MANELU','MANE','2010-01-01',NULL,'administrador',NULL,NULL,NULL);

INSERT INTO usuari VALUES (2,'SINYOL','SINYOL','SONIA','1973-05-14','SANT SEBASTIA','11',
'', 'SANT GUIM DE FREIXENET','25700','6263552XX','sosisi@gmail.com',
'SONIAU','SONI','2010-01-01',NULL,'administrador',NULL,NULL,NULL);

-----
--      EMPLEATS      --
-----

INSERT INTO usuari VALUES (3,'LAMOLLA','CASTELLS','REMEI','1951-08-02','CASANOVAS','13','B-
3-1','BARCELONA','08080','6897787XX','remeilaca@gmail.com','REMEIU','REME','2010-04-
15',NULL,'empleat','5781446XX',NULL,NULL);
INSERT INTO usuari VALUES (4,'ESTIARTE','CAPITA','ANDREU','1981-05-25','AMETLLERS','23',
'', 'CALAF','08721','6543871XX','andreesca@gmail.com','ANDREUU','ANDR','2010-04-15',
NULL,'empleat','5425745XX',NULL,NULL);

-----
--      LECTORS      --
-----

INSERT INTO usuari VALUES (5,'CALAFELL','RODRIGUEZ','JORDI','1977-06-25','INDUSTRIA','7',
'4','HOSPITALET DE LLOBREGAT','08056','5475333XX','jordicar@gmail.com',
'JORDIU','JORD','2010-04-15',NULL,'lector',NULL,1,'SOCI N° 1 DE LA XARXA');
INSERT INTO usuari VALUES (6,'DESCHANTS','CHAPOUTIER','MARTA','1971-08-12','CARRER DEL
VIDRE','121','A-6-2','BARCELONA','08080','6574546XX','martaesch@gmail.com',
'MARTAU','MART','2010-04-15',NULL,'lector',NULL,2,'SOCIA N° 2 DE LA XARXA');
INSERT INTO usuari VALUES (7,'SERRA','ARAEZ','JORDI','1976-09-12','MUNTANER','12',
'2','BARCELONA','08081','6856141XX','jordisear@gmail.com','JORDIU','JORD','2010-04-16',
NULL,'lector',NULL,3,NULL);

```

```

INSERT INTO usuari VALUES (8,'MARIMON','LOPEZ','MIREIA','1971-08-12','PENEDES','23','2','
'HOSPITALET DE LLOBREGAT','08056','6478773XX','mireiamalo@gmail.com','MIREIAU',
'MIRE','2010-03-15','2010-04-12','lector',NULL,4,'SOCIA QUE S'HA VOLGUT DONAR DE BAIXA');
INSERT INTO usuari VALUES (9,'DE LA TORRE','FONT','JAUME','1984-11-02','FONTANELLES',
'19',NULL,'HOSPITALET DE LLOBREGAT','08056','6582584XX','jaumedefo@gmail.com',
'JAUMEU','JAUM','2010-04-16',NULL,'lector',NULL,5,NULL);
INSERT INTO usuari VALUES (10,'MASOLIVERES','ARNAU','MONTSE','1994-02-02','RABAL DE SANT
JAUME','45','2-2','HOSPITALET DE LLOBREGAT','08056','6636647XX','montsemaar@gmail.com',
'MONTSEU','MONT','2010-03-26','2010-04-15','lector',NULL,6,'SE LI RETIRA EL CARNET DE LA
BIBLIOTECA PER PROBLEMES DE COMPORTAMENT A LA SALA DE LECTURA');
INSERT INTO usuari VALUES (11,'REVERTE','SISQUELLA','MANEL','1994-02-02','PASSEIG DE LA
MARINA','5','','CALELLA','08256',NULL,'manelresi@gmail.com','MANELIU','MANE','2010-04-
16',NULL,'lector',NULL,7,'RETORN DE LLIBRE EN MAL ESTAT EL 18-04-2010');
INSERT INTO usuari VALUES (12,'YOUSUFF','','HAMAL','1998-03-22','CARRER DE LES MORERES',
'6','','SANT GUIM DE FREIXENET','25700','','','HAMALU','HAMA','2010-04-16',NULL,'lector',
NULL,8,'');
INSERT INTO usuari VALUES (13,'RESPERT','ABADAL','SERGI','1997-09-27','SEGARRA','4','','
SANT GUIM DE FREIXENET','08080','','','SERGIU','SERG','2010-04-15',NULL,'lector',
NULL,9,NULL);

```

```

-----
--          AUTORS          --
-----

```

```

INSERT INTO autor VALUES (14,'VARIS AUTORS','','',NULL,'DESCONEGUDA');
INSERT INTO autor VALUES (15,'CHRISTIE','','AGATHA',NULL,'REGNE UNIT');
INSERT INTO autor VALUES (16,'DOUMERC','','BEATRIZ',NULL,'ESPANYA');
INSERT INTO autor VALUES (17,'SISTAC','PLANAS','JAUME',NULL,'ESPANYA');
INSERT INTO autor VALUES (18,'XHAFÀ','','FATOS',NULL,'ESPANYA');
INSERT INTO autor VALUES (19,'GOSCINNY','','RENÉ',NULL,'FRANÇA');
INSERT INTO autor VALUES (20,'UDERZO','','ALBERT',NULL,'FRANÇA');
INSERT INTO autor VALUES (21,'FRANCH','GUTIERREZ','XAVIER',NULL,'ESPANYA');
INSERT INTO autor VALUES (22,'BURGUÉS','ILLA','XAVIER',NULL,'ESPANYA');

```

```

-----
--          LLIBRES          --
-----

```

```

INSERT INTO llibre VALUES (1,'BASES DE DADES 1',10,'3era','2005',1,'ESTUDIS D'INFORMATICA I
MULTIMEDIA','492','245',6,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (1,17);

```

```

INSERT INTO llibre VALUES (2,'BASES DE DADES 2',10,'4a','2006',1,'ESTUDIS D'INFORMATICA I
MULTIMEDIA','493','289',6,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (2,17);

```

```

INSERT INTO llibre VALUES (3,'ESTRUCTURA DE LA INFORMACIÓ',10,'3era','2001',1,'ESTUDIS
D'INFORMATICA I MULTIMEDIA','651','206',6,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (3,18);
INSERT INTO autors VALUES (3,21);
INSERT INTO autors VALUES (3,22);

```

```

INSERT INTO llibre VALUES (4,'ESTRUCTURA DE LA INFORMACIÓ',10,'3era','2001',2,'ESTUDIS
D'INFORMATICA I MULTIMEDIA','651','206',6,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (4,18);
INSERT INTO autors VALUES (4,21);
INSERT INTO autors VALUES (4,22);

```

```

INSERT INTO llibre VALUES (5,'ESTRUCTURA DE LA INFORMACIÓ',10,'3era','2001',3,'ESTUDIS
D'INFORMATICA I MULTIMEDIA','651','206',6,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (5,18);
INSERT INTO autors VALUES (5,21);
INSERT INTO autors VALUES (5,22);

```

```

INSERT INTO llibre VALUES (6,'TÈCNIQUES DE DESENVOLUPAMENT DE
PROGRAMARI',10,'2ona','2002',1,'ESTUDIS D'INFORMATICA I MULTIMEDIA','099','214',6,'2010-01-
01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (6,18);

```

```

INSERT INTO llibre VALUES (7,'TÈCNIQUES DE DESENVOLUPAMENT DE PROGRAMARI',10,'2ona',
'2002',2,'ESTUDIS D'INFORMATICA I MULTIMEDIA','099','214',6,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (7,18);

```

```
INSERT INTO llibre VALUES (8,'BASES DE DADES 1',10,'3era','2005',2,'ESTUDIS D'INFORMATICA I MULTIMEDIA','492','245',6,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (8,17);

INSERT INTO llibre VALUES (9,'BASES DE DADES 2',10,'4a','2006',2,'ESTUDIS D'INFORMATICA I MULTIMEDIA','493','289',6,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (9,17);

INSERT INTO llibre VALUES (10,'RENOIR',9,'2a','1998',1,'LA ERA DE LOS IMPRESIONISTAS','1','61',7,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (10,14);

INSERT INTO llibre VALUES (11,'RENOIR',9,'2a','1998',2,'LA ERA DE LOS IMPRESIONISTAS','1','61',7,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (11,14);

INSERT INTO llibre VALUES (12,'MONET',9,'2a','1998',1,'LA ERA DE LOS IMPRESIONISTAS','1','72',7,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (12,14);

INSERT INTO llibre VALUES (13,'MONET',9,'2a','1998',2,'LA ERA DE LOS IMPRESIONISTAS','1','72',7,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (13,14);

INSERT INTO llibre VALUES (14,'GAUGUIN',9,'2a','1998',1,'LA ERA DE LOS IMPRESIONISTAS','1','58',7,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (14,14);

INSERT INTO llibre VALUES (15,'GAUGUIN',9,'2a','1998',2,'LA ERA DE LOS IMPRESIONISTAS','1','58',7,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (15,14);

INSERT INTO llibre VALUES (16,'VAN GOGH',9,'2a','1998',1,'LA ERA DE LOS IMPRESIONISTAS','1','67',7,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (16,14);

INSERT INTO llibre VALUES (17,'VAN GOGH',9,'2a','1998',2,'LA ERA DE LOS IMPRESIONISTAS','1','67',7,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (17,14);

INSERT INTO llibre VALUES (18,'ADVANCED LEARNER'S DICTIONARY',4,'11a','2008',1,'','1815',0,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (18,14);

INSERT INTO llibre VALUES (19,'ADVANCED LEARNER'S DICTIONARY',4,'11a','2008',2,'','1815',0,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (19,14);

INSERT INTO llibre VALUES (20,'ADVANCED LEARNER'S DICTIONARY',4,'11a','2008',3,'','1815',0,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (20,14);

INSERT INTO llibre VALUES (21,'DICCIONARI DE SINÒNIMS I ANTÒNIMS',1,'9a','1986',1,'','865',0,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (21,14);

INSERT INTO llibre VALUES (22,'DICCIONARI DE SINÒNIMS I ANTÒNIMS',1,'9a','1986',2,'','865',0,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (22,14);

INSERT INTO llibre VALUES (23,'EL ESPEJO SE RAJÓ DE PARTE A PARTE',3,'1a','1987',1,'SELECCIONES DE BIBLIOTECA ORO','63','253',8,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (23,15);

INSERT INTO llibre VALUES (24,'EL ESPEJO SE RAJÓ DE PARTE A PARTE',3,'1a','1987',2,'SELECCIONES DE BIBLIOTECA ORO','63','253',8,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (24,15);

INSERT INTO llibre VALUES (25,'LA CASA TORCIDA',3,'1a','1987',2,'SELECCIONES DE BIBLIOTECA ORO','32','233',8,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (25,15);
```



```

INSERT INTO llibre VALUES (26,'LA CASA TORCIDA',3,'1a','1987',1,'SELECCIONES DE BIBLIOTECA
ORO','32','233',8,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (26,15);

INSERT INTO llibre VALUES (27,'LA CASA TORCIDA',3,'1a','1987',3,'SELECCIONES DE BIBLIOTECA
ORO','32','233',8,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (27,15);

INSERT INTO llibre VALUES (28,'LA GRAN RASA',5,'5a','1981',1,'ASTÈRIX','4','48',7,'2010-01-
01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (28,19);
INSERT INTO autors VALUES (28,20);

INSERT INTO llibre VALUES (29,'LA GRAN RASA',5,'5a','1981',2,'ASTÈRIX','4','48',7,'2010-01-
01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (29,19);
INSERT INTO autors VALUES (29,20);

INSERT INTO llibre VALUES (30,'ASTÈRIX
LEGIONARI',5,'5a','1981',1,'ASTÈRIX','5','52',7,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (30,19);
INSERT INTO autors VALUES (30,20);

INSERT INTO llibre VALUES (31,'ASTÈRIX
LEGIONARI',5,'5a','1981',2,'ASTÈRIX','5','52',7,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (31,19);
INSERT INTO autors VALUES (31,20);

INSERT INTO llibre VALUES (32,'ASTÈRIX A
HISPANIA',5,'5a','1981',1,'ASTÈRIX','6','47',7,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (32,19);
INSERT INTO autors VALUES (32,20);

INSERT INTO llibre VALUES (33,'ASTÈRIX A
HISPANIA',5,'5a','1981',2,'ASTÈRIX','6','47',7,'2010-01-01',NULL);
INSERT INTO autors VALUES (33,19);
INSERT INTO autors VALUES (33,20);

-----
--          PRESTECs          --
-----
INSERT INTO prestec VALUES ('2010-04-20',30,5,'2010-04-25',0);
INSERT INTO prestec VALUES ('2010-04-20',31,5,'2010-04-25',0);
INSERT INTO prestec VALUES ('2010-04-20',24,7,'2010-04-25',0);
INSERT INTO prestec VALUES ('2010-04-20',25,9,'2010-04-22',1);
INSERT INTO prestec VALUES ('2010-04-22',25,8,'2010-04-27',0);
INSERT INTO prestec VALUES ('2010-04-20',26,9,'2010-04-25',0);
INSERT INTO prestec VALUES ('2010-04-20',17,10,'2010-04-22',1);
INSERT INTO prestec VALUES ('2010-04-22',17,11,'2010-04-27',0);

```

Annex 2 - Mostra del Funcionament. Pantalles

En aquest annex es mostren alguns exemples de l'execució de l'aplicació.

Xarxa de Biblioteques La Treva

Inici MANEL VILLAVECCHIA ROSENDE administrador Sortir

Gestió de les matèries

11 elements trobats. Mostrant de 1 a 10. [Inici / Anterior] 1, 2 [Següent / Final]

Id	Descripció	Opcions
7	BELLES ARTS. JOCS. ESPECTACLES. ESPORTS	Detalls Modificar Eliminar
6	CIÈNCIES APLICADES. MEDICINA. TÈCNICA	Detalls Modificar Eliminar
5	CIÈNCIES PURES: MATEMÀTIQUES I CIÈNCIES NATURALS	Detalls Modificar Eliminar
3	CIÈNCIES SOCIALS	Detalls Modificar Eliminar
10	CÒMICS I REVISTES	Detalls Modificar Eliminar
4	FILOLOGIA	Detalls Modificar Eliminar
1	FILOSOFIA. PSICOLOGIA	Detalls Modificar Eliminar
9	HISTÒRIA. GEOGRAFIA. BIOGRAFIES	Detalls Modificar Eliminar
8	LITERATURA. LINGÜÍSTICA.	Detalls Modificar Eliminar
0	OBRES GENERALS. CIÈNCIA I CONEIXEMENT	Detalls Modificar Eliminar

Nou registre

Ok

Figura 16 - Pantalla de gestió de matèries

Detalls de matèria

Mostrant dades de: **CIÈNCIES APLICADES. MEDICINA. TÈCNICA**

Selecció de llibres

15 elements trobats. Mostrant de 1 a 10. [Inici / Anterior] 1, 2 [Següent / Final]

Id	Títol	Autor	Editorial	Any	Col·lecció	Edició	Pàgines	Data d'alta	Sala
1	BASES DE DADES 1	JAUME SISTAC PLANAS	UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA	2005	ESTUDIS D'INFORMATICA I MULTIMEDIA	3era	245	01/01/2010	SALA DE LECTURA SANT JORDI
2	BASES DE DADES 2	JAUME SISTAC PLANAS	UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA	2006	ESTUDIS D'INFORMATICA I MULTIMEDIA	4a	289	01/01/2010	SALA DE LECTURA SANT JORDI
3	ESTRUCTURA DE LA INFORMACIÓ	FATOS XHAFÀ	UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA	2001	ESTUDIS D'INFORMATICA I MULTIMEDIA	3era	206	01/01/2010	SALA DE LECTURA SANT JORDI
		XAVIER FRANCH GUTIERREZ							
		XAVIER BURGÜES ILLA							
4	ESTRUCTURA DE LA INFORMACIÓ	FATOS XHAFÀ	UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA	2001	ESTUDIS D'INFORMATICA I MULTIMEDIA	3era	206	01/01/2010	SALA DE LECTURA AUSIAS MARCH
		XAVIER FRANCH GUTIERREZ							
		XAVIER BURGÜES ILLA							
5	ESTRUCTURA DE LA INFORMACIÓ	FATOS XHAFÀ	UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA	2001	ESTUDIS D'INFORMATICA I MULTIMEDIA	3era	206	01/01/2010	BIBLIOTECA MUNICIPAL DE CALELLA
		XAVIER FRANCH GUTIERREZ							

Ok

Figura 17 - Pantalla Detalls de Matèria. Llista de publicacions del mateix tema

Exemple de la validació d'un formulari. Quan l'usuari introdueix dades es mostren en l'espai destinat a errors els missatges per a la correcta validació i es resalten els camps erronis.

Xarxa de Biblioteques La Treva

Inici MANEL VILLAVECCHIA ROSENDE administrador Sortir

- Es requereix Nom.
- Es requereix Primer cognom.
- Es requereix Segon cognom.
- Data de naixement no és una data vàlida. El format acceptat és: null
 - Població només admet caràcters alfabètics
- Codi Postal només admet caràcters numèrics
- Telèfon només admet caràcters numèrics
 - Es requereix nom d'usuari.
 - Es requereix paraula de pas.

Dades personals

Nom: Primer cognom: Segon cognom:

Data de naixement: Perfil: no_definit

Dades de contacte

Adreça

Via pública/Carrer: Número a: Pis/porta a:

Codi Postal: Població:

Correu electrònic: Telèfon:

Dades d'accés

Assigna un nom d'usuari i un password per identificar l'usuari quan accedeixi al sistema
Cal recordar a l'usuari que ha de canviar el password quan es connecti

Nom identificador d'usuari: Password d'accés:

Figura 18 - Validació dels camps d'un formulari