



bookcrossingApp

PFC Enginyeria Informàtica

Autor: Oscar Navas Carballo

Consultor: Jordi Ceballos Villach

Data: 07/01/2013

A mi abuela, que me decía que siempre estaba estudiando
y no se quedó para ver cómo acababa

A Carolina, por los paseos que no hemos dado y los viajes que no hemos hecho,
por su paciencia y por sus magdalenas

A mi familia, que estuvo ahí

Índex

1	Introducció al “bookcrossing”	1
1.1	Operativa del bookcrossing	2
1.2	Justificació del projecte	3
2	Objectius.....	4
3	Funcionalitats principals	4
4	Calendari del projecte	5
4.1	Lliuraments establerts	5
4.2	Calendari	6
4.3	Detall de l’entrega de la PAC1.....	6
4.4	Detall de l’entrega de la PAC2.....	7
4.5	Detall de l’entrega de la PAC3.....	8
4.6	Detall de l’entrega del Lliurament Final.....	9
5	Recursos i infraestructura.....	10
5.1	Recursos hardware.....	10
5.2	Recursos software durant el desenvolupament.....	11
5.3	Recursos software ubicats al servidor	12
6	Tecnologies a aplicar	13
6.1	Tecnologies web	13
6.2	Tecnologies mòbils.....	13
6.3	Tecnologies de comunicacions.....	13
7	Riscos del projecte	14
8	Anàlisi funcional.....	15
8.1	Requeriments funcionals.....	15
8.2	Requeriments no funcionals.....	16
8.3	Funcionalitats del sistema	17
8.4	Usuaris del sistema	19
8.5	Casos d’ús.....	19
9	Disseny tècnic	27
9.1	Arquitectura plataforma web (part servidora).....	27
9.2	Arquitectura plataforma mòbil (part client).....	28
9.3	Arquitectura física.....	28
9.4	Arquitectura lògica.....	29
9.5	Arquitectura de components.....	33
9.6	Arquitectura de xarxa.....	34
9.7	Arquitectura de base de dades	35
9.8	Diagrama de classes.....	37
9.9	Diagrama de seqüència	45

10	Prototip.....	50
10.1	Característiques de les interfícies.....	50
10.2	Pantalla d'identificació.....	51
10.3	Pantalla de configuració.....	51
10.4	Pantalla d'informació sobre l'aplicació.....	52
10.5	Pantalla de menú principal.....	52
10.6	Pantalla de localització de llibres.....	52
10.7	Pantalla d'alliberament de llibres.....	54
10.8	Pantalla d'alta de llibres.....	55
10.9	Pantalla d'ajuda.....	55
11	Implementació.....	56
11.1	Premisses de la implementació.....	56
11.2	Implementació de base de dades.....	58
11.3	Implementació de la plataforma web.....	59
11.4	Implementació de la plataforma mòbil.....	60
12	Funcionament de l'aplicació.....	70
12.1	Registre de l'usuari.....	70
12.2	Inici de sessió de l'usuari.....	71
12.3	Fi de sessió de l'usuari.....	71
12.4	Alta de llibres.....	72
12.5	Alliberar llibres.....	73
12.6	Localitzar llibres.....	75
12.7	Ajuda.....	77
13	Conclusions.....	78
13.1	Assoliment d'objectius.....	78
13.2	Variacions del producte final respecte el disseny inicial previst.....	78
13.3	Valoració personal.....	80
13.4	Futures millores.....	80
14	Fonts d'informació.....	83
14.1	Bibliografia.....	83
14.2	Formació Online.....	83
14.3	Consultes Android.....	83
14.4	Consultes PHP.....	84
14.5	Consultes geoposicionament.....	84
14.6	Consultes generals.....	84

Taula d'Il·lustracions

Il·lustració 1 – Banner de la web bookcrossing.com	1
Il·lustració 2 – Web bookcrossing.com	1
Il·lustració 3 – Registre d'usuari a la web.....	2
Il·lustració 4 – Registre de llibre a la web.....	2
Il·lustració 5 – Exemple d'etiqueta Bookcrossing	2
Il·lustració 6 – Alliberament de llibre a la web	2
Il·lustració 7 – Arbre de Yago	3
Il·lustració 8 – Localització de llibres a la web	3
Il·lustració 9 – Calendari del projecte	6
Il·lustració 10 – Detall del calendari d'entrega de la PAC1	6
Il·lustració 11 – Detall del calendari d'entrega de la PAC2	7
Il·lustració 12 – Detall del calendari d'entrega de la PAC3	8
Il·lustració 13 – Detall del calendari d'entrega del Lliurament Final	9
Il·lustració 14 – Esquema del sistema	10
Il·lustració 15 – Tecnologies aplicades al servidor	13
Il·lustració 16 – Tecnologies aplicades al dispositiu mòbil.....	13
Il·lustració 17 – Casos d'ús	19
Il·lustració 18 – Casos d'ús - Plataforma mòbil – Plataforma web	20
Il·lustració 19 – Model Client-Servidor.....	27
Il·lustració 20 – Arquitectura plataforma web.....	27
Il·lustració 21 – Arquitectura física en desenvolupament	28
Il·lustració 22 – Arquitectura física en producció.....	29
Il·lustració 23 – Arquitectura lògica plataforma mòbil.....	29
Il·lustració 24 – Arquitectura Android.....	30
Il·lustració 25 – Arquitectura lògica plataforma web	31
Il·lustració 26 – Intercanvi d'informació entre plataformes	32
Il·lustració 27 – Arquitectura de components	33
Il·lustració 28 – Arquitectura de xarxa en desenvolupament	34
Il·lustració 29 – Arquitectura de xarxa en producció	35
Il·lustració 30 – Model relacional de base de dades	35
Il·lustració 31 – Diagrama de classes / Plataforma mòbil (capa de presentació)	38
Il·lustració 32 – Diagrama de classes / Plataforma mòbil (capa de negoci)	39
Il·lustració 33 – Diagrama de classes / Plataforma mòbil (capa de dades)	41
Il·lustració 34 – Diagrama de classes / Plataforma web (capa de presentació)	42
Il·lustració 35 – Diagrama de classes / Plataforma web (capa de negoci)	43
Il·lustració 36 – Diagrama de classes / Plataforma web (capa de dades)	44
Il·lustració 37 – Diagrama de seqüència / Procés d'identificació.....	45
Il·lustració 38 – Diagrama de seqüència / Procés de localització de llibres	47
Il·lustració 39 – Pantalla d'identificació	51
Il·lustració 40 – Menú emergent	51
Il·lustració 41 – Pantalla de configuració.....	51
Il·lustració 42 – Pantalla d'informació.....	52
Il·lustració 43 – Pantalla de menú principal	52
Il·lustració 44 – Pantalla de localització 1.....	52
Il·lustració 45 – Pantalla de localització 2.....	53
Il·lustració 46 – Pantalla de localització 3.....	53
Il·lustració 47 – Pantalla de localització 4.....	53
Il·lustració 48 – Pantalla d'alliberament 1	54
Il·lustració 49 – Pantalla d'alliberament 2.....	54
Il·lustració 50 – Pantalla d'alliberament 3.....	54
Il·lustració 51 – Pantalla d'alta de llibres.....	55

Il·lustració 52 – Pantalla d’ajuda.....	55
Il·lustració 53 – Buscador de llibre per ISBN.....	56
Il·lustració 54 – Instal·lació del programa BarcodeScanner.....	57
Il·lustració 55 – Adequació del teclat al contingut del camp.....	57
Il·lustració 56 – Estructura de la base dades vistos a PhpMyAdmin.....	58
Il·lustració 57 – Arbre del projecte (plataforma web).....	59
Il·lustració 58 – Arbre del projecte (classes de la plataforma mòbil).....	60
Il·lustració 59 – Arbre del projecte (llibries de la plataforma mòbil).....	61
Il·lustració 60 – Arbre del projecte (recursos la plataforma mòbil).....	61
Il·lustració 61 – Arbre del projecte (menús la plataforma mòbil).....	61
Il·lustració 62 – Mostra dels menús en execució.....	61
Il·lustració 63 – Arbre del projecte (values la plataforma mòbil).....	62
Il·lustració 64 – Fitxer AndroidManifest.xml.....	62
Il·lustració 65 – Generació d’identificador MD5 del sistema.....	63
Il·lustració 66 – Subscripció per utilitzar la API de Google Maps.....	63
Il·lustració 67 – Diàleg de progrés de connexió al servidor.....	65
Il·lustració 68 – Aplicació de prova mostrant el mètode de publicació a Twitter.....	67
Il·lustració 69 – Compte de desenvolupador a Twitter i Facebook.....	68
Il·lustració 70 – Pantalla de configuració de l’aplicació.....	69
Il·lustració 71 – Assistent per concedir permisos a l’aplicació sobre Twitter.....	69
Il·lustració 72 – Assistent per concedir permisos a l’aplicació sobre Facebook.....	69
Il·lustració 73 – Icona i pantalla principal de l’aplicació.....	70
Il·lustració 74 – Inici de la pantalla de registre.....	70
Il·lustració 75 – Comprovació de la disponibilitat de l’identificador d’usuari.....	70
Il·lustració 76 – Enregistrament de l’usuari al sistema.....	71
Il·lustració 77 – Inici de sessió de l’usuari.....	71
Il·lustració 78 – Fi de sessió de l’usuari.....	72
Il·lustració 79 – Alta de llibres.....	72
Il·lustració 80 – Introducció de codi ISBN per teclat.....	72
Il·lustració 81 – Introducció de codi ISBN per codi de barres.....	73
Il·lustració 82 – Enregistrament d’alta d’un llibre.....	73
Il·lustració 83 – Alliberament d’un llibre (posicionament).....	73
Il·lustració 84 – Alliberament d’un llibre (selecció del llibre).....	74
Il·lustració 85 – Alliberament d’un llibre (introducció de comentari i enregistrament).....	74
Il·lustració 86 – Alliberament d’un llibre (comentaris publicats a Twitter i Facebook).....	74
Il·lustració 87 – Localització de llibres (posicionament i llibres propers).....	75
Il·lustració 88 – Localització de llibres (informació del llibre seleccionat).....	75
Il·lustració 89 – Localització de llibres (informació de localitzacions anteriors del llibre seleccionat).....	75
Il·lustració 90 – Localització de llibres (introducció de comentari i enregistrament).....	76
Il·lustració 91 – Localització de llibres (comprovació de codi BCID).....	76
Il·lustració 92 – Alliberament d’un llibre (comentaris publicats a Twitter i Facebook).....	76
Il·lustració 93 – Ajuda de l’aplicació.....	77
Il·lustració 94 – Configuració del radi de localització.....	79
Il·lustració 95 – Procés de testeig de la connexió al webservice.....	79

1 Introducció al “bookcrossing”

El bookcrossing és una iniciativa que tracta de donar nova vida als llibres ja llegits. Els lectors, un cop acaben de llegir un llibre, “l’alliberen” (mot amb el que es defineix aquesta acció) deixant-lo a llocs públics per a que altres persones l’aprofitin. D’aquesta manera es crea una comunitat virtual entre les persones que els van trobant, les quals van comentant on ho han fet i què els ha semblat el llibre.

Aquest moviment, creat al març del 2001 per Ron Hornbaker¹, està inspirat en altres iniciatives semblants com “Where’s George?”² (per fer el seguiment de bitllets de dollar), Postcrossing³ (per l’intercanvi de postals) o BikeCrossing⁴ (per donar desinteressadament bicicletes restaurades). La web es va llançar un mes més tard (el 17 d’abril) i a partir d’aquell moment s’ha estès com a fenomen mundial. El seu èxit ha estat tal, que a l’agost del 2004 el Concise Oxford English Dictionary⁵ recull ja la paraula “bookcrossing”. En el moment de redactar aquest document, el sistema acull més d’un milió i mig d’usuaris, quasi 9 milions i mig de llibres enregistrats i localitzacions a més de 130 països.



Il·lustració 1 – Banner de la web bookcrossing.com

Bookcrossing basa el seu funcionament en una pàgina web (<http://www.bookcrossing.com>) o algun dels seus mirrors (per exemple, existeix el mirror espanyol <http://www.bookcrossing-spain.com>), preparades per a mantenir tota la informació referent a usuaris, llibres i localitzacions. Aquest servei és gratuït i esponsoritzat per empreses relacionades amb el món dels llibres (com Amazon o Casa del Libro), i actualment s’accepten donacions per a realitzar el manteniment dels servidors i eliminar la publicitat durant la sessió de l’usuari a la web. La seva font d’ingressos prové de la venda d’etiquetes personalitzades i d’objectes amb el logotip de Bookcrossing, disponibles a la pròpia web.



Il·lustració 2 – Web bookcrossing.com

¹ Bookcrossing.com. [en línia]. <http://www.bookcrossing.com/about> [data de consulta: 22/12/2012]

² Where’s George?. [en línia]. <http://www.wheresgeorge.com/> [data de consulta: 22/12/2012]

³ Postcrossing. [en línia]. <http://www.postcrossing.com/> [data de consulta: 22/12/2012]

⁴ Bike Crossing. [en línia]. <http://www.bike-crossing.org/> [data de consulta: 22/12/2012]

⁵ Wikipedia (“Concise Oxford English Dictionary”). [en línia]. http://en.wikipedia.org/wiki/Concise_Oxford_English_Dictionary [data de consulta: 22/12/2012]

1.1 Operativa del bookcrossing

Per fer ús d'aquest sistema, l'usuari ha de realitzar un registre previ del seu perfil a través d'aquesta pàgina. Un cop efectuat, queda validat per a executar les diverses funcionalitats que ofereix la web.

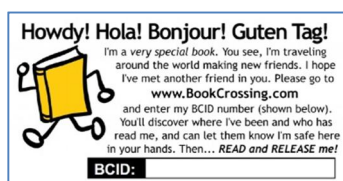


II-lustració 3 – Registre d'usuari a la web

En el cas de voler alliberar un llibre, l'usuari ha d'enregistrar-lo prèviament, introduint la seva informació (ISBN, títol, autor, etc.). Finalitzat aquest registre, el sistema genera un codi BCID (amb l'estructura XXX-XXXXXXX on cada posició és un dígit), una clau que identifica de forma única aquell exemplar en concret dintre del sistema. Aquest número ha de ser escrit al llibre (directament a la part interior de la portada, sobre un post-it, una etiqueta personalitzada o sobre una de les etiquetes que la web posa a disposició dels usuaris), juntament amb un missatge per a que la persona que trobi el llibre entri a la pàgina i enregistri aquest fet.

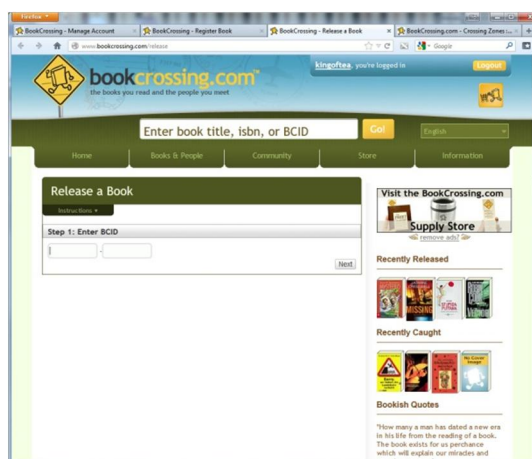


II-lustració 4 – Registre de llibre a la web



II-lustració 5 – Exemple d'etiqueta Bookcrossing

Seguidament, l'usuari pot alliberar el llibre, és a dir, deixar el llibre enregistrat a un lloc públic. El procediment s'inicia novament a la web, on l'usuari seleccionarà un dels llibres que té associats (introduint el seu codi BCID) i realitzarà una nota d'alliberament. Així, es delimita un lloc d'alliberament (país, província, ciutat i lloc) i inclús una data i hora en la que es realitzarà (recordem que el sistema no contemplava l'aparició de dispositius mòbils, i tampoc ha evolucionat en aquest sentit). La indicació del lloc es realitza indicant el nom amb



II-lustració 6 – Alliberament de llibre a la web

el que és conegut (carrer, edifici emblemàtic, etc.); en cap cas s'indiquen coordenades o es mostra un mapa amb el punt exacte. A continuació, l'usuari pot realitzar l'alliberament, deixant el llibre al lloc indicat. Per a protegir l'exemplar de les inclemències del temps, es sol introduir dintre d'una bossa de plàstic transparent ben tancada.

Els llocs d'alliberament de llibres són d'allò més diversos: estacions de transports, vagons de metro o tren, edificis públics, parcs, biblioteques, etc. Malgrat aquesta llibertat, des dels incidents del 11 de setembre a les Torres Bessones de Nova York, es desaconsella abandonar llibres a aeroports i avions, per tal de no disparar alertes indegudes.

A Barcelona, per exemple, existia un lloc emblemàtic: l'Arbre de Yago⁶. Un arbre situat en la confluència dels carrers Villarroel i Consell de Cent, al tronc del qual hi havia tres forats on no era estrany trobar algun llibre alliberat. Per desgràcia fa uns anys que l'arbre va ser retirat⁷.



Il·lustració 7 – Arbre de Yago

Finalment, els usuaris poden optar per consultar els llibres que han estat alliberats per país i ciutat. Així apareix una llista de llibres alliberats i que encara no han estat trobats (o ningú ho ha notificat) i permet consultar el seu historial i la seva última ubicació. Només cal que l'usuari es dirigeixi a aquell lloc per intentar trobar-lo.



Il·lustració 8 – Localització de llibres a la web

1.2 Justificació del projecte

Bookcrossing és una iniciativa privada oberta al públic en general. Actualment, l'operativitat del Bookcrossing es basa en la introducció de tota la informació a través de la pàgina web disponible o d'algun dels seus mirrors.

Donada l'aparició dels dispositius mòbils i la gran proliferació d'aquests entre la població, s'ha anat incrementant el nombre d'aplicacions amb interfície web que es transformen en aplicacions mòbils, aprofitant el maquinari d'aquests dispositius (GPS,

⁶ Bdebarna. [en línia]. http://www.bdebarna.net/v2/mapa.php?mapa_id=107&historia=442 [data de consulta: 22/12/2012]

⁷ Miaullidos. [en línia]. <http://blogmiau.blogspot.com.es/2007/04/adios-al-rbol-de-yago.html> [data de consulta: 22/12/2012]

connectivitat 3G / Wifi, etc.). Per tant, és evident que la plataforma Bookcrossing pot ser objecte d'una reconversió d'aquest tipus, millorant, a més, el servei i l'experiència als usuaris.

El servei web Bookcrossing no té cap mètode d'integració amb altres sistemes. En no tenir una plantilla d'informàtics dedicats a aquesta iniciativa, sinó un grup de voluntaris que ho fan de forma desinteressada i durant el temps lliure, la web i la potenciació de noves funcionalitats és escassa. Com a exemple, podríem assenyalar que fins fa poc temps, el site central no compartia les dades ni tan sols amb els mirrors, obligant a un usuari que vulgués estar als dos llocs a enregistrar-se novament.

Malgrat que els encarregats del departament informàtic han fet públic⁸ que estan treballant en una aplicació com la que es descriurà a continuació, encara no ho han aconseguit després de quasi tres anys d'espera per part dels usuaris. És per aquest motiu que el present projecte emularà el que seria una aplicació d'aquest estil, però sense treballar directament amb el servei Bookcrossing. Posteriorment, i un cop finalitzada l'aplicació amb totes les millores que hagin quedat pendents, s'estudiarà la possibilitat d'integrar el seu funcionament amb la plataforma Bookcrossing.com, posant-me en contacte amb els seus responsables i oferint-los la present alternativa.

2 Objectius

El projecte que es presenta en aquest document implementa una aplicació per a dispositius Android que permet (gràcies a la seva connexió a internet i al seu mòdul GPS) tant la cerca de llibres desats segons els principis del bookcrossing com l'enregistrament de l'alliberament de llibres. D'aquesta manera es facilita als usuaris el fet de localitzar on es troba el llibre amb més precisió (perdent, és cert, part de l'encant de la cerca) i definir exactament el punt on es deixa un llibre lliure (actualment, només es dona una informació vaga de la seva situació amb una breu descripció del lloc o adreça).

Per tal que l'aplicació sigui operativa, cal comptar amb el recolzament d'un sistema web que es comunica amb l'aplicació per a donar les dades necessàries. Així doncs, el projecte comprèn la doble vessant webservice-mòbil, que tant s'utilitza en els nostres dies.

A un altre nivell, i parlant en l'àmbit personal, un dels objectius principals és aprendre a programar en els dos llenguatges que intervenen al projecte (PHP i JAVA amb Android SDK), i formar-me sobre com es poden integrar ambdós per aconseguir un producte de qualitat i potència. A més és una bona ocasió per aplicar tots els conceptes apresos durant la carrera en quant a planificació i gestió del projecte. Aquesta experiència em permetrà, espero, estendre el meu horitzó professional en un camp amb molt futur per endavant.

3 Funcionalitats principals

Per a aconseguir un producte que compleixi amb les funcionalitats requerides pel bookcrossing ha estat necessari que l'aplicació incorporés les següents funcionalitats assolides:

- Registre d'usuaris: permet donar d'alta als usuaris del nou sistema per poder accedir les funcionalitats del servei.

⁸ Forum bookcrossing.com. [en línia]. <http://www.bookcrossing.com/forum/3/418553> [data de consulta: 23/09/2012]

- Identificar usuaris: permet l'accés a usuaris registrats del sistema a les funcionalitats de l'aplicació.
- Localitzar llibres: permet, mitjançant la posició GPS del dispositiu, marcar a un mapa la proximitat de llibres desats en bookcrossing.
- Mostrar la informació associada a un llibre en bookcrossing que es trobi proper a l'usuari.
- Introduir llibres al sistema: permet la introducció de la informació associada als llibres (ISBN, autor, títol, etc.)
- Enregistrar l'alliberament de llibres: permet marcar la posició GPS on s'allibera un llibre.
- Integrar-se amb xarxes socials: permet publicar a diverses xarxes socials les troballes o alliberaments de llibres.

Com ja s'ha comentat anteriorment, part d'aquestes funcionalitats vindrà donada per serveis web, que ofereixen suport a les operacions demanades des del dispositiu Android.

4 Calendari del projecte

Per a assolir amb èxit les fites del projecte, es segueix l'avaluació continuada que proposa la UOC i que, com ha quedat clarament demostrat durant la seva llarga trajectòria, constitueix el millor mètode d'avaluació i planificació dels estudis. La planificació del projecte segueix el cicle de vida clàssic, adaptant-se a les dates de lliurament fixades pel consultor durant aquesta avaluació continuada.

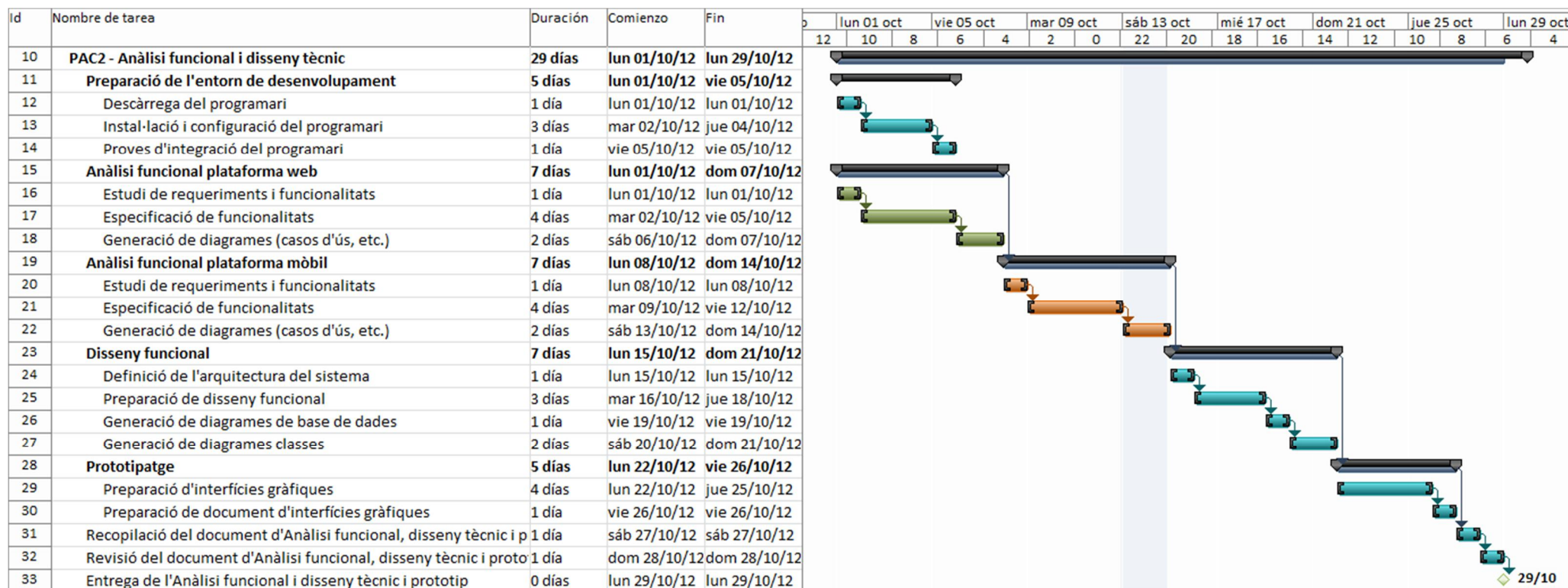
4.1 Lliuraments establerts

Segons la programació indicada pel consultor, les fites a tenir en compte, juntament amb els lliurables respectius, són les següents:

Data de lliurament	Fita avaluació continuada	Lliurable
1 d'octubre	PAC 1	Pla de treball
29 d'octubre	PAC 2	Anàlisi funcional, disseny tècnic i prototip
10 de desembre	PAC 3	Implementació
7 de gener	Lliurament Final	Memòria i vídeo amb la presentació del projecte

5	Preparació del Pla de treball	Definició de la informació necessària per a incloure-la al Pla de Treball (objectius, funcionalitats, calendari, recursos, tecnologies a aplicar i riscos del projecte)
6	Trobada virtual	Trobada virtual amb el consultor i companys d'aula per a aclarir dubtes
7	Redacció del Pla de treball	Recopilació per escrit de la informació recollida
8	Revisió del Pla de treball	Revisió del document
9	Entrega del Pla de treball	Lliurament del document

4.4 Detall de l'entrega de la PAC2

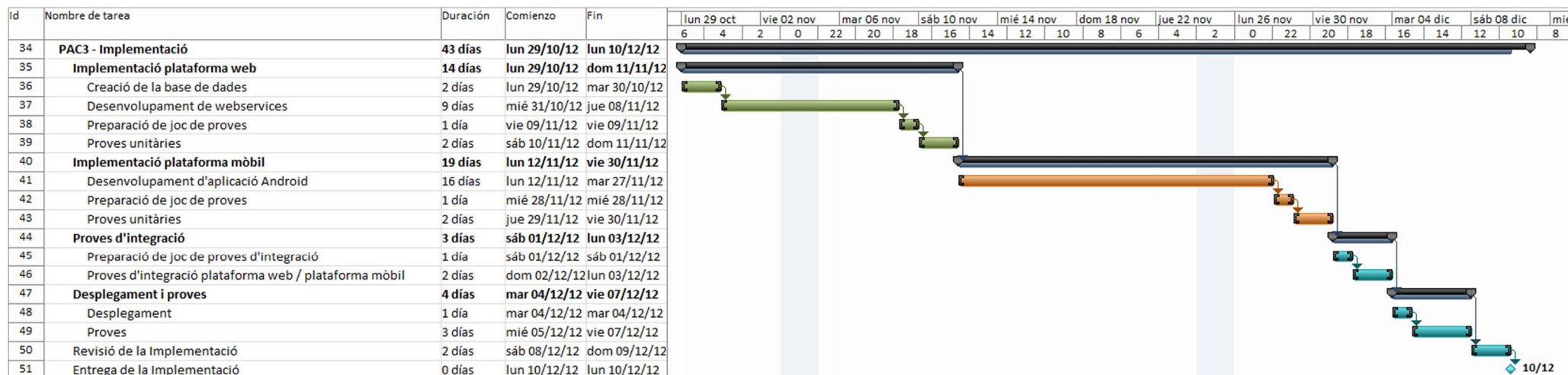


Il·lustració 11 – Detall del calendari d'entrega de la PAC2

Id tasca	Nom de la tasca	Descripció de la tasca
11	Preparació de l'entorn de desenvolupament	Tasques relacionades amb la preparació de l'entorn de desenvolupament
12	Descàrrega del programari	Obtenció del software necessari per a la fase de desenvolupament: Netbeans, Eclipse IDE, Android SDK, Apache Web Server, MySQL, PhpMyAdmin
13	Instal·lació i configuració del programari	Instal·lació del software

14	Proves d'integració del programari	Proves del sistema: correcta configuració del webserver, execució de l'interpret PHP, accés a base de dades correcte, correcta configuració de l'Android SDK, etc.
15	<i>Anàlisi funcional plataforma web</i>	<i>Tasques relacionades amb la preparació de l'anàlisi de la plataforma web</i>
16	Estudi de requeriments i funcionalitats	Identificació de les funcionalitats necessàries a la plataforma web
17	Especificació de funcionalitats	Definició de les funcionalitats exigibles a la plataforma web i la seva interacció amb la plataforma mòbil
18	Generació de diagrames (casos d'ús, etc.)	Identificació i representació dels casos d'ús per a la plataforma web
19	<i>Anàlisi funcional plataforma mòbil</i>	<i>Tasques relacionades amb la preparació de l'anàlisi de la plataforma mòbil</i>
20	Estudi de requeriments i funcionalitats	Identificació de les funcionalitats necessàries a la plataforma mòbil
21	Especificació de funcionalitats	Definició de les funcionalitats exigibles a la plataforma mòbil i la seva interacció amb la plataforma web
22	Generació de diagrames (casos d'ús, etc.)	Identificació i representació dels casos d'ús per a la plataforma mòbil
23	<i>Disseny funcional</i>	<i>Tasques relacionades amb la preparació del disseny funcional</i>
24	Definició de l'arquitectura del sistema	Identificació de l'arquitectura necessària a les dues plataformes del projecte (incloent la base de dades)
25	Preparació de disseny funcional	Definició del disseny de les classes necessàries a les dues plataformes
26	Generació de diagrames de base de dades	Definició de l'esquema de la base de dades
27	Generació de diagrames classes	Definició de l'esquema de classes que intervenen a les dues plataformes
28	<i>Prototipatge</i>	<i>Tasques relacionades amb el prototipatge de l'aplicació mòbil</i>
29	Preparació d'interfícies gràfiques	Disseny d'interfícies gràfiques de l'aplicació mòbil
30	Preparació de document d'interfícies gràfiques	Recopilació dels dissenys d'interfícies per a l'aplicació mòbil
31	Recopilació del document d'Anàlisi funcional, disseny tècnic i prototip	Redacció de la informació recollida
32	Revisió del document d'Anàlisi funcional, disseny tècnic i prototip	Revisió del document
33	Entrega de l'Anàlisi funcional, disseny tècnic i prototip	Lliurament del document i prototip

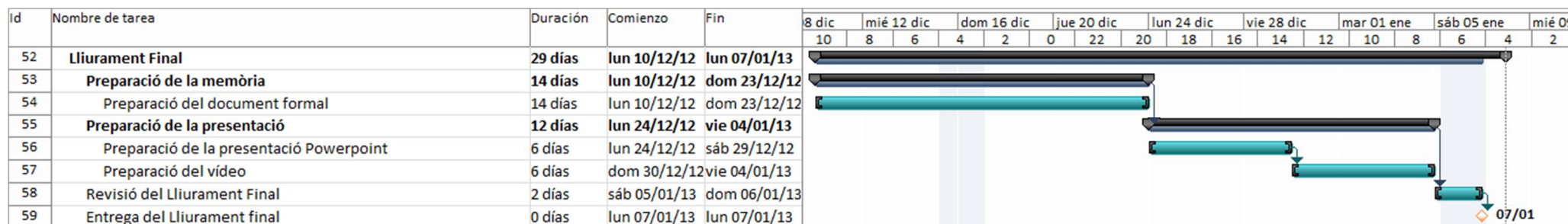
4.5 Detall de l'entrega de la PAC3



Il·lustració 12 – Detall del calendari d'entrega de la PAC3

Id tasca	Nom de la tasca	Descripció de la tasca
35	<i>Implementació plataforma web</i>	<i>Tasques relacionades amb la implementació del programari necessari a la plataforma web</i>
36	Creació de la base de dades	Implementació de la base de dades a MySQL
37	Desenvolupament de webservices	Implementació dels webservices necessaris per donar suport al projecte mòbil
38	Preparació de joc de proves	Especificació del joc de proves necessari per avaluar el correcte funcionament dels webservices
39	Proves unitàries	Execució de les proves definides
40	<i>Implementació plataforma mòbil</i>	<i>Tasques relacionades amb la implementació del programari necessari a la plataforma mòbil</i>
41	Desenvolupament d'aplicació Android	Implementació de l'aplicació mòbil
42	Preparació de joc de proves	Especificació del joc de proves necessari per avaluar el correcte funcionament de l'aplicació
43	Proves unitàries	Execució de les proves definides
44	<i>Proves d'integració</i>	<i>Tasques relacionades amb les proves d'integració de tots els components del projecte</i>
45	Preparació de joc de proves d'integració	Especificació del joc de proves necessari per avaluar la correcta interacció entre les plataformes
46	Proves d'integració plataforma web / plataforma mòbil	Execució de les proves definides
47	<i>Desplegament i proves</i>	<i>Tasques relacionades amb el desplegament del projecte i les proves finals</i>
48	Desplegament	Execució del desplegament i posada en producció del projecte
49	Proves	Execució de les proves finals
50	Revisió de la Implementació	Recopilació i revisió de la documentació recollida durant la implementació
51	Entrega de la Implementació	Lliurament del producte

4.6 Detall de l'entrega del Lliurament Final

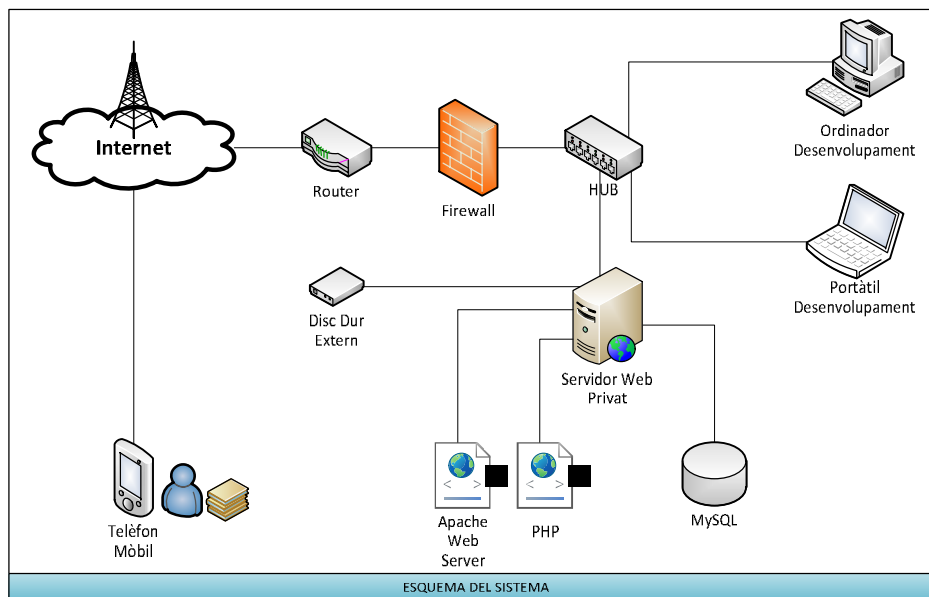


Il·lustració 13 – Detall del calendari d'entrega del Lliurament Final

Id tasca	Nom de la tasca	Descripció de la tasca
53	<i>Preparació de la memòria</i>	<i>Tasques relacionades amb la preparació de la memòria</i>
54	Preparació del document formal	Recopilació i revisió de la documentació recollida durant tot el projecte
55	<i>Preparació de la presentació</i>	<i>Tasques relacionades amb la preparació de la presentació</i>
56	Preparació de la presentació Powerpoint	Preparació de la presentació virtual del projecte en format Powerpoint
57	Preparació del vídeo	Preparació de la presentació en format vídeo
58	Revisió del Lliurament Final	Revisió de la documentació final del projecte
59	Entrega del Lliurament final	Lliurament de la documentació final del projecte

5 Recursos i infraestructura

Per a desenvolupar i implementar el projecte es prepara un entorn de treball compostat pels elements que es mostren al següent esquema:



Il·lustració 14 – Esquema del sistema

Un servidor web privat (amb servidor web Apache, intèrpret PHP i gestor de base de dades MySQL) rep les peticions provinents de l'aplicació Android i retorna la informació sol·licitada al dispositiu mòbil. Aquest entorn ha de ser operatiu, ja que s'han de realitzar proves reals conjuntes del funcionament de tot el sistema al finalitzar el projecte.

Per tal de realitzar el desenvolupament, comptem amb un ordinador personal i un portàtil (aquest últim, d'ús excepcional quan ha calgut desenvolupar fora de casa), i per a realitzar les proves finals s'ha comptat amb un telèfon mòbil Android amb GPS integrat.

5.1 Recursos hardware

A continuació es detallen les característiques tècniques dels elements que intervenen al sistema:

Component	Característiques tècniques	Funció
Ordinador de desenvolupament	CPU: Intel Pentium 4 650, 3400 MHz Memòria: 2549 MB (DDR2 SDRAM) Sistema operatiu: Windows 7 Professional SP1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tasques de disseny i desenvolupament de l'aplicació ■ Tasques ofimàtiques ■ Retoc gràfic
Portàtil de desenvolupament	Sony VGN-FE31M Mobile DualCore Intel Core 2 Duo T5600, 1833 MHz 2048 MB (DDR2-667 DDR2 SDRAM) Sistema operatiu: Windows 7 Professional SP1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tasques de disseny i desenvolupament de l'aplicació ■ Tasques ofimàtiques
Servidor web privat	CPU: DualCore Intel Pentium D 820, 2800 MHz Memòria: 2812 MB (DDR2 SDRAM)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hosting de la part web del sistema ■ Còpies de seguretat del desenvolupament

	Sistema operatiu: Windows 7 Professional SP1	
Telèfon mòbil	Samsung Galaxy S Advance CPU: 1 Ghz Memòria: 768 MB RAM Sistema operatiu: Android 2.3 (Gingerbread) Pantalla: 480 x 800 (4.0 polzades) Connexió 3G / Wifi	■ Test i depuració d'errors

A més d'aquests components, el sistema incorpora alguns dispositius addicionals que habiliten el bon funcionament de l'arquitectura del sistema:

Component	Funció
Router + Firewall + HUB	<ul style="list-style-type: none"> ■ Habilita la xarxa interna que comunica els components durant el desenvolupament ■ Habilita l'accés al servidor privat fora de la xarxa interna (per efectuar proves reals)
Disc dur extern	■ Manté còpies de seguretat dels fitxers que intervenen al desenvolupament

Per últim, assenyalar que s'han utilitzat serveis web per a coordinar els diversos fitxers del projecte entre les varies ubicacions des d'on he hagut de realitzar el desenvolupament (com a mesura de seguretat)

Servei	Funció
SugarSync	■ Servei web que permet pujar fitxers al núvol com a còpia de seguretat o compartició entre ordinadors

5.2 Recursos software durant el desenvolupament

Respecte al programari utilitzat durant el desenvolupament, s'indica el més rellevant:

Programari Desenvolupament	Funció
NetBeans	■ Entorn de desenvolupament per als webservis del sistema (PHP) http://netbeans.org/downloads/
Eclipse IDE	■ Entorn de desenvolupament per a l'aplicació mòbil (JAVA) http://www.eclipse.org/downloads/
Android SDK	■ SDK que habilita l'accés a les característiques pròpies dels dispositius Android (JAVA) http://developer.android.com/sdk/index.html
Plugin ADT	■ Plugin per a l'entorn de desenvolupament Eclipse que permet l'ús d'un emulador de terminal, entre altres característiques http://developer.android.com/sdk/installing/installing-adt.html
Navicat Data Modeler	■ Eina per al disseny de la base de dades del sistema i la generació de l'script de creació http://www.navicat.com/en/products/navicat_datamodeler/modeler_overview.html
Magic Draw UML	■ Eina per al disseny de diagrames de casos d'ús, diagrames de classes, diagrames de seqüències, etc. http://www.nomagic.com/products/magicdraw/magicdraw-personal.html
Microsoft Office 2010 <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Word • Microsoft Visio • Microsoft Project 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Eina ofimàtica per a la redacció de documents ■ Eina ofimàtica per a la preparació d'esquemes ■ Eina ofimàtica per a la preparació de cronogrames i calendaris http://office.microsoft.com/es-es/try/
Adobe Photoshop CS5	■ Software per al retoc d'imatges i gràfics http://www.adobe.com/es/products/photoshop.html
Adobe Reader X	■ Software per a la consulta de manuals http://www.adobe.com/es/products/reader.html

SyncBackPro	<ul style="list-style-type: none"> ■ Software per a la realització de còpies de seguretat dels fitxers que intervenen al desenvolupament http://www.2brightsparks.com/syncback/sbpro-features.html
-------------	---

5.3 Recursos software ubicats al servidor

El programari instal·lat al servidor per tal d'habilitar-lo com a nucli del sistema s'indica a continuació:

Programari Servidor	Funció
Apache Web Server	<ul style="list-style-type: none"> ■ Servidor web que permet l'accés als webservices http://httpd.apache.org/download.cgi
PHP	<ul style="list-style-type: none"> ■ Intèrpret que habilita l'execució de codi escrit en PHP al servidor web http://php.net/downloads.php
MySQL	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sistema gestor de base de dades que guarda la informació referent als llibres, usuaris i localitzacions http://www.mysql.com/downloads/
PhpMyAdmin	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mòdul que facilita la gestió de les bases de dades MySQL http://www.phpmyadmin.net/home_page/index.php
SyncBackPro	<ul style="list-style-type: none"> ■ Software per a la realització de còpies de seguretat dels fitxers que intervenen al desenvolupament http://www.2brightsparks.com/syncback/sbpro-features.html

Per a agilitzar la posada en marxa del servidor, s'ha optat per la instal·lació de la còpia integrada de Apache Web Server, PHP, MySQL i PhpMyAdmin distribuïda per XAMPP⁹.

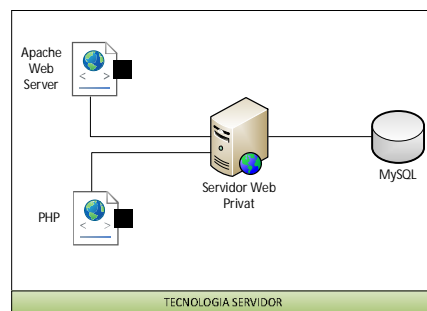
⁹ Xampp. [en línia]. <http://www.apachefriends.org/es/xampp.html> [data de consulta: 22/10/2012]

6 Tecnologies a aplicar

El projecte té, com s'ha comprovat, dues vessants ben diferenciades: d'una banda, la part de computació al servidor, el qual és accedit de forma remota, i que conté tant les dades referents a llibres i usuaris com tota la lògica de la localització dels llibres; d'altra, la part de programació purament mòbil, que aprofita les possibilitats i característiques del dispositiu. Especificarem a continuació les tecnologies implicades a cada un dels casos:

6.1 Tecnologies web

El sistema està basat en un servidor web habilitat per ser accedit externament (mitjançant un Apache Web Server configurat per aquesta finalitat) i amb el mòdul PHP en execució, que l'habilita per a la interpretació de codi escrit en aquest llenguatge. Aquest servidor té allotjats els webservices (programats en PHP) que publiquen les operacions disponibles per ser cridades des del dispositiu mòbil. L'execució d'aquests PHP requereix de l'accés a la base de dades MySQL per completar-les.

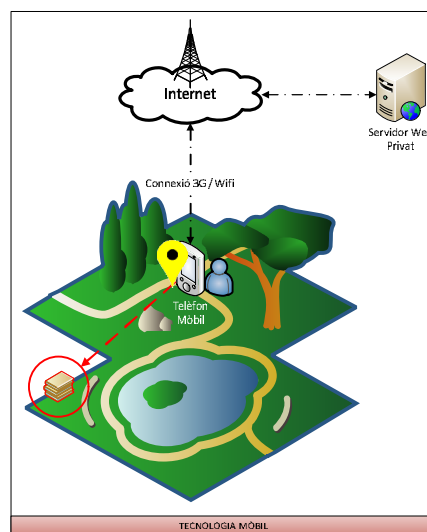


Il·lustració 15 – Tecnologies aplicades al servidor

6.2 Tecnologies mòbils

La part aportada per la tecnologia mòbil ve donada per la interacció del dispositiu amb l'SDK que Android posa a disposició pel desenvolupament d'aplicacions. Mitjançant aquest SDK obtindrem operacions per aconseguir la posició GPS del dispositiu, dada que ens servirà tant per localitzar els llibres que es trobin en un rang de metres a definir, com per fixar la posició exacta en el moment d'alliberar un.

Aquesta dada forma part dels paràmetres que es transmeten a la crida del webservice posat en disposició del servidor web. Un cop rebudes les dades, el servidor realitza les operacions pertinents i retorna el resultat al telèfon mòbil. El desenvolupament del programari a executar-se en el dispositiu està realitzat amb el llenguatge JAVA, aprofitant així tots els seus beneficis (programació orientada a objectes, aplicació d'arquitectura de tres capes, nivells òptims d'abstracció, reutilització de codi, baix acoblament entre els components, alta cohesió, etc.).



Il·lustració 16 – Tecnologies aplicades al dispositiu mòbil

6.3 Tecnologies de comunicacions

Tant la plataforma web com la mòbil comparteixen com a canal els protocols de comunicacions entre computadors. En aquest cas, la connectivitat del dispositiu mòbil a Internet es realitza a través de connexions 3G o Wifi, mentre que la plataforma web està permanentment connectada a la xarxa de forma cablejada. L'ús del protocol TCP/IP estableix els canals adequats per a la comunicació dels diversos components, tant a la xarxa interna com cap a l'exterior.

7 Riscos del projecte

Durant el desenvolupament del projecte ha calgut tenir en compte certs esdeveniments (alguns aliens al projecte, d'altres íntimament lligats a ell) que podien influir en la consecució del producte final. La seva definició i la presa de mesures per intentar reduir el seu impacte han resultat crucials per l'assoliment dels objectius. A continuació es mostra una taula ordenada per l'impacte sobre el projecte de forma decreixent:

Risc	Descripció	Probabilitat d'aparició	Impacte	Accions mitigadores
Avaria d'equipament tècnic o pèrdua de dades	L'avaria d'algun dels components hardware del projecte (en especial el servidor i els ordinadors de desenvolupament) poden tenir conseqüències molt negatives per l'assoliment de les fites marcades	Mitja	Crític	<ul style="list-style-type: none"> ■ Habilitació d'ordinador per a contingències ■ Sistema de còpies de seguretat rigorós ■ Backup periòdic a servei web de còpies de seguretat
Manca de coneixements en desenvolupament PHP	En tractar-se d'una tecnologia nova per a mi, és possible que em manquin els coneixements per a assolir els objectius de la plataforma web i, per tant, no completar el projecte. Existeix l'agreujant que la plataforma web és la base del funcionament de la plataforma mòbil, totalment inoperativa si no es comunica amb el servidor	Mitja	Alt	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cerca de documentació i manuals a la web ■ Preparació d'un repositori amb la informació recopilada
Manca de coneixements en desenvolupament Android	Com en el cas anterior, en tractar-se d'una tecnologia nova per a mi, és possible que no tingui els coneixements necessaris per a assolir els objectius de la plataforma mòbil i, per tant, no pugui completar el projecte	Mitja	Alt	<ul style="list-style-type: none"> ■ Seguiment de curs online sobre programació Android ■ Cerca de documentació i manuals a la web ■ Preparació d'un repositori amb la informació recopilada
Planificació incorrecta del projecte o imprevist	Durant el desenvolupament del projecte pot aparèixer algun error de quantificació de l'esforç d'una tasca (en el pitjor dels casos, la quantificació en temps ha estat massa baixa) i la resta de tasques es poden veure endarrerides respecte el seu inici teòric	Mitja	Mitjà	<ul style="list-style-type: none"> ■ Seguiment estricte del calendari i, a ser possible, avançament de tasques ■ Reprogramació de les tasques afectades si es possible
Inadequació del maquinari o recursos insuficients	Encara que els equipaments destinats al projecte tenen potència suficient, a priori, per a desenvolupar les tasques a les que estaran destinats, pot donar-se que el rendiment no sigui l'esperat	Baixa	Mitjà	<ul style="list-style-type: none"> ■ Adquisició de nou maquinari
Malaltia del desenvolupador	El projecte transcorre per les dates de tardor-hivern, on les persones són més propenses a contraure malalties respiratòries (refredats, gripes, etc.)	Mitja	Mitjà	<ul style="list-style-type: none"> ■ Seguiment de les recomanacions pròpies d'aquestes dates divulgades per les autoritats sanitàries
Conciliació familiar durant les Festes de Nadal	El projecte tindrà fases que transcorreran durant les dates de les festivitats de Nadal, Any Nou i Reis. Això farà que les festes familiars associades puguin tenir alguna repercussió en el planning del projecte	Inevitable	Mitjà	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conscienciació familiar de la situació excepcional d'aquest any ■ Seguiment estricte del calendari i, a ser possible, avançament de tasques

8 Anàlisi funcional

En aquesta secció tractarem els elements obtinguts durant la fase d'anàlisi del sistema. A més, detallarem els requisits funcionals i no funcionals que, juntament amb l'especificació dels casos d'ús, ens donaran una visió del sistema molt acurada.

8.1 Requeriments funcionals

L'aplicació de bookcrossing que presenta aquest projecte té com a finalitat oferir les funcionalitats que requeriria un usuari d'aquesta iniciativa per tal de fer les operacions bàsiques amb llibres a través d'un dispositiu mòbil, aprofitant els avantatges tecnològics que aquest pot aportar. A continuació es detallaran quines són aquestes funcionalitats amb més detall.

8.1.1 Descripció bàsica del funcionament

Com ja s'ha comentat anteriorment, el bookcrossing persegueix la compartició de llibres d'una forma dinàmica. Per tal d'aconseguir un funcionament complet d'aquesta iniciativa, cal que l'aplicació simuli els tres conceptes en els que es basa:



a) Identificar el llibre: s'etiqueta el llibre amb un codi bookcrossing i amb l'adreça de la pàgina de bookcrossing per tal que qualsevol persona que el trobi, entri a la pàgina i introdueixi el codi, indicant on ha trobat el llibre.



b) Alliberar un llibre: el llibre es deixa físicament a un lloc públic, amb la intenció que algú el reculli, el llegeixi, i el torni a alliberar, per d'aquesta manera donar-li una nova vida.



c) Localitzar un llibre: es pot consultar a través de la pàgina els llocs on s'ha abandonat el llibre (de forma no gaire aproximada), per tal que qui vulgui, el reculli i el llegeixi.

8.1.2 Particularitats de la versió mòbil

La implementació d'aquesta aplicació per a dispositius mòbils ha de donar per fet, forçosament, la impressió de l'etiqueta a enganxar al llibre (al menys en una primera versió de l'aplicació). Es pren com a punt de partida que l'usuari, o bé imprimirà una etiqueta per altres medis amb el codi bookcrossing del llibre o bé que, simplement, escriurà aquesta informació al llibre pròpiament. En tot cas, l'aplicació facilita el poder donar d'alta llibres i obté el codi bookcrossing necessari per a indicar-lo físicament al llibre.

També cal destacar que la implementació d'aquesta aplicació no té sentit sense la seva interacció amb una plataforma web que li ofereixi els serveis amb les funcionalitats necessàries. Aquesta plataforma, encara que no té una interfície habilitada pels usuaris (ja que no és l'objectiu d'aquest projecte), ofereix webservices¹⁰ que interactuen amb la base de

¹⁰ Wikipedia ("webservice"). [en línia]. <http://en.wikipedia.org/wiki/Webservice> [data de consulta: 05/10/2012]

dades del sistema i que poden ser consumits per l'aplicació mòbil, permetent realitzar les operacions de bookcrossing.

8.1.3 Seguretat

Per poder utilitzar aquest nou servei bookcrossing (al igual que a la seva versió web actual), cal que l'usuari es registri com a tal al sistema. D'aquesta manera queden guardats a la base de dades del sistema l'historial de llibres que han passat per les mans dels usuaris, així com els seus comentaris. L'aplicació contempla tant la funcionalitat d'alta d'usuari al sistema, com l'inici i final de sessió.

D'altra banda, el fet que el sistema requereixi un compte d'usuari (al qual s'ha d'assignar una contrasenya) fa que l'encriptació de dades sigui necessària durant les comunicacions entre les dues plataformes. És per això que tant en el moment de l'enviament del password d'usuari com en l'emmagatzemament d'aquest a la base de dades, cal garantir que aquesta dada sigui inaccessible per a evitar qualsevol accés malintencionat (encara que el tipus d'aplicació del que parlem no és crític).

8.2 Requeriments no funcionals

A continuació tractarem certs aspectes o recomanacions que el propi sistema demana però que no són estrictament relacionats amb projecte com a tal.

8.2.1 Interfície

Com qualsevol aplicació destinada a un dispositiu mòbil, cal aconseguir que la seva interfície sigui el més atractiva possible, a la vegada que permeti un ús quant més ergonòmic millor. És necessari, doncs, donar prioritat a les llistes desplegable enlloc de la introducció de text tradicional, i disposar botons de mida considerable per a facilitar una pulsació correcta dels dits en una pantalla de petit tamany.

A més, cal que la interfície sigui el més intuïtiva possible per reduir la corba d'aprenentatge de l'aplicació. S'ha buscat una harmonia en la interfície (en quant a components i colors) que faciliti la seva comprensió, alhora que s'ha intentat que la navegació per les pantalles sigui el més clara i ràpida possible.

Finalment, cal destacar que donada la gran varietat de dispositius Android que existeixen al mercat (i la diversitat de formats de pantalla que poden tenir), és impossible poder garantir la correcta adequació de la interfície de l'aplicació a tots ells. Només es podria aconseguir si es provés l'aplicació a cada un dels dispositius, i en aquesta primera versió del projecte no es viable. Encara que durant la implementació s'ha intentat establir els mecanismes per minimitzar els canvis d'interfície, només es garanteix la correctesa de la solució en el dispositiu escollit pel desenvolupament (Samsung Galaxy S Advance¹¹).

¹¹ Samsung. [en línia]. <http://www.samsung.com/ar/consumer/mobile-phones/mobile-phones/smartphones/GT-I9070HKPUFN> [data de consulta: 02/10/2012]

8.2.2 Ús de característiques pròpies dels dispositius mòbils

L'aplicació mòbil ha fet ús de les característiques i eines que ofereix la llibreria de desenvolupament en Android pròpia del dispositiu. Per tant, s'ha aconseguit accés a recursos del dispositiu com el mòdul GPS i la connectivitat a xarxa, intentant que el seu ús fos el més reduït possible o amb la freqüència més dilatada possible, ja que aquest fet podria influir en la vida de la bateria de forma dràstica.

En aquest sentit, la consulta a la posició GPS de l'usuari i els llibres que hagin pogut ser alliberats al seu voltant, en un entorn ideal, s'hauria de poder fer de forma constant (cada segon, per exemple), però ha calgut definir una periodicitat que, encara que resti certa eficiència a l'aplicació, conservi el major temps possible la durada de la bateria. Cal indicar que aquesta aplicació està pensada per a ser utilitzada per un usuari que es desplaci caminant, i donada una velocitat mitjana del caminant de 4 km/h¹², cada segon una persona avançaria 1.11 m/s. Per tant, l'aparició de nous elements al seu voltant és reduïda, i podríem considerar que és més recomanable fer la consulta de canvis cada 5 o 10 segons, per exemple. D'aquesta manera, la bateria aconseguiria una millor conservació.

8.3 Funcionalitats del sistema

Donades les funcionalitats descrites anteriorment cal, doncs, definir les funcionalitats exigibles i implementables al sistema i que resolen les necessitats descrites anteriorment. Tal com s'ha descrit a l'apartat 8.1.2 Particularitats de la versió mòbil, les funcionalitats a implementar han d'interactuar a través de les dues plataformes del sistema, i cooperar per tal d'oferir els avantatges que proporcionen cada una d'elles. A continuació es descriuen aquestes funcionalitats i la seva interacció.

8.3.1 Plataforma mòbil

Des de l'aplicació mòbil és necessari realitzar les següents operacions:

- Registre d'usuari: aquesta funció proporciona a l'usuari la creació d'un perfil del sistema per poder accedir al servei de bookcrossing.
- Iniciar sessió: aquesta funció facilita a l'usuari el poder accedir al servei de bookcrossing i així poder utilitzar la resta de funcionalitats. Aquesta identificació es realitza introduint el nom d'usuari i la contrasenya assignada.
- Finalitzar sessió: aquesta funció permet a un usuari sortir del sistema per tal que un altre usuari pugui accedir al sistema des del mateix terminal, o bé per preservar la seguretat al dispositiu (sempre és recomanable no emmagatzemar sessions en aquest tipus de dispositius per a que en cas de pèrdua o robatori, alguna altra persona no pugui accedir al serveis de l'usuari original).
- Enregistrar localització de llibres: mitjançant aquesta opció, l'usuari pot comprovar si hi ha llibres en bookcrossing propers a la seva posició actual (gràcies al mòdul GPS del dispositiu). El programa mostra un mapa amb la ubicació actual de l'usuari

¹² Wikipedia ("kilómetro por hora"). [en línia]. http://es.wikipedia.org/wiki/Kil%C3%B3metro_por_hora [data de consulta: 02/10/2012]

i apareixen presentats com a icones els possibles llibres. L'usuari pot seleccionar un dels llibres i indicar que l'ha trobat, quedant enregistrat al sistema la trobada pels altres usuaris.

- Mostrar la informació d'un llibre: aquesta opció mostra la informació associada a un llibre. Aquesta funcionalitat està disponible des de la pantalla de localització de llibres. Al seleccionar un dels llibres propers a l'usuari, es mostra la informació associada (títol, autor, persona que l'ha alliberat, comentaris, etc.). També es mostra el llistat de localitzacions on s'ha trobat o alliberat anteriorment el llibre en qüestió.
- Introduir un llibre: mitjançant aquesta opció, l'usuari pot introduir la informació referent al llibre que vulgui alliberar. Durant aquest procediment, l'usuari introdueix dades com el títol, autor, editorial o ISBN, entre d'altres possibles. En acceptar aquestes dades, el sistema retorna el codi bookcrossing a utilitzar, i que s'ha de guardar a algun lloc visible del llibre.
- Enregistrar l'alliberament d'un llibre: aquesta opció permet indicar al sistema que es vol alliberar un llibre. D'aquesta manera, l'usuari pot seleccionar un dels llibres que té disponibles a la seva biblioteca virtual, o bé introduir les dades en aquell moment (mitjançant l'opció comentada anteriorment). Aprofitant la posició GPS del terminal, el sistema guarda l'alliberament i posa com a disponible aquell llibre per a la resta d'usuaris.
- Publicar esdeveniment a xarxes socials: mitjançant aquesta opció és possible introduir un comentari a les xarxes socials més populars (Twitter i Facebook) per a comunicar als seus contactes la trobada o alliberament d'un llibre.

8.3.2 Plataforma web

Encara que la plataforma web, com ja s'ha comentat, només té entitat per donar servei a l'aplicació mòbil i no disposa d'una interfície pròpia per a que l'usuari interactui amb ella (exceptuant que es prepari alguna interfície per depuració d'errors), cal assenyalar que la plataforma web disposa de les operacions necessàries per a donar servei a les operacions sol·licitades des de l'aplicació mòbil. L'aplicació mòbil realitza crides a aquestes operacions (implementades a través de webservices).

Per tant, cal que cada operació candidata a ser executada des de l'aplicació mòbil tingui el seu recolzament o correspondència a la plataforma web (en una relació pràcticament 1 a 1). D'aquesta manera, la plataforma web ofereix, a alt nivell, les següents funcionalitats:

Operació a la plataforma mòbil	Operació a la plataforma web
Registre d'usuari	Webservice Registre d'usuari
Iniciar sessió	Webservice Iniciar sessió
Enregistrar la localització de llibres	Webservice Enregistrar la localització de llibres
Mostrar la informació d'un llibre	Webservice Mostrar la informació d'un llibre
Introduir un llibre	Webservice Introduir un llibre
Enregistrar l'alliberament d'un llibre	Webservice Enregistrar l'alliberament d'un llibre

Les operacions de publicació a les xarxes socials es realitzaran directament des del dispositiu al servei corresponent. Per tant, no tenen la seva conversió al webservice del sistema.

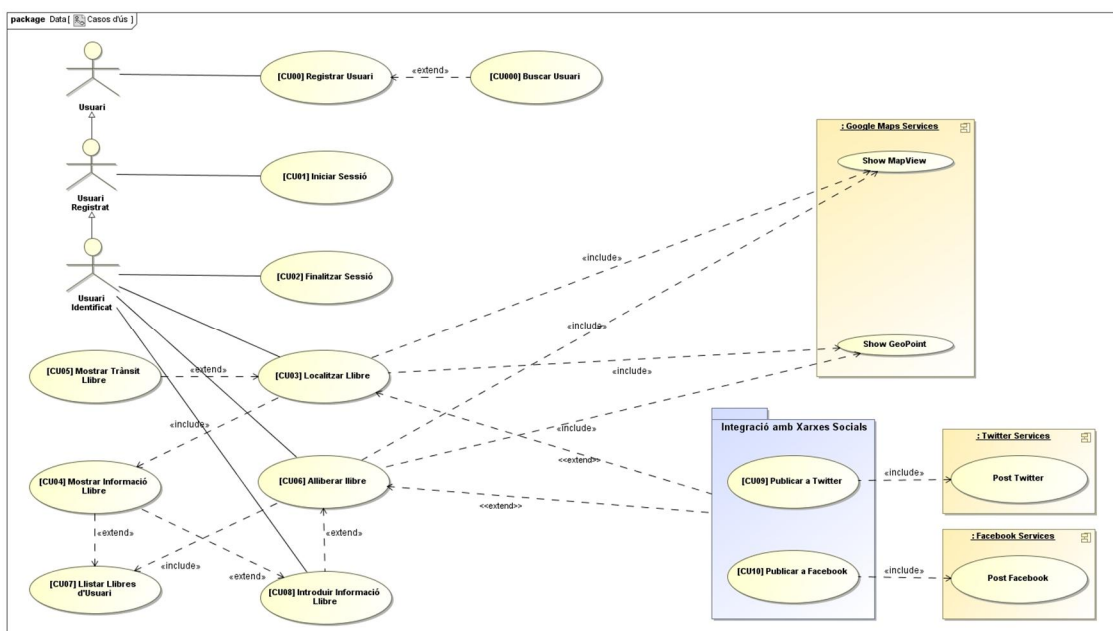
8.4 Usuaris del sistema

Per tal de definir els usuaris que intervenen al sistema cal destacar que, malgrat un sistema híbrid com el que contempla aquest projecte, en el que intervenen tant una part web com una part mòbil, hauria de disposar d'un usuari *Administrador* que tingui la potestat de gestionar qualsevol aspecte del sistema (sobretot en la seva part web), si ens centrem en l'aplicació mòbil (que és la que ens ocupa fonamentalment en aquest projecte), podem comprovar que tenim tres tipus d'usuari (actors).

- Usuari*: que representa qualsevol usuari que interactui amb l'aplicació mitjançant qualsevol de les interfícies que la componen.
- Usuari registrat*: que representa aquells usuaris que han realitzat un procés de creació d'un perfil com a usuaris del sistema.
- Usuari identificat*: que representa aquells usuaris que han superat exitosament el procediment d'autenticació del sistema, habilitant-los per a accedir a totes les funcionalitats disponibles a l'aplicació.

8.5 Casos d'ús

A partir de la identificació dels actors que intervenen a l'aplicació, podem recollir en una vista global els casos d'ús que descriuen les funcionalitats de l'aplicació mòbil indicades anteriorment:



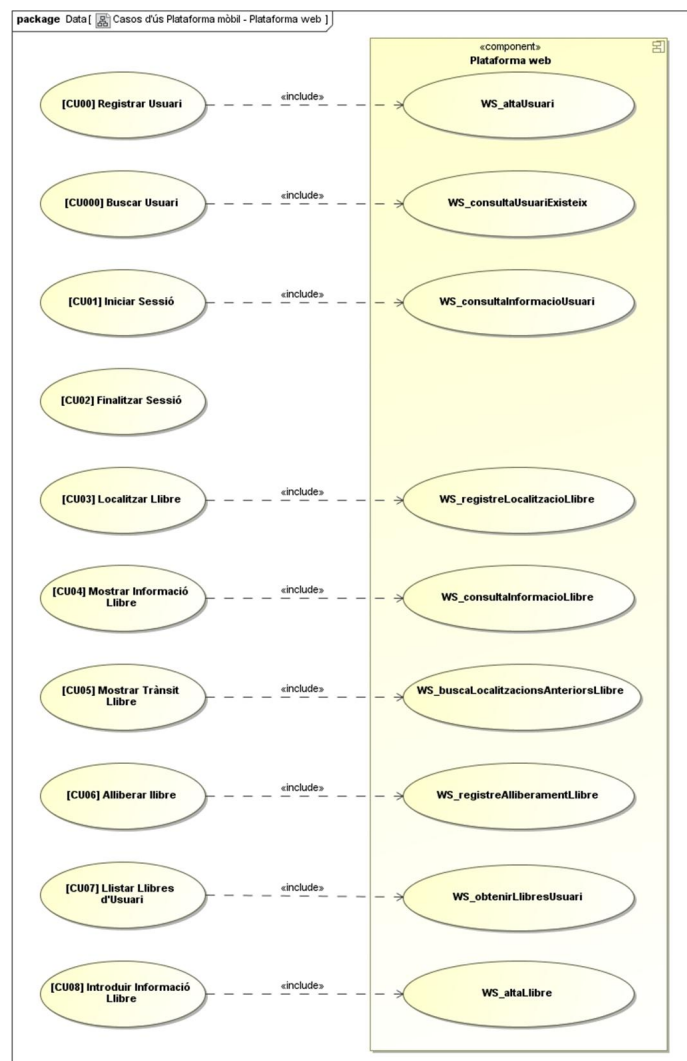
II-lustració 17 – Casos d'ús

Podem comprovar que l'actor *Usuari* només pot executar els casos d'ús *Registrar Usuari* i *Iniciar Sessió*. Un cop validat, l'usuari passa a ser una particularització de l'actor (*Usuari Registrat*) i disposa de la resta de casos d'ús que recull l'aplicació. Cal destacar que la

integració amb xarxes socials s'ha implementat dintre d'un paquet (proporcionat per una API gratuïta desenvolupada i empaquetada per TinyAppWorks¹³), de manera que sigui fàcilment ampliable, gestionable i integrable amb la resta de l'aplicació. També existeixen accessos a serveis propis d'altres sistemes externs a l'aplicació (com són Google Maps Services o els propis serveis de les xarxes socials Twitter i Facebook comentats anteriorment) als que l'aplicació accedeix mitjançant connectors específics.

Com s'ha comentat anteriorment, també existeix una interacció amb la plataforma web del sistema. Els casos d'ús definits inclouen l'ús de les funcions de la plataforma web en una relació pràcticament un a un (si les tractem a alt nivell). L'únic cas d'ús que no utilitza un accés al servidor és la finalització de sessió, que és gestionada directament per la plataforma mòbil.

Per tractar la relació entre les dues plataformes, la plataforma web es tracta com a component. Per simplificar el diagrama de casos anteriors s'inclou un altre amb les relacions d'inclusió entre les dues plataformes:



II-lustració 18 – Casos d'ús - Plataforma mòbil – Plataforma web

¹³ TinyAppWorks. [en línia]. <http://www.tinyappworks.com/> [data de consulta: 09/10/2012]

A continuació es descriuran els casos d'ús de forma individualitzada, per a conèixer les seves implicacions i funcionament.

8.5.1 *Descripció cas d'ús [CU00] Registre d'Usuari*

Identificador:	CU00
Nom:	Registre d'usuari
Resum:	Aquest cas representa com es registra un usuari al sistema
Actors:	Usuari
Precondicions:	L'usuari no està registrat al sistema
Postcondicions:	<ul style="list-style-type: none"> • L'usuari crea un perfil d'usuari del sistema • L'usuari cancel·la la creació del perfil
Flux normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1) El cas d'ús comença quan l'usuari prem el botó de registre que apareix a la pantalla principal de l'aplicació 2) L'aplicació sol·licita a l'usuari que introdueixi les dades necessàries per la creació del perfil (identificador d'usuari, contrasenya, nom, email, etc.) 3) L'usuari, a més, disposa d'un botó per comprovar si l'identificador ja existeix. Si l'usuari introdueix un identificador i prem aquest botó, passa a executar-se el cas d'ús [CU000] Buscar Usuari 4) L'usuari introdueix la informació sol·licitada i valida el formulari 5) El sistema comprova si les dades introduïdes són correctes 6) Si la informació és correcta, el registre queda realitzat i es mostra de nou la pantalla principal, finalitzant l'execució del cas d'ús
Fluxos alternatius:	<ol style="list-style-type: none"> 5b) Si la informació subministrada no és correcta es mostra un missatge d'error i el flux torna al pas 2 6b) En cas que el sistema no tingui connexió a internet o es produeixi un error, l'aplicació mostra un missatge d'error i finalitza el cas d'ús
Inclusions:	Cap
Extensions:	[CU000] Buscar Usuari

8.5.2 *Descripció cas d'ús [CU000] Buscar Usuari*

Identificador:	CU000
Nom:	Buscar usuari
Resum:	Aquest cas representa la cerca de l'existència d'un identificador d'usuari al sistema
Actors:	Usuari
Precondicions:	L'usuari no coneix si el seu identificador ja existia prèviament
Postcondicions:	L'usuari confirma si el seu identificador ja existia o no
Flux normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1) El cas d'ús comença quan l'usuari prem el botó de buscar usuari durant el registre 2) L'aplicació sol·licita a l'usuari que introdueixi l'identificador 3) L'usuari introdueix la informació sol·licitada i valida el formulari 4) El sistema comprova si les dades introduïdes són correctes 5) Si la informació és correcta, el sistema contesta amb l'existència prèvia o no de l'identificador i finalitza el cas d'ús
Fluxos alternatius:	<ol style="list-style-type: none"> 4b) Si la informació subministrada no és correcta es mostra un missatge d'error i el flux torna al pas 2 5b) En cas que el sistema no tingui connexió a internet o es produeixi un error, l'aplicació mostra un missatge d'error i finalitza el cas d'ús
Inclusions:	Cap
Extensions:	Cap

8.5.3 *Descripció cas d'ús [CU01] Iniciar Sessió*

Identificador:	CU01
Nom:	Iniciar sessió
Resum:	Aquest cas representa com s'identifica un usuari al sistema

Actors:	Usuari registrat
Precondicions:	L'usuari no ha iniciat sessió prèviament
Postcondicions:	<ul style="list-style-type: none"> • L'usuari inicia la sessió • L'usuari tanca l'aplicació
Flux normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1) El cas d'ús comença quan l'usuari inicia l'aplicació o quan finalitza una sessió anterior 2) L'aplicació sol·licita a l'usuari que introdueixi el nom d'usuari i la contrasenya associada 3) L'usuari introdueix la informació sol·licitada i valida el formulari 4) El sistema comprova si les dades introduïdes són correctes 5) Si la informació és correcta, la sessió queda iniciada i es mostra el menú principal de l'aplicació, mostrant les opcions disponibles i finalitzant l'execució del cas d'ús
Fluxos alternatius:	<ol style="list-style-type: none"> 4b) En cas que el sistema no tingui connexió a internet o es produeixi un error, l'aplicació mostra un missatge d'error i finalitza el cas d'ús 5b) Si la informació subministrada no és correcta es mostra un missatge d'error i el flux torna al pas 2
Inclusions:	Cap
Extensions:	Cap

8.5.4 Descripció cas d'ús [CU02] Finalitzar Sessió

Identificador:	CU02
Nom:	Finalitzar sessió
Resum:	Cas d'ús que mostra com un usuari finalitza la seva sessió al sistema
Actors:	Usuari identificat
Precondicions:	L'usuari ha iniciat una sessió amb l'aplicació
Postcondicions:	No hi ha sessió d'usuari activa
Flux normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1) El cas d'ús s'inicia quan l'usuari selecciona al menú principal de l'aplicació l'opció per tancar la sessió activa 2) El sistema mostra un avís i sol·licita a l'usuari que confirmi el tancament de la sessió 3) L'usuari confirma la finalització de la sessió 4) El sistema dona per finalitzada la sessió en curs i finalitza l'execució del cas d'ús
Fluxos alternatius:	3b) L'usuari no confirma la finalització de la sessió i, per tant, continua validat al sistema, acabant el cas d'ús
Inclusions:	Cap
Extensions:	Cap

8.5.5 Descripció cas d'ús [CU03] Localitzar Llibre

Identificador:	CU03
Nom:	Localitzar Llibre
Resum:	Aquest cas d'ús mostra com un usuari pot localitzar llibres propers a la seva posició actual
Actors:	Usuari identificat
Precondicions:	L'usuari ha iniciat una sessió amb l'aplicació
Postcondicions:	L'usuari confirma la recollida d'un llibre
Flux normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1) El cas d'ús comença quan l'usuari selecciona al menú principal de l'aplicació l'opció per localitzar llibres propers 2) Si el sistema té connexió a internet i cobertura GPS, l'aplicació mostra un mapa amb la situació de l'usuari i els llibres que estiguin propers a aquesta ubicació 3) Si l'actor selecciona un dels llibres, es mostra una pestanya amb la informació associada a ell (executant el cas d'ús [CU04] Mostrar Informació Llibre), una pestanya on es mostra el trànsit del llibre (executant el cas d'ús [CU05] Mostrar Trànsit Llibre) i una darrera on es demana un comentari i un botó per registrar la recollida del llibre. També disposa de botons per publicar el comentari a Twitter (executant el cas d'ús [CU09] Publicar a Twitter) i Facebook (executant el cas d'ús [CU10] Publicar a Facebook). 4) Si l'usuari introdueix un comentari i prem el botó, el sistema enregistra que s'ha

	recollit el llibre i s'acaba l'execució del cas d'ús
Fluxos alternatius:	2b) En cas que el sistema no tingui connexió a internet o es produeixi un error, l'aplicació mostra un missatge d'error i finalitza el cas d'ús 2c) En cas que no es disposi de cobertura GPS, l'aplicació mostra un missatge d'error i finalitza el cas d'ús 3b) L'usuari pot decidir no seleccionar cap llibre, i per tant podrà sortir de la pantalla seleccionant la sortida de la funció i finalitzant l'execució del cas d'ús 4b) L'usuari pot decidir no fer efectiva la recollida del llibre, i per tant podrà sortir de la pantalla seleccionant la sortida al menú principal
Inclusions:	[CU04] Mostrar Informació Llibre Show MapView de Google Maps Services (per a la presentació del mapa) Show GeoPoint de Google Maps Services (per a la presentació d'un punt)
Extensions:	[CU05] Mostrar Trànsit Llibre [CU09] Publicar a Twitter [CU10] Publicar a Facebook

8.5.6 *Descripció cas d'ús [CU04] Mostrar Informació Llibre*

Identificador:	CU04
Nom:	Mostrar Informació Llibre
Resum:	Cas d'ús que mostra la informació associada a un llibre
Actors:	Usuari identificat
Precondicions:	L'actor ha iniciat el procés de localització, enregistrament de l'alliberació d'un llibre o alta d'un llibre
Postcondicions:	L'usuari obté la informació del llibre que ha seleccionat
Flux normal:	1) El cas d'ús s'inicia quan l'usuari selecciona un dels llibres que apareixen al mapa de recollida de llibres, selecciona un llibre dels disponibles a la seva biblioteca virtual de bookcrossing o accedeix a l'alta de llibres del al sistema 2) Si el sistema té connexió a internet, l'aplicació mostra la informació associada al llibre (títol, autor, codi bookcrossing, usuari que l'ha alliberat, comentari)
Fluxos alternatius:	2b) En cas que el sistema no tingui connexió a internet o es produeixi un error, l'aplicació mostra un missatge d'error i finalitza el cas d'ús 2c) Si l'usuari surt de la pantalla, es finalitza l'execució del cas d'ús
Inclusions:	Cap
Extensions:	Cap

8.5.7 *Descripció cas d'ús [CU05] Mostrar Trànsit Llibre*

Identificador:	CU05
Nom:	Mostrar Trànsit Llibre
Resum:	Cas d'ús que mostra les localitzacions i comentaris deixats per les persones que han recollit un determinat llibre
Actors:	Usuari identificat
Precondicions:	L'actor ha iniciat el cas d'ús que mostra la informació del llibre
Postcondicions:	L'usuari obté el llistat de localitzacions, usuaris i comentaris sobre el llibre seleccionat
Flux normal:	1) El cas d'ús comença quan l'usuari ha seleccionat un dels llibres que apareixen al mapa de recollida de llibres 2) Si el sistema té connexió a internet, l'aplicació mostra la informació referent a les localitzacions, usuaris i comentaris realitzats sobre el llibre en qüestió finalitzant l'execució del cas d'ús
Fluxos alternatius:	1b) Si l'usuari surt de la pantalla, es finalitza l'execució del cas d'ús 2b) En cas que el sistema no tingui connexió a internet o es produeixi un error, l'aplicació mostra un missatge d'error i finalitza el cas d'ús
Inclusions:	Cap
Extensions:	Cap

8.5.8 Descripció cas d'ús [CU06] Alliberar Llibre

Identificador:	CU06
Nom:	Alliberar Llibre
Resum:	Cas d'ús que mostra com un usuari pot enregistrar l'alliberament d'un llibre
Actors:	Usuari identificat
Precondicions:	L'usuari ha iniciat una sessió amb l'aplicació
Postcondicions:	L'usuari confirma l'alliberament d'un llibre
Flux normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1) El cas d'ús comença quan l'usuari selecciona al menú principal de l'aplicació l'opció per alliberar un llibre 2) Si el sistema té connexió a internet i posicionament GPS, l'aplicació mostra un mapa amb la situació de l'usuari, una pestanya amb un desplegable per consultar la llista de llibres que té l'usuari (incloent un botó per donar d'alta un llibre), i una tercera pestanya on es demana un comentari amb un botó per registrar l'alliberament del llibre. També disposa de botons per publicar el comentari a Twitter (executant el cas d'ús [CU09] Publicar a Twitter) i Facebook (executant el cas d'ús [CU10] Publicar a Facebook). 3) Si l'actor selecciona consultar la llista de llibres, el flux passa a executar el cas d'ús [CU07] Llistar Llibres d'Usuari 4) Si l'usuari selecciona un llibre de la llista de llibres de l'usuari es mostra la informació referent al llibre 5) Si l'usuari prem el botó per introduir un nou llibre, el flux d'execució passa al cas d'ús [CU08] Introduir Informació Llibre 6) Si l'usuari prem el botó de sortir, el flux d'execució del cas d'ús finalitza 7) Si l'usuari introdueix un comentari i prem el botó d'enregistrament, el sistema enregistra que s'ha alliberat el llibre i s'acaba l'execució del cas d'ús
Fluxos alternatius:	<ol style="list-style-type: none"> 2b) En cas que el sistema no tingui connexió a internet o es produeixi un error, l'aplicació mostra un missatge d'error i finalitza el cas d'ús 2c) En cas que el sistema no tingui posicionament GPS, l'aplicació mostra un missatge d'error i finalitza el cas d'ús 3b) L'usuari pot decidir no seleccionar cap llibre, i per tant podrà sortir de la pantalla seleccionant la sortida del cas d'ús 7b) L'usuari pot decidir no prémer el botó d'alliberament del llibre, i per tant podrà sortir de la pantalla seleccionant la sortida del cas d'ús
Inclusions:	[CU07] Llistar Llibres d'Usuari Show MapView de Google Maps Services (per a la presentació del mapa) Show GeoPoint de Google Maps Services (per a la presentació d'un punt)
Extensions:	[CU08] Introduir Informació Llibre [CU09] Publicar a Twitter [CU10] Publicar a Facebook

8.5.9 Descripció cas d'ús [CU07] Llistar Llibres d'Usuari

Identificador:	CU07
Nom:	Llistar Llibres d'Usuari
Resum:	Cas d'ús que mostra la llista de llibres associats a un usuari
Actors:	Usuari identificat
Precondicions:	L'actor ha iniciat el procés d'enregistrament de l'alliberació d'un llibre
Postcondicions:	L'usuari obté la llista de llibres que disposa a la seva biblioteca bookcrossing, candidats a ser alliberats
Flux normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1) El cas d'ús s'inicia quan l'usuari ha seleccionat que es mostri la seva llista de llibres, com s'ha comentat al cas d'ús [CU06] Alliberar Llibre 2) Si el sistema té connexió a internet, l'aplicació mostra una llista amb els llibres que l'usuari té associats al seu perfil bookcrossing i finalitza el cas d'ús
Fluxos alternatius:	2b) En cas que el sistema no tingui connexió a internet o es produeixi un error, l'aplicació mostra un missatge d'error i finalitza el cas d'ús
Inclusions:	Cap
Extensions:	[CU04] Mostrar Informació Llibre

8.5.10 *Descripció cas d'ús [CU08] Introduir Informació Llibre*

Identificador:	CU08
Nom:	Introduir Informació Llibre
Resum:	Cas d'ús que mostra un formulari per a que l'usuari introdueixi les dades referents a un llibre
Actors:	Usuari identificat
Precondicions:	L'actor ha iniciat el procés d'enregistrament de l'alliberació d'un llibre o bé ha seleccionat aquesta opció des del menú principal de l'aplicació
Postcondicions:	L'usuari enregistra les dades del seu llibre
Flux normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1) El cas d'ús s'inicia quan l'usuari ha seleccionat l'opció d'alta de llibres disponible al menú principal de l'aplicació o quan l'usuari realitza la petició durant l'alliberament d'un llibre perquè desitja introduir les dades del llibre en aquell moment, com s'ha comentat al cas d'ús [CU06] Alliberar Llibre 2) L'aplicació mostra un formulari per a que l'usuari introdueixi les dades referents al llibre (títol, autor, editorial, ISBN, etc.) i un botó per acceptar les dades 3) L'usuari pot introduir el codi ISBN i realitzar una cerca per a comprovar si les dades ja estaven prèviament introduïdes, executant-se el cas d'ús [CU04] Mostrar Informació Llibre 4) Si l'usuari introdueix les dades i accepta l'enviament, el sistema retorna una pantalla amb el codi bookcrossing i finalitza el cas d'ús
Fluxos alternatius:	<ol style="list-style-type: none"> 4b) En cas que el sistema no tingui connexió a internet o es produeixi un error, l'aplicació mostra un missatge d'error i finalitza el cas d'ús 4c) Si l'usuari decideix sortir sense enviar les dades, finalitza l'execució del cas d'ús
Inclusions:	Cap
Extensions:	[CU04] Mostrar Informació Llibre

8.5.11 *Descripció cas d'ús [CU09] Publicar a Twitter*

Identificador:	CU09
Nom:	Publicar a Twitter
Resum:	Cas d'ús que permet a l'actor publicar un comentari a Twitter
Actors:	Usuari identificat
Precondicions:	L'actor ha iniciat satisfactòriament el procés de localització o enregistrament de l'alliberació d'un llibre
Postcondicions:	L'usuari publica un missatge de trobada o alliberament de llibre a Twitter
Flux normal:	<ol style="list-style-type: none"> 1) El cas d'ús comença amb l'usuari completant el procés de recollida o alliberament d'un llibre. En aquest punt, el programa mostra una pantalla on demana un comentari i un botó per publicar el comentari. A més inclou una marca per a activar l'enviament del missatge a Twitter. 2) Si l'usuari accepta el comentari i està activada la marca anterior, el missatge es publica a Twitter, donant-se per finalitzat el cas d'ús
Fluxos alternatius:	<ol style="list-style-type: none"> 2b) En cas que el sistema no tingui connexió a internet o es produeixi un error, l'aplicació mostra un missatge d'error i finalitza el cas d'ús 2c) Si l'usuari decideix sortir, el cas d'ús finalitza sense la publicació
Inclusions:	Post Twitter de Twitter Services (per a publicar un comentari a Twitter)
Extensions:	Cap

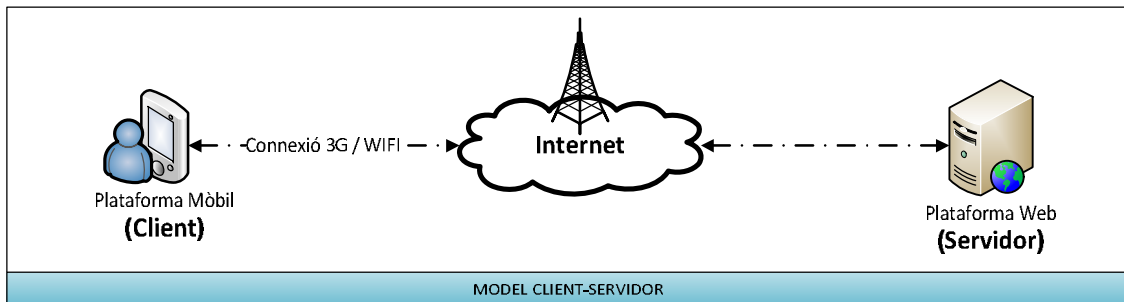
8.5.12 *Descripció cas d'ús [CU10] Publicar a Facebook*

Identificador:	CU10
Nom:	Publicar a Facebook
Resum:	Cas d'ús que permet a l'actor publicar un comentari a Facebook
Actors:	Usuari identificat
Precondicions:	L'actor ha iniciat satisfactòriament el procés de localització o enregistrament de l'alliberació d'un llibre
Postcondicions:	L'usuari publica un missatge de trobada o alliberament de llibre a Facebook

Flux normal:	1) El cas d'ús comença amb l'usuari completant el procés de recollida o alliberament d'un llibre. En aquest punt, el programa mostra una pantalla on demana un comentari i un botó per publicar el comentari. A més inclou una marca per a activar l'enviament del missatge a Facebook 2) Si l'usuari accepta el comentari i està activada la marca anterior, el missatge es publica a Facebook, donant-se per finalitzat el cas d'ús
Fluxos alternatius:	2b) En cas que el sistema no tingui connexió a internet o es produeixi un error, l'aplicació mostra un missatge d'error i finalitza el cas d'ús 2c) Si l'usuari decideix sortir, el cas d'ús finalitza sense la publicació
Inclusions:	Post Facebook de Facebook Services (per a publicar un comentari a Facebook)
Extensions:	Cap

9 Disseny tècnic

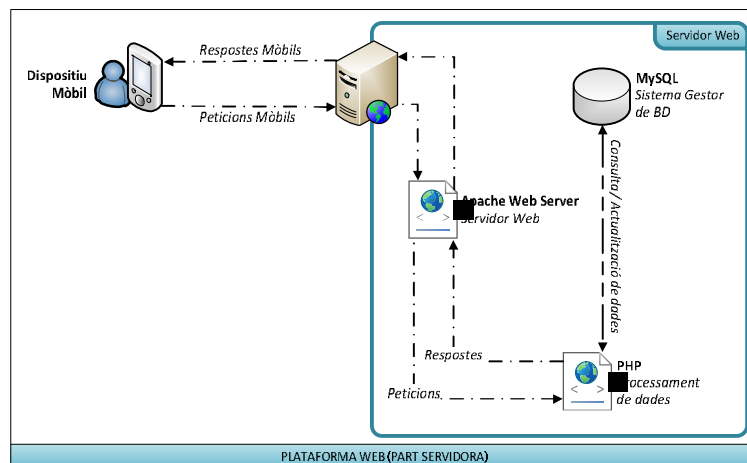
L'arquitectura general del projecte bookcrossing que es presenta es basa en un model Client-Servidor¹⁴, de forma que ambdues plataformes tenen un funcionament ben diferenciat. A continuació es descriuen aquestes particularitats.



II-lustració 19 – Model Client-Servidor

9.1 Arquitectura plataforma web (part servidora)

La plataforma web comprèn les dades i la part de gestió de la que consta el servei. D'aquesta manera, la plataforma atén les peticions de tots els clients mòbils a través d'una API¹⁵ desenvolupada en PHP¹⁶ que s'executa sobre un servidor web Apache¹⁷. Així, el servidor ofereix un conjunt de funcions i les aplicacions clients únicament poden interactuar amb el servidor a través d'aquestes. El servidor és l'únic component que té accés a la base de dades del sistema (que en aquest cas utilitza un sistema gestor MySQL¹⁸) i tots els accessos es realitzen només si l'usuari ha estat autenticat correctament al sistema.



II-lustració 20 – Arquitectura plataforma web

¹⁴ Wikipedia ("client-server model"). [en línia]. http://en.wikipedia.org/wiki/Client%E2%80%93server_model [data de consulta: 10/10/2012]

¹⁵ Wikipedia ("api"). [en línia]. <http://en.wikipedia.org/wiki/Api> [data de consulta: 08/10/2012]

¹⁶ Wikipedia ("php"). [en línia]. <http://en.wikipedia.org/wiki/Php> [data de consulta: 11/10/2012]

¹⁷ Wikipedia ("apache server"). [en línia]. http://en.wikipedia.org/wiki/Apache_server [data de consulta: 11/10/2012]

¹⁸ Wikipedia ("mysql"). [en línia]. <http://en.wikipedia.org/wiki/Mysql> [data de consulta: 11/10/2012]

9.1.1 *Característiques de la plataforma web*

- Està constantment en execució, esperant les sol·licituds dels clients i amb un rol completament passiu.
- S'encarrega del processament de les peticions arribades des dels clients i envia les respostes corresponents.
- Pot atendre les peticions simultànies de múltiples clients.

9.2 Arquitectura plataforma mòbil (part client)

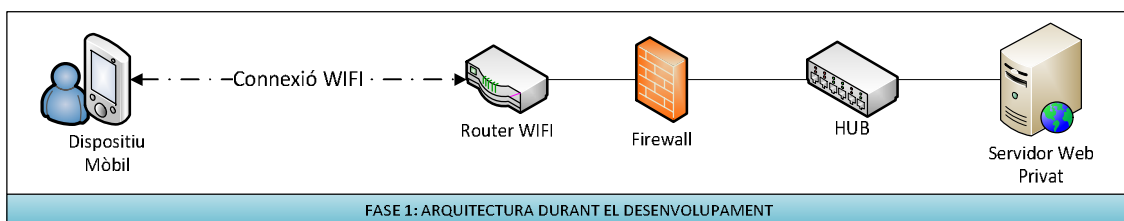
La plataforma mòbil consta únicament de l'aplicació Android, que es pot instal·lar a diversos dispositius. Aquests sol·liciten peticions al servidor a través de la interfície de comunicació que s'estableix entre ells (API) i un cop processades les ordres, es retornaran les respostes a cada client de forma individualitzada.

9.2.1 *Característiques de la plataforma client*

- Els clients són la part del sistema que inicia el procés, enviant una petició o sol·licitud, constituint la part activa.
- Un cop realitzada la petició, es mantenen a l'espera de la resposta per part del servidor.
- Tal com defineix el paradigma del model client-servidor, cab la possibilitat de connectar-se a més d'un servidor; en aquest cas, ho farà al servidor bookcrossing, que serà el que gestionarà el sistema i, a més, utilitzarà serveis que estan ubicats físicament a altres servidors (Google Maps, Twitter, Facebook).

9.3 Arquitectura física

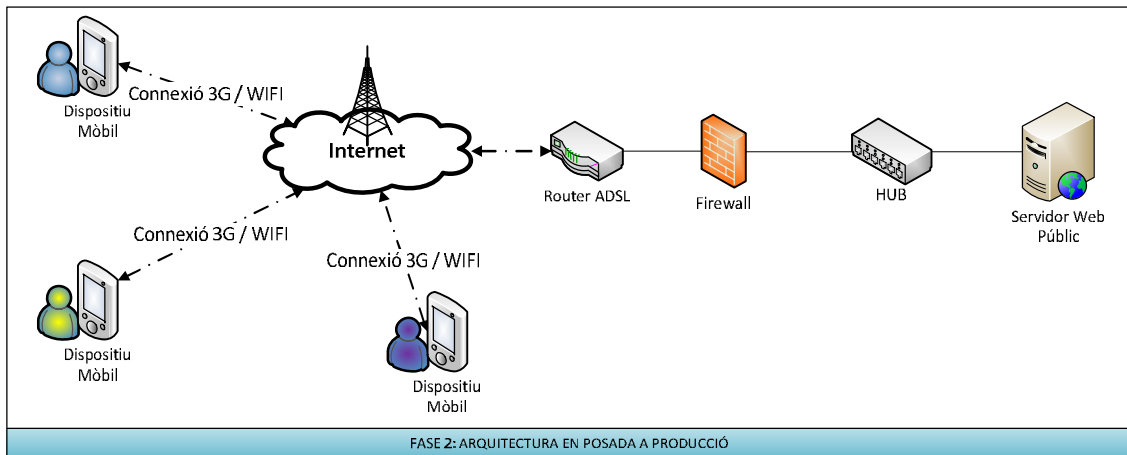
Com s'ha comentat anteriorment, el sistema es basa en una arquitectura Client-Servidor, on els clients es poden trobar distribuïts geogràficament i en mobilitat. En la fase de desenvolupament, l'arquitectura del sistema ha estat reduïda per treballar amb la xarxa interna, tal com es pot veure al següent esquema:



Il·lustració 21 – Arquitectura física en desenvolupament

Existeix un únic servidor que forma part de la xarxa interna i que conté tant la part de negoci del servidor com l'accés a les dades. S'aprofita només, doncs, la connectivitat WIFI (gràcies a la connexió d'aquest tipus de la que disposa el router) per a fer la simulació del sistema, i el servidor es manté ocult a la xarxa d'Internet.

Un cop superada la fase de desenvolupament i per a realitzar les proves finals i la posada en producció del sistema, l'arquitectura es fa pública a la xarxa d'Internet, tal com es representa a l'esquema següent:



II-lustració 22 – Arquitectura física en producció

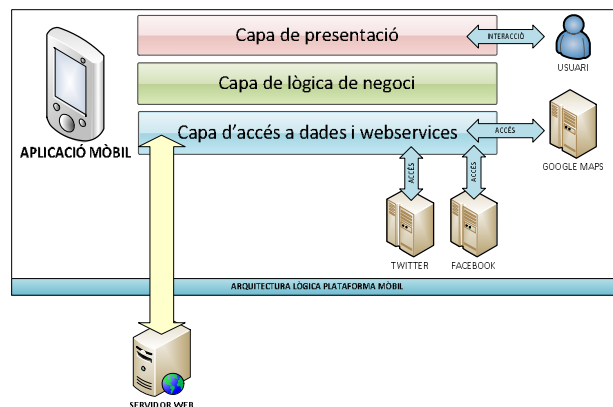
Aprofitant la connectivitat ADSL del router, s’habilita una entrada al servidor des de l’exterior de la xarxa de desenvolupament. En l’escenari final, el dispositiu mòbil pot utilitzar tant la connectivitat 3G com la WIFI per interactuar amb el sistema.

9.4 Arquitectura lògica

La solució que es presenta segueix el paradigma del Model Vista Controlador¹⁹, a través del qual s’intenta aïllar la part de la vista (o interfície) de la part de negoci (controlador) i aquestes de les dades (model). D’aquesta manera s’aconsegueix un baix nivell d’acoblament i una alta cohesió entre els diferents elements de l’aplicació. En aquest cas en particular, la vista està lligada al dispositiu mòbil (que és l’encarregat d’interactuar amb l’usuari), el model es situa a la part servidora (que és qui gestionarà les dades), i el controlador s’ubica a ambdues parts, ja que hi ha compartició de responsabilitats entre les plataformes durant l’execució de les funcionalitats sol·licitades. A continuació es defineix com s’aplica aquest paradigma a cada una de les plataformes del sistema.

9.4.1 Arquitectura lògica de la plataforma mòbil

L’aplicació del Model Vista Controlador en la plataforma mòbil es basa en un desenvolupament en tres capes ben diferenciades:



II-lustració 23 – Arquitectura lògica plataforma mòbil

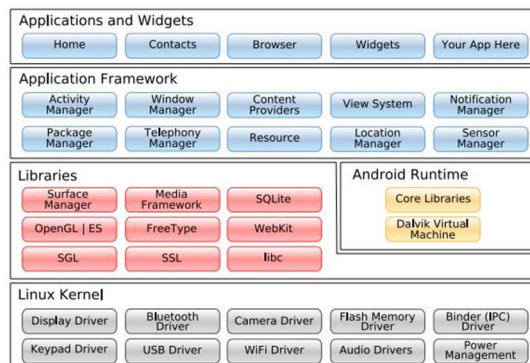
¹⁹ Wikipedia (“model-view-controller”). [en línia]. <http://en.wikipedia.org/wiki/Model%E2%80%93view%E2%80%93controller> [data de consulta: 10/10/2012]

- Capa de presentació: és l'encarregada de gestionar la interacció amb l'usuari. Aquesta capa conté les interfícies visuals i els mètodes que demanen aquestes, i comunica les accions de l'usuari al elements inferiors, mostrant els resultats adaptats al dispositiu que es tracti. Les Activities²⁰ (formades per Layouts i Views) existents en la programació per a Android són els elements que conformen aquesta capa.
- Capa de negoci: constitueix el nucli de l'aplicació. Aquesta capa és l'encarregada de la implementació de les funcionalitats principals de l'aplicació, establint el canal de comunicació entre la interfície d'usuari i la capa d'accés a dades i webservices. Els Services²¹ del llenguatge Android són els que apareixen en aquesta capa.
- Capa d'accés a dades i webservices: es responsabilitza de gestionar els accessos a les base de dades internes i finançar la seva persistència (en cas d'utilitzar-ne), així com de realitzar les crides als mètodes que consumeixen els webservices posats a la seva disposició. A més de amb el servidor del projecte bookcrossing, un dels serveis amb els que l'aplicació interactua necessàriament és la plataforma que ofereix Google Maps als desenvolupadors d'aplicacions amb geolocalització. D'altra banda, també és necessària la interacció amb els serveis de Twitter i Facebook, per a publicar un esdeveniment bookcrossing. Tant Services com ContentProviders²² del llenguatge Android són els que apareixen en aquesta capa.

9.4.2 Arquitectura Android

Android és un sistema operatiu per a dispositius mòbils nascut de la mà d'Android Inc., una empresa que va ser absorbida l'any 2005 per Google. Actualment gestionat per l'Open Handset Alliance, un consorci de més de 80 fabricants, desenvolupadors de hardware i software i operadors de serveis, va ser llançat oficialment a finals del 2007 sota la llicència lliure de codi obert Apache. Fruit d'aquesta llicència, la seva implantació a gran diversitat de dispositius ha estat cada vegada més gran i avui en dia és el sistema operatiu mòbil més estès del món. La gran comunitat de desenvolupadors existents proporcionen al sistema cada vegada més funcionalitats.

Aquest sistema operatiu està estructurat en capes destinades a facilitar el desenvolupament i manteniment d'aplicacions:



Il·lustració 24 – Arquitectura Android

²⁰ Android Developers ("activities"). [en línia]. <http://developer.android.com/guide/components/activities.html> [data de consulta: 11/10/2012]

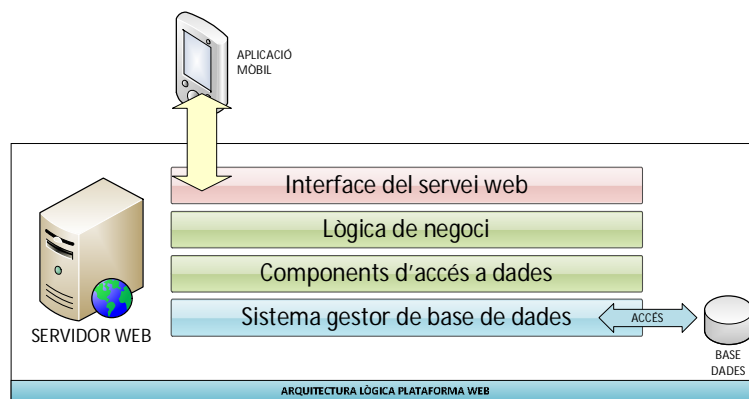
²¹ Android Developers ("services"). [en línia]. <http://developer.android.com/guide/components/services.html> [data de consulta: 11/10/2012]

²² Android Developers ("content providers"). [en línia]. <http://developer.android.com/guide/topics/providers/content-providers.html> [data de consulta: 11/10/2012]

- Les aplicacions, que poden estar escrites en JAVA i C o C++, s'executen sobre un framework, compostat per totes aquelles classes i serveis que són consumits per la capa immediatament superior, i accessibles pels desenvolupadors d'aplicacions externes. Entre ells podem destacar els serveis localització, que seran utilitzats en aquest mateix projecte.
- El framework esmentat s'executarà en una màquina virtual anomenada Dalvik similar a la màquina virtual de JAVA, però adaptada a les limitacions lògiques dels dispositius mòbils en quant a la limitació de recursos (ús de memòria, CPU, gestió energètica, etc.).
- La màquina virtual farà ús de les llibreries (escrites en C o C++) compilades pel dispositiu en qüestió (normalment, són proporcionades pel propi fabricant). Aquestes llibreries realitzaran aquelles operacions que s'utilitzin amb freqüència, evitant així la seva la seva re-codificació i guanyant eficiència durant l'execució.
- Finalment, Android es basa en un nucli Linux, en concret la versió 2.6 d'aquest. El kernel actua com a capa d'abstracció entre els drivers del hardware del terminal i les llibreries que utilitzen les aplicacions a les capes superiors.

9.4.3 *Arquitectura lògica de la plataforma web*

Com s'ha comentant anteriorment, la plataforma web aplica també l'esquema Model Vista Controlador (encara que el llenguatge de programació PHP, amb el que s'implementa aquesta part del projecte, no disposa d'aquests components), establint una estructura del sistema per capes que faciliti un baix acoblament i una alta cohesió:



Il·lustració 25 – Arquitectura lògica plataforma web

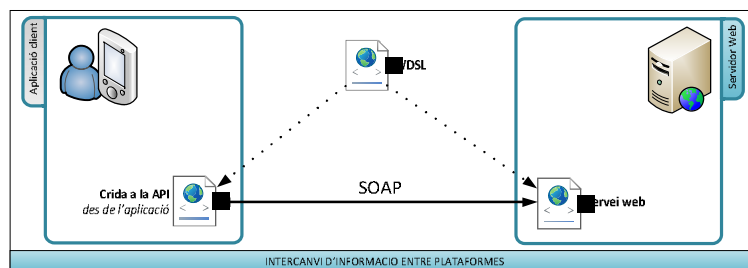
- Capa d'interfície del servei web: en aquest cas l'usuari no interacciona amb una interfície visual directament, sinó que és l'aplicació mòbil (en concret gràcies a la API d'accés al webservice) qui interacciona amb aquesta capa. La capa d'interfície del servei web és la que, utilitzant els serveis web XML²³, actua com a interfície cap a l'exterior de la lògica de negoci. D'aquesta manera és l'encarregada tant de rebre els missatges enviats pels clients i passar-la a la capa de la lògica de negoci, com de recollir els resultats d'aquesta i retornar la resposta corresponents als clients.

²³ Wikipedia ("xml"). [en línia]. <http://en.wikipedia.org/wiki/XML> [data de consulta: 12/10/2012]

- *Lògica de negoci*: com en el cas de la plataforma mòbil, conté la implementació de les funcionalitats principals del servei web. Aquesta lògica és la que requereix accessos a la base de dades, i és l'única capa de tot el sistema que pot sol·licitar-los.
- *Components d'accés a dades*: és la capa que facilita l'accés a les dades amagant la implementació de la base de dades a la resta de capes. D'aquesta manera es pot aconseguir la independència de les dades i l'aplicació, podent canviar el sistema gestor de base de dades de forma transparent.
- *Sistema gestor de base de dades*: és la capa que gestiona la persistència de les dades i ofereix els mecanismes necessaris tant per la recuperació de la informació com pel seu emmagatzemament.

9.4.4 *Arquitectura lògica d'intercanvi d'informació entre plataformes*

La comunicació necessària entre les dues plataformes que conformen el projecte ve donada per l'adopció de les tecnologies associades amb l'intercanvi de dades que implica la tecnologia webservice (desenvolupada a la part servidora). Un servei web és aquell conjunt de protocols i estàndards que serveixen per intercanviar dades entre aplicacions. D'aquesta manera, les diverses aplicacions implicades poden ser desenvolupades amb llenguatges diferents i executades en plataformes diferents (com en el projecte que ens ocupa, ja que una part està programada en JAVA sobre un sistema operatiu Android i l'altra en PHP sobre un sistema operatiu Windows) i intercanviar dades en xarxa de forma transparent. Aquesta interoperabilitat s'aconsegueix mitjançant certs estàndards de codi obert, com SOAP²⁴ (Simple Object Access Protocol) i XML-RPC²⁵ (XML Remote Procedure Call).



Il·lustració 26 – Intercanvi d'informació entre plataformes

El webservice facilita un conjunt de mètodes que poden ser invocats des d'aplicacions externes i que són definits mitjançant el WDSL²⁶ (Web Services Description Language). Les aplicacions involucrades (tant clients com servidores) es comuniquen gràcies al protocol SOAP, que realitza l'intercanvi de missatges amb l'estàndard XML. El problema que podria donar-se amb aquest mecanisme és que si hi ha un gran nombre de missatges el temps d'entrega s'incrementa de la mateixa forma. És per això que va aparèixer un nou mètode d'intercanvi amb missatges més lleugers anomenat JSON.

JSON²⁷ (JavaScript Object Notation) és un subconjunt de la notació JavaScript que no requereix l'ús d'XML, i donada la seva senzillesa d'ús ha estat adoptat poc a poc com a

²⁴ Wikipedia ("soap"). [en línia]. <http://en.wikipedia.org/wiki/Soap> [data de consulta: 12/10/2012]

²⁵ Wikipedia ("xml-rpc"). [en línia]. <http://en.wikipedia.org/wiki/XML-RPC> [data de consulta: 12/10/2012]

²⁶ Wikipedia ("web services description language"). [en línia]. http://en.wikipedia.org/wiki/Web_Services_Description_Language [data de consulta: 12/10/2012]

²⁷ Wikipedia ("json"). [en línia]. <http://en.wikipedia.org/wiki/JSON> [data de consulta: 12/10/2012]

alternativa a aquest llenguatge. El gran avantatge de JSON enfront al XML estàndard és el menor tamany dels missatges, una dada molt important en aquest projecte en concret, donat que les dades en mobilitat són costoses (econòmicament i en temps). Per tant, per utilitzar aquest mecanisme serà necessari serialitzar i deserialitzar les dades en aquest format. Adoptar aquest llenguatge d'intercanvi no ha suposat un gran esforç de programació respecte a l'intercanvi amb XML tradicional.

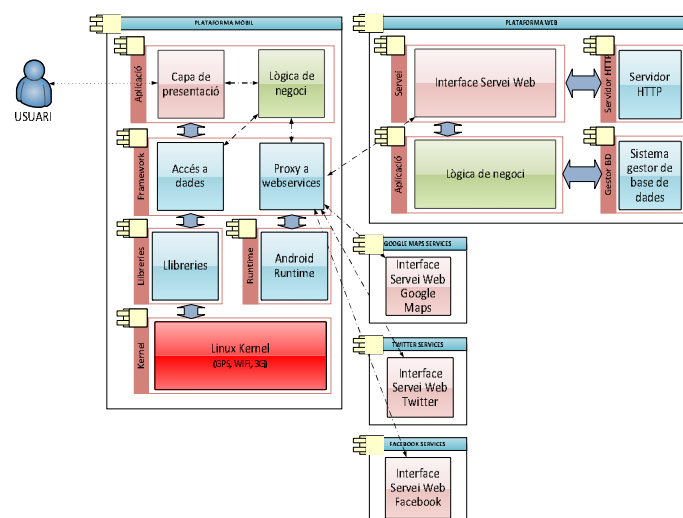
D'altra banda, s'adopta utilitzar serveis REST²⁸ (com a alternativa a SOAP). REST ha esdevingut l'interface web per excel·lència utilitzant els protocols XML i HTTP, sense les abstraccions addicionals dels protocols basats en patrons d'intercanvi de missatges com el protocol SOAP. REST basa el seu èxit en l'aplicació dels següents dissenys:

- Una sintaxi per a identificar els recursos: En un sistema REST cada recurs és adreçable únicament a través de la seva URI²⁹ durant les peticions. Els recursos estan conceptualment separats de la representació que és retornada al client.
- Un protocol client/servidor sense estat: cada missatge HTTP conté tota la informació necessària per a completar la petició. D'aquesta manera, ni el client ni el servidor necessiten recordar cap estat de les comunicacions entre missatges.
- Un conjunt d'operacions ben definides que s'aplica a tots els recursos d'informació: HTTP en sí defineix un conjunt d'operacions, les més importants de les quals són POST, GET, PUT i DELETE.

Finalment, cal indicar que, a més de l'esmentat anteriorment sobre la utilització de REST, aquesta tecnologia té una bona integració amb l'eina de programació Eclipse, facilitant el desenvolupament sobretot en l'accés a recursos del sistema.

9.5 Arquitectura de components

Donat que el projecte implica varis components (tant propis del sistema que intenta implementar el projecte, com externs a ell) cal tenir present quins són aquests elements i com s'estructuren. En aquest sentit, he proposat el següent diagrama de components:



Il·lustració 27 – Arquitectura de components

²⁸ Wikipedia ("representational state transfer"). [en línia]. http://en.wikipedia.org/wiki/Representational_state_transfer [data de consulta: 12/10/2012]

²⁹ Wikipedia ("uniform resource identifier"). [en línia]. http://en.wikipedia.org/wiki/Uniform_resource_identifier [data de consulta: 12/10/2012]

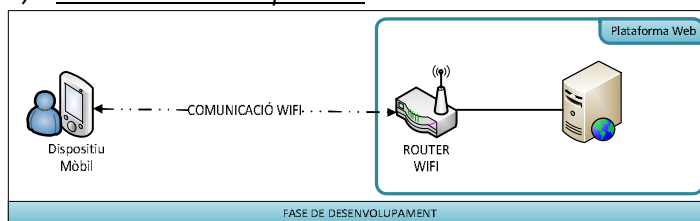
Es poden observar els components que formen ambdues plataformes i la resta de components externs al sistema:

- a) La plataforma mòbil consta de l'aplicació (que conté tant la vista com part de la lògica del negoci del sistema), el framework (que facilita l'accés tant a les dades com als serveis web que seran consumits) i, finalment, els components propis del sistema operatiu Android (les llibreries, l'Android Runtime i el kernel, que faciliten els accessos a les funcionalitats requerides del dispositiu, com la connexió 3G i WIFI o el mòdul GPS).
- b) La plataforma web consta de la definició dels serveis que han de ser consumits pels clients (a través d'una interfície) que fa ús de les propietats del servidor HTTP instal·lat al servidor per recollir les peticions realitzades des del client i enviar les respostes. Així mateix, el mòdul de la lògica de negoci del servidor fa ús del sistema gestor de base de dades per tal de recuperar la informació necessària i proporcionar la resposta a la capa superior.
- c) Finalment, trobem tres components externs (els serveis de Google Maps, Twitter i Facebook) que proporcionen certes funcionalitats requerides pel dispositiu mòbil. En concret:
 - Google Maps facilita les capacitats de representació de mapes, posicionament i localització de punts donades les seves coordenades.
 - Twitter facilita els components necessaris per a poder publicar un comentari a Twitter
 - Facebook facilita, com en el cas anterior, les funcionalitats necessàries per a poder publicar un comentari a Facebook.

9.6 Arquitectura de xarxa

El projecte té la seva raó de ser basant-se en l'ús de les xarxes de comunicacions sense fils, que possibiliten l'ús del servei a un dispositiu mòbil. En aquest cas, es tracta de les xarxes 3G i WIFI, que són les que intervenen per la banda de la plataforma mòbil. També existeix la connectivitat de xarxa cablejada, que habilita la plataforma servidora per a que estigui disponible per oferir els seus serveis. Es contempen dos casos de connectivitat en xarxa:

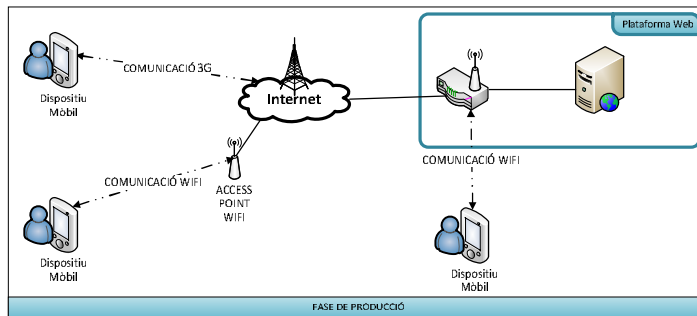
a) *Fase de desenvolupament:*



Il·lustració 28 – Arquitectura de xarxa en desenvolupament

El servei de bookcrossing només pot ser accedit via WIFI aprofitant la connexió d'aquest tipus del router. Les altres vies d'accés estan restringides fins a completar aquesta fase.

b) Fase de producció:



II-lustració 29 – Arquitectura de xarxa en producció

El servei bookcrossing és accessible tant a través de xarxes 3G (connectades a Internet a través dels operadors de telefonia corresponents) com a través de xarxes WIFI (connectades a Internet aprofitant connexions cablejades d'ADSL o fibra òptica en la majoria dels casos). Així

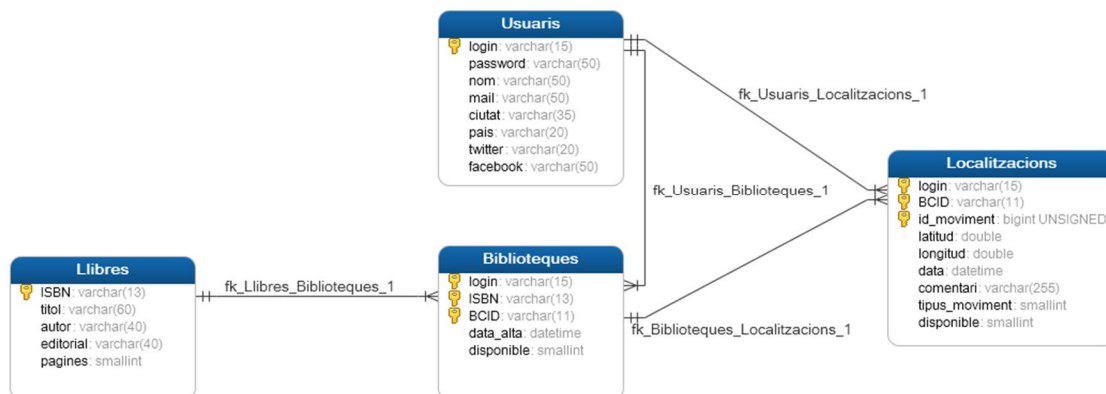
mateix, l'accés via WIFI habilitat per la fase de desenvolupament continua actiu, per tal de depurar els possibles errors produïts durant la utilització del servei.

9.7 Arquitectura de base de dades

La base de dades del sistema ha de mantenir la persistència de les dades referents a usuaris, llibres i localitzacions on s'ha alliberat o s'ha recollit un llibre. A continuació es defineix el model relacional de les taules.

9.7.1 Model relacional de la base de dades

La base de dades del projecte, que és accedida directament per la part servidora, ha de mantenir la informació d'usuaris, llibres, els llibres que posseeix un usuari (que anomenarem "biblioteca virtual" de l'usuari) i les alliberacions o localitzacions del llibre. Amb aquests requeriments podem construir un disseny com el que es presenta a continuació:



II-lustració 30 – Model relacional de base de dades

A continuació es descriu la funció de cada una de les taules de la base de dades descrita:

Entitat lògica	Descripció	Cardinalitat	Entitat relacionada
Usuaris	Manté la persistència de les dades relacionada amb els usuaris del sistema	1:N	Biblioteques
		1:N	Localitzacions
Llibres	Manté la persistència de les dades relacionades amb els	1:N	Biblioteques

	llibres donats d'alta al sistema		
Biblioteques	Manté la persistència de les dades relacionades amb els llibres que posseeix cada usuari	1:1	Usuaris
		1:N	Localitzacions
Localitzacions	Manté la persistència de les dades relacionades amb la localització (tant per trobades com alliberaments) de llibres	1:1	Usuaris
		1:1	Llibres

9.7.2 Entitat Usuaris

L'entitat Usuaris queda definida pels següents atributs:

Atribut	Descripció	Tipus	Longitud	Clau
login	Guarda el nom que utilitzarà l'usuari al sistema	Text	15	SI
password	Manté la contrasenya d'accés al sistema que defineixi l'usuari	Text	50	NO
nom	Guarda el nom real de l'usuari	Text	50	NO
mail	Manté el mail de l'usuari (amb propòsits administratius)	Text	50	NO
ciutat	Guarda la ciutat de residència de l'usuari	Text	35	NO
pais	Guarda el país de residència de l'usuari	Text	20	NO
twitter	Guarda l'identificador de Twitter	Text	20	NO
facebook	Guarda l'identificador de Facebook	Text	50	NO

Com es podrà comprovar al producte final, els camps *mail*, *ciutat*, *pais*, *twitter* i *facebook* no són utilitzats directament per l'aplicació, però entenc que en futures versions del programa poden ser necessaris per originar dinamisme entre els usuaris de l'aplicació i per aquest motiu es sol·liciten durant el registre.

9.7.3 Entitat Llibres

La taula llibres mantindrà els següents atributs:

Atribut	Descripció	Tipus	Longitud	Clau
ISBN	Manté l'identificador del llibre. L'ISBN ³⁰ és un codi estàndard de codificació de publicacions. Encara que el codi ISBN consta de 17 caràcters (13 dígits i 4 guions que separen les seccions), la taula només guarda la part numèrica	Text	13	SI
titol	Guarda el títol del llibre	Text	60	NO
autor	Guarda el nom de l'autor del llibre	Text	40	NO
editorial	Guarda el nom de l'editorial del llibre	Text	40	NO
pagines	Emmagatzema el nombre de pàgines de l'exemplar	Numèric	-	NO

9.7.4 Entitat Biblioteques

L'entitat Biblioteques emmagatzema la següent informació:

Atribut	Descripció	Tipus	Longitud	Clau
login	Manté l'identificador de l'usuari que ha donat d'alta el llibre	Text	15	SI
ISBN	Emmagatzema l'identificador del llibre	Text	13	SI
BCID	Guarda l'identificador bookcrossing del llibre. El BCID ³¹ és un codi generat per la plataforma bookcrossing. Consta de 10 dígits i 1 guió que els separa	Text	11	SI
data_alta	Guarda la data en la que l'usuari ha donat d'alta el llibre	Data	-	NO

³⁰ Wikipedia ("ISBN"). [en línia]. http://en.wikipedia.org/wiki/International_Standard_Book_Number [data de consulta: 15/10/2012]

³¹ Faqs bookcrossing.com. [en línia]. <http://www.bookcrossing.com/faqs#faq27> [data de consulta: 15/10/2012]

disponible	Marca si l'usuari té físicament l'exemplar, i per tant, pot alliberar-lo si ho vol, o no és així. <ul style="list-style-type: none"> • En cas que tingui l'exemplar encara, el seu valor serà 1 • En cas que no disposi ja de l'exemplar, serà 0 	Digit	1	NO
------------	--	-------	---	----

9.7.5 Entitat Localitzacions

Finalment, l'entitat Localitzacions gestiona els següents atributs:

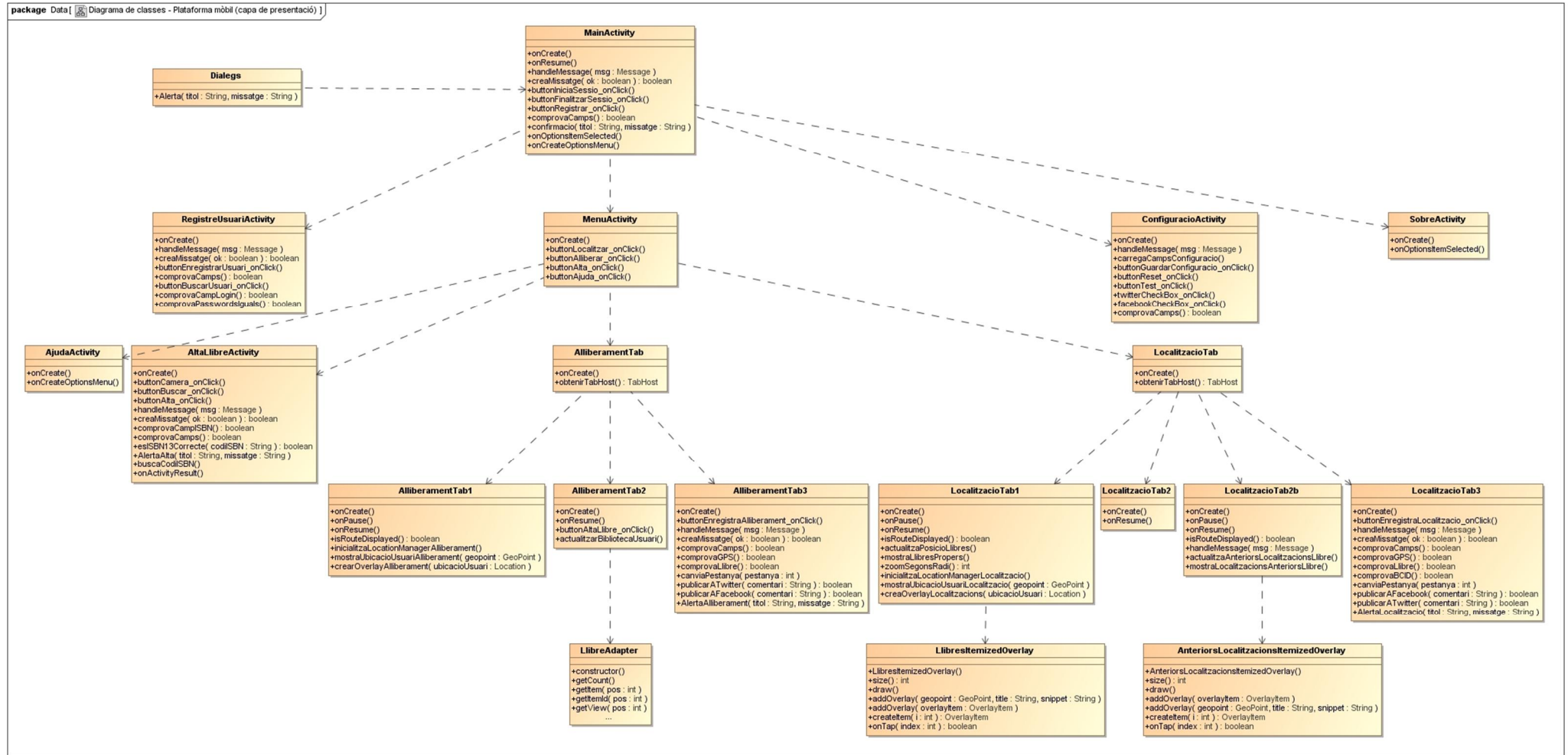
Atribut	Descripció	Tipus	Longitud	Clau
login	Guarda l'identificador de l'usuari que ha trobat o alliberat el llibre	Text	15	SI
BCID	Manté l'identificador bookcrossing del llibre trobat o alliberat	Text	11	SI
id_moviment	Genera un número per cada nou registre, de manera que permet identificar unívocament cada moviment realitzat (alliberament o trobada)	Autonumèric		SI
latitud	Guarda la coordenada latitud de la localització del llibre	Decimal	-	NO
longitud	Guarda la coordenada longitud de la localització del llibre	Decimal	-	NO
data	Guarda la data en la que l'usuari ha trobat o alliberat el llibre	Data	-	NO
comentari	Emmagatzema el comentari que l'usuari vulgui fer constar sobre la trobada o l'alliberament del llibre (poden ser indicacions per trobar-lo o opinions sobre ell, per exemple)	Text	255	NO
tipus_moviment	Marca el tipus de moviment realitzat: <ul style="list-style-type: none"> • En cas de la trobada d'un llibre, serà 1 • En cas de l'alliberament d'un llibre, serà 0 	Digit	1	NO
disponible	Marca si el llibre implicat a la localització està encara disponible o ha estat recollit ja. <ul style="list-style-type: none"> • En cas que encara no s'hagi recollit, el seu valor serà 1 • En cas que ja s'hagi localitzat, serà 0 	Digit	1	NO

9.8 Diagrama de classes

El diagrama de classes que implica el projecte presenta gran similitud amb el diagrama de persistència vist a l'apartat anterior, ja que les entitats definides són les mateixes. A continuació es mostren els diagrames de classes de les dues plataformes:

9.8.1 Classes de la plataforma mòbil (capa de presentació)

Les classes representades corresponen als formularis (Activities) que apareixen a l'aplicació. Els mètodes propis de cada una d'elles, a nivell orientatiu, gestionen els esdeveniments (pulsacions de botons, desplegable, botons, etc.) i les peticions que realitza l'usuari durant la seva interacció amb la interfície visual. A banda, existeixen mètodes per presentar mapes i punts o interactuar amb ells, comprovar les dades introduïdes (per exemple, comprovar que la longitud del codi ISBN del llibre és correcta, o validar els formularis) o l'activació d'opcions (per exemple, comprovar en el moment d'alliberar o localitzar un llibre si està activada l'opció de publicar el comentari a les xarxes socials de Twitter o Facebook).

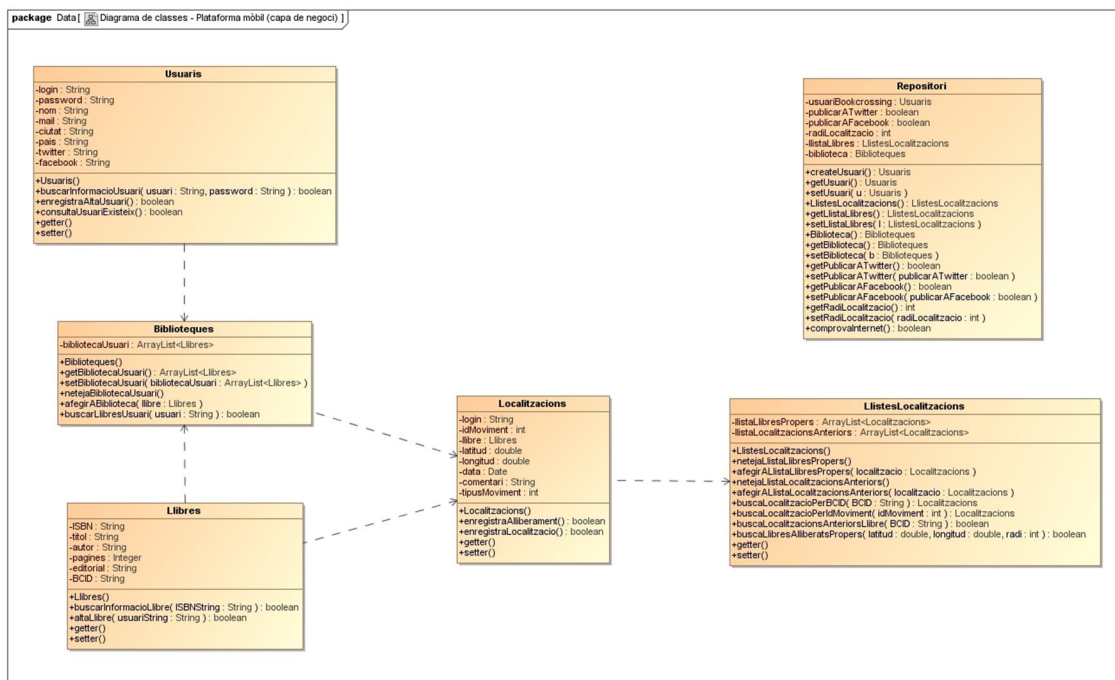


II-lustració 31 – Diagrama de classes / Plataforma mòbil (capa de presentació)

9.8.2 *Classes de la plataforma mòbil (capa de negoci)*

Encara que la capa de negoci de la plataforma mòbil té certa càrrega de càlcul, la part més important de la intel·ligència del sistema està ubicada a la part servidora, ja que és també on resideixen les dades. Les rutines d'aquesta capa interaccionen amb la informació rebuda de la capa de presentació i la preparen per a enviar-la a la capa de dades (que és la que connecta amb els webservices, obté un resultat i torna a enviar la informació rebuda a la capa de presentació). També treballen amb aquella informació recollida de les llibreries pròpies del dispositiu (per exemple, aquelles funcionalitats relacionades amb el posicionament).

L'excepció a aquestes funcionalitats són els mètodes de gestió de mapes o de publicació a Twitter i Facebook, que ho fan directament al servei corresponent sense passar pel webservice del sistema bookcrossing.



Il·lustració 32 – Diagrama de classes / Plataforma mòbil (capa de negoci)

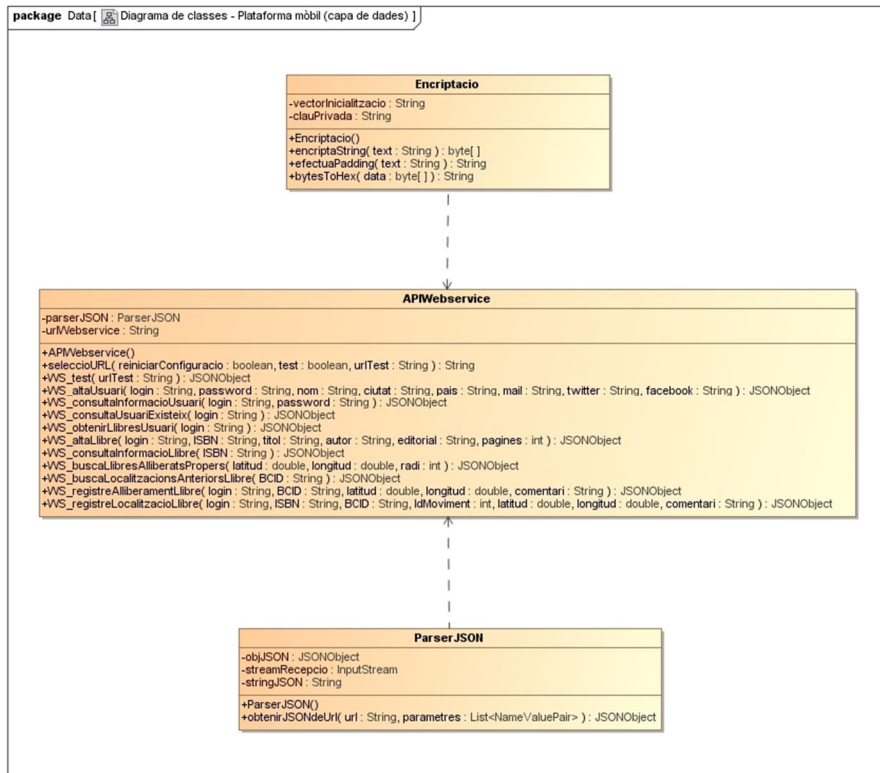
A continuació es descriuen breument cada un dels mètodes implicats:

Classe	Mètode	Descripció
Usuaris	Usuaris	Constructor de la classe
Usuaris	buscarInformacioUsuari	Realitza l'autenticació de l'usuari al sistema i obté la informació associada a partir de l'identificador proporcionat
Usuaris	enregistraAltaUsuari	Realitza l'alta d'un nou usuari al sistema
Usuaris	consultaUsuariExisteix	Consulta si l'identificador d'usuari ja existeix prèviament
Biblioteques	Biblioteques	Constructor de la classe
Biblioteques	getBibliotecaUsuari	Obté la llista de llibres de l'usuari
Biblioteques	setBibliotecaUsuari	Estableix la llista de llibres de l'usuari
Biblioteques	netejaBibliotecaUsuari	Inicialitza la llista de llibres associats a l'usuari
Biblioteques	afegirLlibreABiblioteca	Realitza l'alta del llibre dintre de la biblioteca de l'usuari en qüestió
Biblioteques	buscarLlibresUsuari	Obté la llista de llibres que ha enregistrat l'usuari
Llibres	Llibres	Constructor de la classe

Llibres	buscarInformacióLlibre	Obté la informació associada a un llibre a partir del codi ISBN proporcionat
Llibres	altaLlibre	Realitza l'alta del llibre al sistema
Localitzacions	Localitzacions	Constructor de la classe
Localitzacions	enregistraAlliberament	Enregistra a la base de dades del sistema l'alliberament d'un llibre per part de l'usuari
Localitzacions	enregistraTrobada	Enregistra a la base de dades del sistema la trobada d'un llibre per part de l'usuari
LlistesLocalitzacions	LlistesLocalitzacions	Constructor de la classe
LlistesLocalitzacions	netejaBibliotecaUsuari	Inicilitza la llista de llibres propers a l'usuari
LlistesLocalitzacions	afegirALlistaLlibresPropers	Afegeix una localització a la llista de llibres propers
LlistesLocalitzacions	netejaLlistaLocalitzacionsAnteriors	Inicilitza la llista de localitzacions anteriors d'un llibre donat
LlistesLocalitzacions	afegirALlistaLocalitzacionsAnteriors	Afegeix una localització a la llista de localitzacions anteriors d'un llibre donat
LlistesLocalitzacions	buscaLocalitzacioPerBCID	Obté les localitzacions a les quals ha estat l'exemplar indicat pel seu BCID
LlistesLocalitzacions	buscaLocalitzacioPerIdMoviment	Obté la localització definida per l'identificador de moviment definit
LlistesLocalitzacions	buscaLocalitzacionsAnteriorsLlibre	Obté la llista de moviments que s'han registrat amb anterioritat en referència al llibre indicat
LlistesLocalitzacions	buscaLlibresAlliberatsPropers	Obté la llista de llibres alliberats que es troben a cert radi de proximitat de l'usuari (que proporciona la seva ubicació amb latitud i longitud)
Repositori	createUsuari	Crea una instància d'usuari
Repositori	getUsuari	Obté una instància d'usuari
Repositori	setUsuari	Defineix una instància d'usuari
Repositori	LlistesLocalitzacions	Crea una instància de llista de localitzacions (llista de llibres propers i llista de localitzacions anteriors)
Repositori	getLlistesLocalitzacions	Obté una instància de llista de localitzacions
Repositori	setLlistesLocalitzacions	Defineix una instància de llista de localitzacions
Repositori	Biblioteca	Crea una instància de biblioteca
Repositori	getBiblioteca	Obté una instància de biblioteca
Repositori	setBiblioteca	Defineix una instància de biblioteca
Repositori	comprovaInternet	Comprova si l'aplicació disposa de connectivitat a Internet

9.8.3 Classes de la plataforma mòbil (capa d'accés a dades i webservice)

Els mètodes definits en aquest diagrama comprenen aquelles crides que seran necessàries per a connectar amb els mètodes que estan disponibles a la part servidora. Els mètodes han de convertir les dades proporcionades a un format XML compatible amb la tecnologia JSON, de manera que la informació es pugui compartir sense problemes entre les dues plataformes.



II-lustració 33 – Diagrama de classes / Plataforma mòbil (capa de dades)

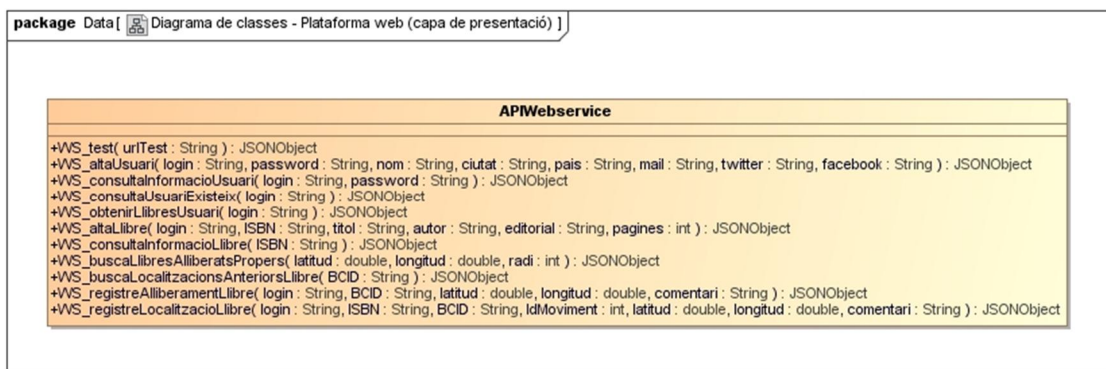
A continuació es descriuen breument cada un dels mètodes implicats:

Classe	Mètode	Descripció
Encriptacio	Encriptacio	Constructor de la classe
Encriptacio	encriptaString	Codifica l'String proporcionat amb format AES
Encriptacio	efectuaPadding	Realitza un padding a la cadena proporcionada
Encriptacio	bytesToHex	Converteix l'array de bytes proporcionada a String
APIWebservice	APIWebservice	Constructor de la classe
APIWebservice	seleccioURL	Estria l'adreça del webservice que pertoca
APIWebservice	WS_test	Realitza un test de connexió al webservice definit
APIWebservice	WS_altaUsuari	Realitza l'alta d'un nou usuari
APIWebservice	WS_consultaInformacioUsuari	Crida al webservice per a obtenir la informació associada a un usuari a partir de l'identificador proporcionat i realitzar l'autenticació
APIWebservice	WS_consultaUsuariExisteix	Crida al webservice per a comprovar si l'identificador d'usuari existia prèviament al sistema
APIWebservice	WS_obtenirLlibresUsuari	Crida al webservice per a obtenir la llista de llibres que ha enregistrat l'usuari
APIWebservice	WS_altaLlibre	Crida al webservice per a realitzar l'alta del llibre al sistema
APIWebservice	WS_consultaInformacióLlibre	Crida al webservice per a obtenir la informació associada a un llibre a partir del codi ISBN proporcionat
APIWebservice	WS_buscaLlibresAlliberatsPropers	Crida al webservice per a obtenir la llista de llibres alliberats que es troben a cert radi de proximitat de l'usuari (que proporciona la seva ubicació amb latitud i longitud)
APIWebservice	WS_buscaLocalitzacionsAnteriorsLlibre	Crida al webservice per a obtenir la llista de moviments que s'han registrat en referència al llibre indicat
APIWebservice	WS_registreAlliberamentLlibre	Crida al webservice per a enregistrar a la base de dades del sistema l'alliberament d'un llibre per part de l'usuari
APIWebservice	WS_registreLocalitzacioLlibre	Crida al webservice per a enregistrar a la base de dades

		del sistema la trobada d'un llibre per part de l'usuari
ParserJSON	ParserJSON	Constructor de la classe
ParserJSON	obtenirJSONdeUrl	Mètode que realitza la connexió al webservice i obté l'objecte JSON amb el resultat de l'operació demanada

9.8.4 Classes de la plataforma web (capa de presentació)

El sistema no implementa una capa de presentació com a tal en la seva plataforma web, és a dir, no existeix una interfície gràfica per a interactuar amb el sistema (encara que per tasques de desenvolupament es pogués implementar una molt senzilla que permeti fer test de la informació i respostes). Aquesta capa de presentació és substituïda en aquest cas per una interfície de serveis web que publica les operacions disponibles als clients i que equival a la classe comentada al punt 9.8.3 Classes de la plataforma mòbil (capa d'accés a dades i webservice).

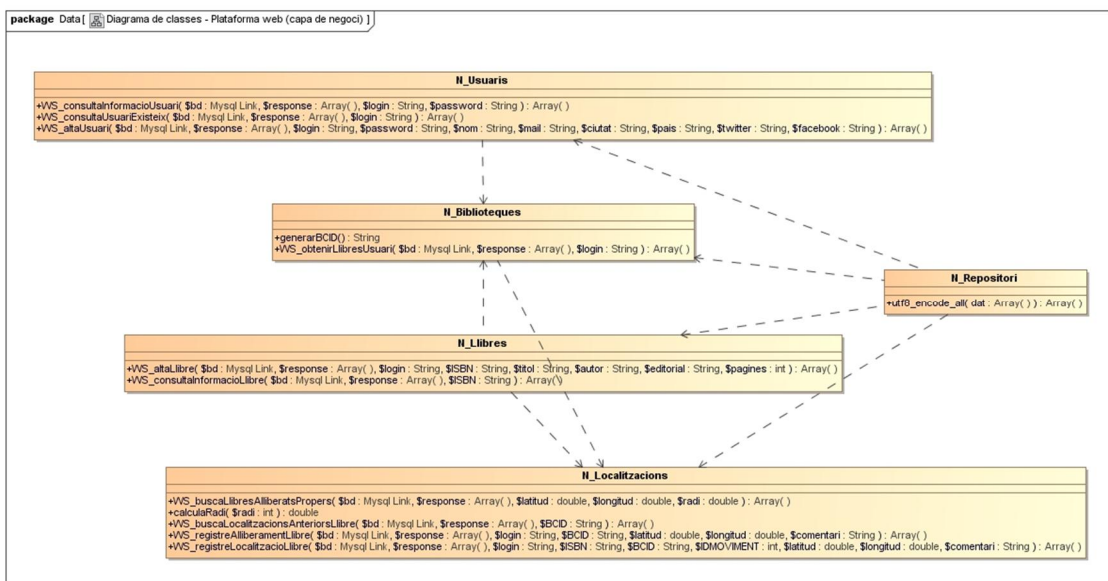


II-lustració 34 – Diagrama de classes / Plataforma web (capa de presentació)

9.8.5 Classes de la plataforma web (capa de negoci)

Com s'ha comentat anteriorment, el llenguatge PHP no disposa d'una separació en capes com a tal (de manera anàloga al Model Vista Controlador), però en aquest cas s'aconsegueix el mateix desacoblament separant en mòduls el conjunt de funcionalitats de l'accés a les dades. En aquest sentit, la lògica de negoci de la plataforma web s'encarrega de capturar les dades trameses per la interfície webservice, obtenir els paràmetres enviats a les crides, comprovar la correctesa d'aquestes, executar les operacions sol·licitades, esperar els resultats i redirigir la resposta a la capa superior per a ser comunicada al client.

La separació de les funcionalitats en classes es realitza de forma similar a com s'ha indicat a la plataforma mòbil, malgrat no treballarem amb objectes, ja que la pròpia filosofia de REST requereix que tota la informació necessària per a executar les operacions s'envii per paràmetre i no té sentit desenvolupar una programació orientada a objecte per la senzillesa de les operacions que ha de gestionar la capa de negoci:



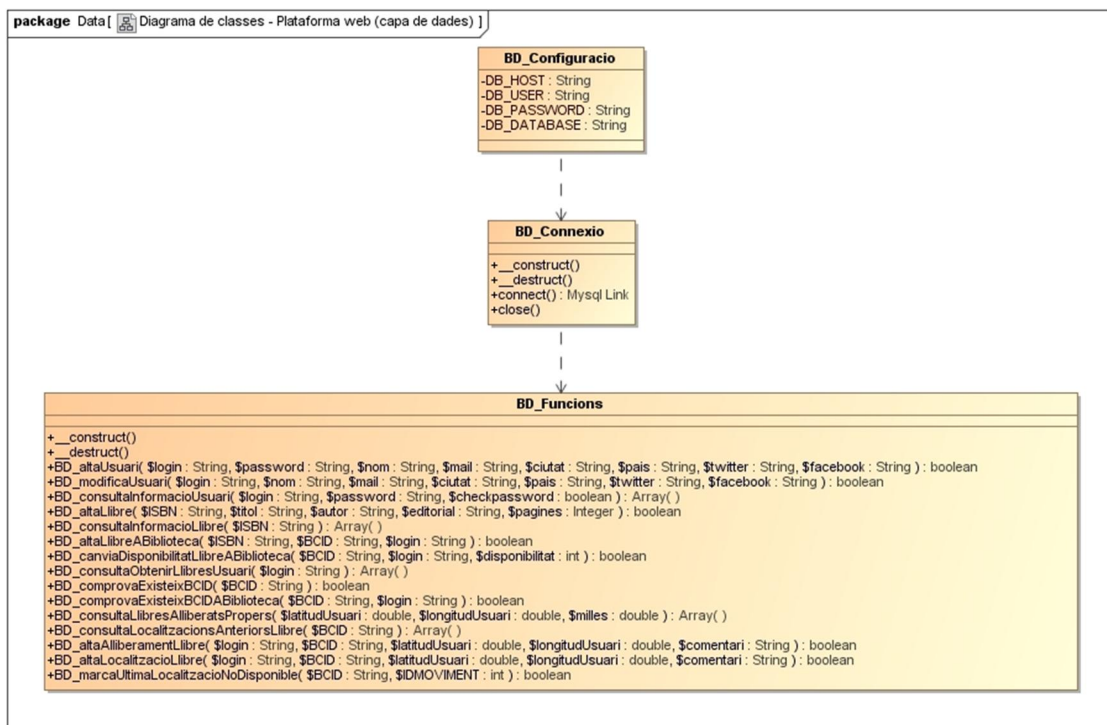
Il·lustració 35 – Diagrama de classes / Plataforma web (capa de negoci)

A continuació es descriuen breument cada un dels mètodes implicats:

Classe	Mètode	Descripció
N_Usuaris	WS_consultaInformacioUsuari	Obté la informació associada a un usuari a partir de l'identificador proporcionat i realitza l'autenticació al sistema
N_Usuaris	WS_consultaUsuariExisteix	Consulta l'existència de l'identificador d'usuari proporcionat a la base de dades del sistema
N_Usuaris	WS_altaUsuari	Realitza l'alta d'un nou usuari
N_Biblioteques	generarBCID	Genera un nou codi bookcrossing BCID
N_Biblioteques	WS_obtenirLlibresUsuari	Obté la llista de llibres que ha enregistrat l'usuari
N_Llibres	WS_altaLlibre	Realitza l'alta del llibre al sistema
N_Llibres	WS_consultaInformacioLlibre	Obté la informació associada a un llibre a partir del codi ISBN proporcionat
N_Localitzacions	WS_buscaLlibresAlliberatsPropers	Obté la llista de llibres alliberats que es troben a cert radi de proximitat de l'usuari (que proporciona la seva ubicació amb latitud i longitud)
N_Localitzacions	calculaRadi	Calcula el nombre de milles a la rodona que pertocant a l'índex rebut des de l'aplicació
N_Localitzacions	buscaLocalitzacionsAnteriorsLlibre	Obté la llista de moviments que s'han registrat en referència al llibre indicat
N_Localitzacions	registraAlliberamentLlibre	Enregistra a la base de dades del sistema l'alliberament d'un llibre per part de l'usuari
N_Localitzacions	registraLocalitzacioLlibre	Enregistra a la base de dades del sistema la trobada d'un llibre per part de l'usuari
N_Repositori	utf8_encode_all	Codifica en format UTF8 l'array passada per paràmetre

9.8.6 Classes de la plataforma web (capa d'accés a dades)

Finalment, la capa de dades de la plataforma web disposa d'aquells mètodes que permeten accedir a la informació associada a cada una de les classes definides. En aquest cas, es tracta de rutines vinculades a la consulta o actualització de taules de cada una de les classes. No s'ha fet subdivisió en classes dels elements que es veuen afectats per les consultes, ja que no aportava cap avantatge a la implementació, donada la senzillesa de les operacions a realitzar:



Il·lustració 36 – Diagrama de classes / Plataforma web (capa de dades)

A continuació es descriuen breument cada un dels mètodes implicats:

Classe	Mètode	Descripció
BD_Connexió	__construct	Constructor de la classe
BD_Connexió	__destruct	Destructor de la classe
BD_Connexió	connect	Realitza la connexió a la base de dades, retornant un objecte amb la connexió
BD_Connexió	close	Realitza el tancament de la connexió a la base de dades
BD_Funcions	__construct	Constructor de la classe
BD_Funcions	__destruct	Destructor de la classe
BD_Funcions	BD_altaUsuari	Realitza l'alta d'usuari a la base de dades del sistema
BD_Funcions	BD_modificaUsuari	Realitza l'actualització de les dades de l'usuari a la base de dades del sistema
BD_Funcions	BD_consultaInformacioUsuari	Consulta que obté la informació associada a un usuari a partir de l'identificador proporcionat
BD_Funcions	BD_altaLibre	Consulta que realitza l'alta del llibre al sistema
BD_Funcions	BD_consultaInformacióLibre	Consulta que obté la informació associada a un llibre a partir del codi ISBN proporcionat
BD_Funcions	BD_altaLibreABiblioteca	Consulta que realitza l'alta del llibre dintre de la biblioteca de l'usuari en qüestió a la base de dades del sistema
BD_Funcions	BD_canviaDisponibilitatLlibreABiblioteca	Consulta que realitza l'actualització de l'estat del llibre dintre de la biblioteca de l'usuari en qüestió. En cas de posar en disponible, es posa el valor "disponible" a 1, en cas contrari es posa a 0
BD_Funcions	BD_consultaObtenirLibresUsuari	Consulta que obté la llista de llibres que ha enregistrat l'usuari
BD_Funcions	BD_consultaExisteixBCID	Consulta que comprova si el codi BCID proporcionat existia prèviament o no
BD_Funcions	BD_consultaExisteixBCIDABiblioteca	Consulta que comprova si el codi BCID proporcionat existia prèviament o no a la biblioteca de l'usuari indicat
BD_Funcions	BD_consultaLlibresAlliberatsPropers	Consulta que obté la llista de llibres alliberats que es

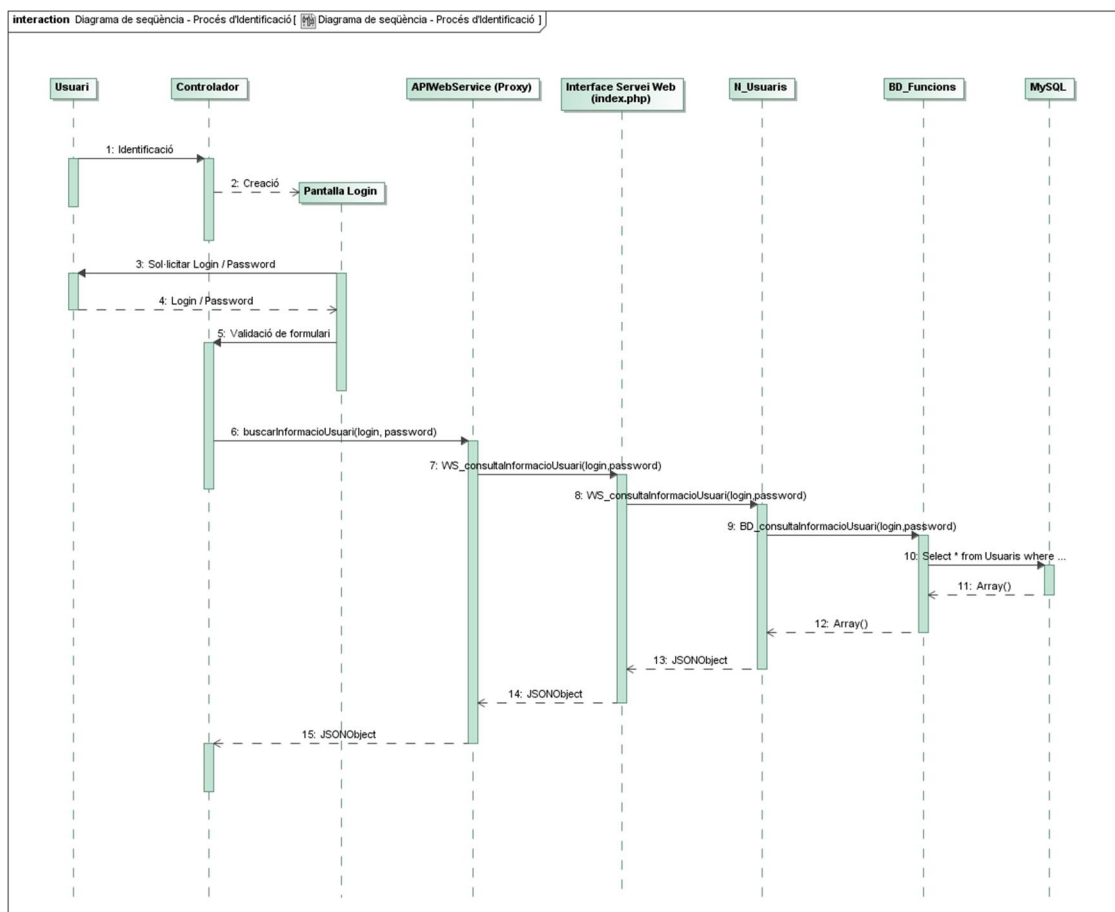
		troben a cert radi de proximitat de l'usuari
BD_Funcions	BD_consultaLocalitzacionsAnteriorsLlibre	Consulta que obté la llista de moviments que s'han registrat en referència al llibre indicat
BD_Funcions	BD_altaAlliberamentLlibre	Consulta que enregistra a la base de dades del sistema l'alliberament d'un llibre per part de l'usuari
BD_Funcions	BD_altaLocalitzacioLlibre	Consulta que enregistra a la base de dades del sistema la trobada d'un llibre per part de l'usuari
BD_Funcions	BD_marcaUltimaLocalitzacioNoDisponible	Consulta que marca com a no disponible la localització d'un llibre alliberat prèviament

9.9 Diagrama de seqüència

El diagrama de seqüència representa la interacció entre els objectes del sistema. Aquesta relació és similar en totes les operacions que contempla l'aplicació (intervenint en alguns casos sistemes externs), per tant, es presenten un parell d'exemples per tal de reflectir el seu funcionament. En el primer cas s'indica la interacció de components durant el procés d'identificació de l'usuari i en el segon, el funcionament de la localització i enregistrament d'una trobada de llibre.

9.9.1 Diagrama de seqüència – Exemple procés d'identificació

El següent exemple mostra la interacció de components durant la funcionalitat de validació d'un usuari al sistema.

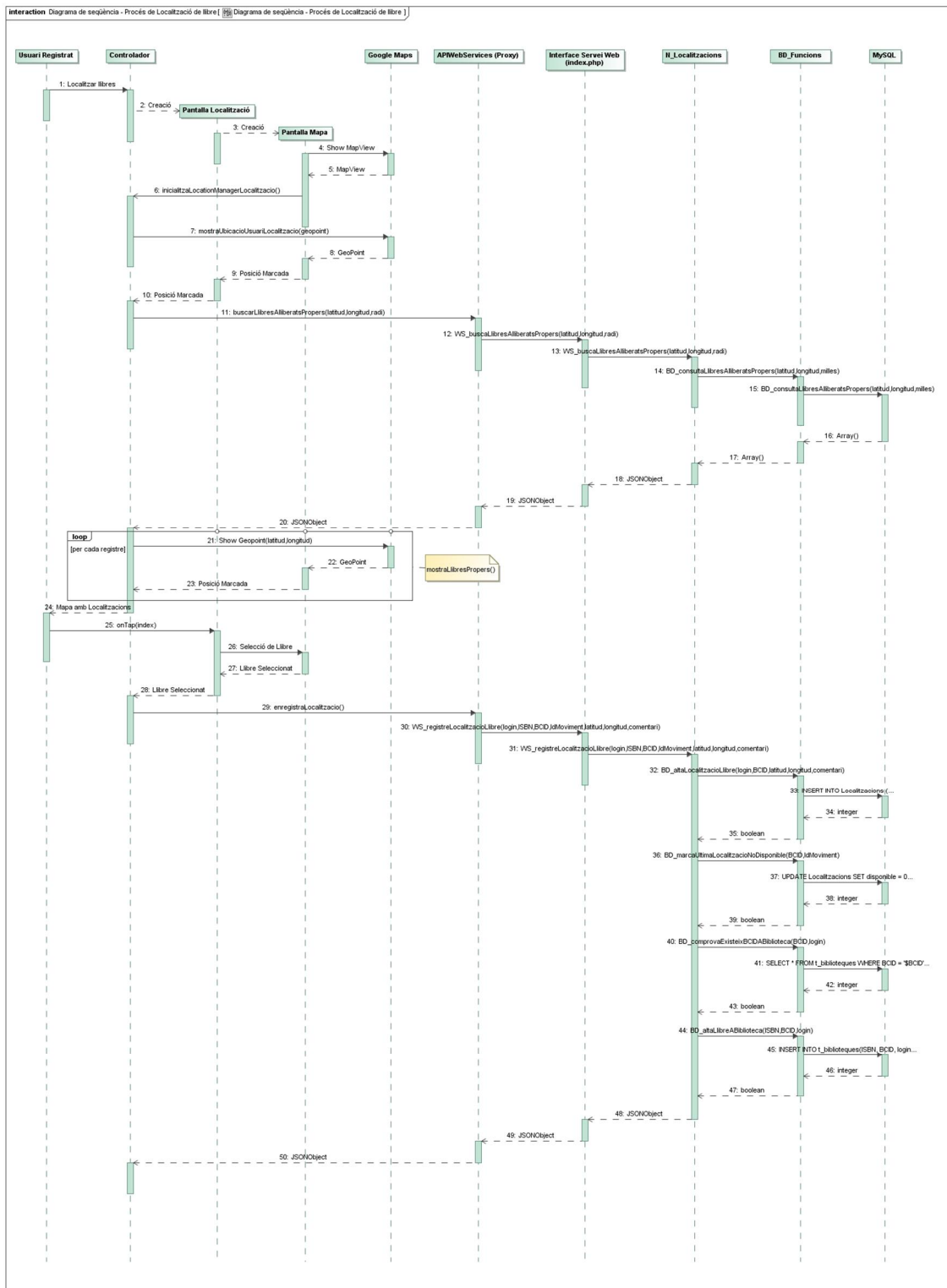


II-lustració 37 – Diagrama de seqüència / Procés d'identificació

ID	Nom - Missatge	Descripció
1	Identificació	L'usuari inicia el procés d'identificació a través d'una petició al controlador que gestiona la lògica del negoci
2	Creació	El controlador crea una instància de Pantalla de Login
3	Sol·licitar Login / Password	La Pantalla de Login resta a l'espera, sol·licitant a l'usuari el login i password corresponents
4	Login / Password	L'usuari introdueix el login i password a la Pantalla de Login
5	Validació de formulari	La Pantalla de Login envia al controlador l'ordre de validació del formulari (realitzada per l'usuari a l'acceptar el formulari)
6	buscarInformacioUsuari (login,password)	La capa de negoci crida la APIWebService (ubicada al dispositiu mòbil) per a realitzar la connexió al webservice extern, enviant com a paràmetres el login i password introduïts
7	WS_consultaInformacioUsuari (login,password)	La capa de dades de l'aplicació realitza la crida a la interfície del servidor que publica les operacions (Interface Servei Web)
8	WS_consultaInformacioUsuari (login,password)	La interfície del servidor realitza la crida a la capa de negoci del servidor
9	BD_consultaInformacioUsuari (login,password)	La capa de negoci del servidor realitza la crida del mètode per a validar l'operació de login
10	Select * from Usuaris where ...	La capa de dades del servidor realitza una crida per a realitzar la consulta al gestor de bases de dades MySQL del tipus Select * from Usuaris where login = [login]
11	Array()	MySQL realitza la consulta i retorna una array amb el registre que coincideix amb el login i password subministrats
12	Array()	La capa que interacciona amb les dades envia l'array a la capa de negoci
13	JSONObject	La capa de negoci del servidor determina si s'han trobat o no registres i retorna un objecte JSON amb el tipus de dada originalment enviat per la capa de dades o amb un altre indicant error
14	JSONObject	La interfície del servidor retorna el JSONObject a l'API de comunicació amb el webservice que integra l'aplicació mòbil
15	JSONObject	Finalment, l'API integrada retorna el JSONObject amb el resultat del procés d'identificació al controlador que defineix la capa de negoci i que prendrà la decisió de què fer a partir d'aquest valor (per exemple, en cas de haver trobat l'usuari donarà accés a les funcionalitats de l'aplicació i en cas contrari presentarà un missatge d'error)

9.9.2 *Diagrama de seqüència – Exemple de localització i trobada de llibre*

A continuació es mostra la interacció de components durant la funcionalitat de localització de llibres de l'aplicació mòbil. La interacció entre aquests components és semblant a la que es realitza durant el procés d'alliberament d'un llibre (excloent el procés de representació i selecció de llibres, que en aquest cas, no existeix).



II-lustració 38 – Diagrama de seqüència / Procés de localització de llibres

ID	Nom - Missatge	Descripció
1	Localitzar llibres	L'usuari registrat interacciona amb el controlador de l'aplicació per demanar l'operació de localització de llibres
2	Creació	El controlador crea una instància de Pantalla de Localització
3	Creació	En el moment de la creació de la Pantalla de Localització es realitza una creació de la Pantalla de Mapa (ja que la Pantalla de Localització inclou

		varies pestanyes, entre les que es troba la del mapa)
4	Show MapView	La Pantalla de Mapa requereix una interacció amb el servei de Google Maps per a la visualització del mapa en el continent de mapa
5	MapView	El servei Google Maps retorna el mapa que es visualitzarà a la pantalla
6	inicialitzaLocationManager()	La Pantalla de Mapa resta a l'espera d'obtenir una posició GPS per part del controlador, que haurà d'interactuar amb les llibreries del sistema per tal d'obtenir la posició del dispositiu
7	mostraUbicacioUsuari (geopoint)	El controlador interacciona de nou amb el sistema Google Maps per tal de representar per pantalla la posició recollida pel dispositiu
8	GeoPoint	El servei de Google Maps retorna el GeoPoint amb la informació necessària per representar el punt de situació de l'usuari al mapa a la Pantalla Mapa
9	Posició Marcada	La Pantalla Mapa retorna un missatge indicant que el punt està representat satisfactòriament a la Pantalla de Localització
10	Posició Marcada	Aquesta indica al controlador que el punt ha estat representat correctament
11	buscarLlibresAlliberatsPropers (latitud,longitud,radi)	El controlador inicia la interacció amb la API integrada del webservice per a determinar els llibres que puguin estar a prop de les coordenades subministrades
12	WS_buscarLlibresAlliberatsPropers (latitud,longitud,radi)	La API interacciona amb la interfície del servidor comunicant-se a través del mètode disponible
13	WS_buscarLlibresAlliberatsPropers (latitud,longitud,radi)	La interfície del servidor demana aquesta informació a la capa de negoci del servidor
14	BD_consultaLlibresAlliberatsPropers (latitud,longitud,milles)	La capa controlador del servidor demana a la capa de dades el mateix
15	Select * from Localitzacions where ...	La capa de dades demana al sistema gestor de base de dades MySQL l'execució de la consulta de les localitzacions properes a la ubicació definida
16	Array()	El sistema gestor de base de dades retorna el conjunt de registres que compleixen amb la condició comentada anteriorment en una array
17	JSONObject	La capa de dades recopila els registres en aquest objecte i els passa a la capa controladora de la part servidora en format JSONObject
18	JSONObject	La capa de negoci del servidor retorna la col·lecció de registres a la interfície web del servidor
19	JSONObject	La interfície web es comunica amb la API de l'aplicació mòbil i retorna la col·lecció de registres
20	JSONObject	La API retorna al controlador la col·lecció de dades retornades
21	Show Geopoint (latitud,longitud) <i>Dintre de l'execució del mètode mostraLlibresPropers()</i>	Per cada registre obtingut, el controlador demana al servei Google Maps el posicionament del punt registrat per aquell registre
22	GeoPoint	El servei Google Maps retorna el GeoPoint corresponent per a la seva representació
23	Posició Marcada	La Pantalla Mapa representa el GeoPoint obtingut i envia a la Pantalla de Localització el missatge de Posició Marcada
24	Posició Marcada	La Pantalla de Localització envia el missatge al controlador de l'aplicació i el procés es torna a repetir per al següent registre
24	Mapa amb Localitzacions	Un cop representats tots els punts sobre el mapa, el controlador deixa l'aplicació a l'espera que l'usuari torni a interactuar amb ella
25	onTap(index)	L'usuari interacciona amb la Pantalla Localització realitzant la selecció d'un llibre i disparant l'event onTap
26	Selecció de Llibre	La Pantalla Localització, com a contenidor de la Pantalla Mapa, envia el missatge amb la selecció del llibre
27	Llibre Seleccionat	La Pantalla Mapa retorna la informació gràfica sobre el llibre seleccionat al contenidor (Pantalla Localització)
28	Llibre Seleccionat	El contenidor comunica al controlador la informació gràfica associada al llibre seleccionat
29	enregistraLocalitzacio	El controlador realitza una comunicació amb la API de comunicació per a sol·licitar l'operació d'enregistrament de la trobada
30	WS_registreLocalitzacioLlibre (login,ISBN,BCID,IdMoviment,latitud, longitud,comentari)	La API de l'aplicació mòbil es comunica amb la interfície de la plataforma web per a sol·licitar la operació

31	WS_registreLocalitzacioLlibre (login,ISBN,BCID,IdMoviment,latitud, longitud,comentari)	La interfície del servidor es comunica amb la capa de negoci per tal d'executar aquesta operació, que implica varies operacions a la base de dades
32	BD_altaLocalitzacioLlibre (login,BCID,latitud,longitud,comentari)	La capa de negoci del servidor es comunica amb la capa de dades per a realitzar l'alta de la trobada del llibre
33	INSERT INTO Localitzacions (...)	La capa de dades demana al sistema gestor de bases de dades que executi la sentència del tipus INSERT INTO Localitzacions (...)
34	integer	MySQL retorna el nombre de files afectades per l'operació realitzada (en aquest cas, 1 o 0)
35	boolean	La capa de dades del servidor avalua el resultat anterior i determina si la inserció s'ha realitzat correctament o no per donar valor al booleà i passar-lo a la capa de negoci
36	BD_marcaUltimaLocalitzacio NoDisponible (BCID,IdMoviment)	La capa de negoci del servidor es comunica amb la capa de dades per deshabilitar la localització que s'ha trobat
37	UPDATE Localitzacions SET disponible = 0...	La capa de dades demana al sistema gestor de bases de dades que executi la sentència del tipus UPDATE Localitzacions SET disponible = 0... per no deixar com a disponible la localització en que s'acaba de recollir el llibre
38	integer	MySQL retorna el nombre de files afectades per l'operació realitzada (en aquest cas, 1 o 0)
39	boolean	La capa de dades del servidor avalua el resultat anterior i determina si la inserció s'ha realitzat correctament o no per donar valor al booleà i passar-lo a la capa de negoci
40	BD_comprovaExisteixBCIDABiblioteca (BCID,login)	La capa de negoci del servidor es comunica amb la capa de dades per a comprovar si aquell mateix exemplar havia arribat a l'usuari
41	SELECT * FROM Biblioteques WHERE BCID = '\$BCID'...	La capa de negoci del servidor es comunica amb la capa de dades per a realitzar l'alta de la trobada del llibre
42	integer	MySQL retorna el nombre de files afectades per l'operació realitzada (en aquest cas, 1 o 0)
43	boolean	La capa de dades del servidor avalua el resultat anterior i determina si la inserció s'ha realitzat correctament o no per donar valor al booleà i passar-lo a la capa de negoci
44	BD_altaLlibreABiblioteca (ISBN,BCID,login)	La capa de negoci del servidor es comunica amb la capa de dades per a realitzar l'alta del llibre a la biblioteca de l'usuari
45	INSERT INTO Biblioteques (ISBN, BCID, login...)	La capa de dades demana al sistema gestor de bases de dades que executi la sentència del tipus INSERT INTO Biblioteques (ISBN, BCID, login... per donar d'alta el llibre a la biblioteca de l'usuari
46	integer	MySQL retorna el nombre de files afectades per l'operació realitzada (en aquest cas, 1 o 0)
47	boolean	La capa de dades del servidor avalua el resultat anterior i determina si la inserció s'ha realitzat correctament o no per donar valor al booleà i passar-lo a la capa de negoci
48	JSONObject	El valor es comunica a la interfície del servidor dins d'un JSONObject
49	JSONObject	L'objecte es passa a comunicar-se a la API de la que disposa l'aplicació mòbil
50	JSONObject	L'objecte amb l'èxit de la inserció es passa finalment al controlador de l'aplicació mòbil, que continuarà amb la resta del procediment (per exemple, en cas que s'hagi inserit correctament es retornarà a l'usuari a la pantalla principal, i en cas que no s'hagi inserit, es mostra un missatge amb l'error produït)

10 Prototip

Com s'ha comentat anteriorment, la plataforma mòbil és l'única que serà responsable d'implementar la interfície visual encarregada d'interactuar amb l'usuari. A continuació es presenten els prototips d'algunes pantalles pertanyents a la interfície d'usuari de l'aplicació desenvolupada en Android. Aquestes pantalles serveixen de referència a l'usuari, durant la fase de desenvolupament, per aportar els seus comentaris i facilitar els ajustos pertinents al desenvolupador; en tot cas, no tenen perquè ser les mateixes que apareixen a l'aplicació un cop finalitzada.

Com a nota addicional comentar que, malgrat es van avaluar diverses eines per a aconseguir un desenvolupament ràpid d'aquestes interfícies gràfiques (Prototyper³², DroidDraw³³ o Fluid UI³⁴ entre d'altres), finalment s'han desenvolupat les pantalles del prototip directament sobre l'eina de desenvolupament Eclipse. Aquesta decisió s'ha pres perquè cap de les eines esmentades permetia l'exportació posterior dels fitxers generats a un format que fos aprofitable per l'entorn de desenvolupament Eclipse (en concret, un XML amb format layout). Aquest fet suposava desenvolupar aquestes interfícies (potser de forma ràpida) amb una d'aquestes aplicacions, però també haver-les de desenvolupar posteriorment a l'entorn Eclipse. Realitzant aquestes interfícies directament amb Eclipse m'ha permès, en primer lloc, guanyar experiència en l'aprenentatge de l'eina de desenvolupament i, en segon lloc, guanyar uns dies per a la fase d'implementació (aproximadament uns quatre).

10.1 Característiques de les interfícies

Les pantalles que es presentaran a continuació compleixen amb les següents característiques:

- Aplicació multi-idioma: gràcies a la metodologia emprada per l'entorn de desenvolupament Eclipse i a la pròpia estructura dels projectes Android, l'aplicació pot estar preparada per a ser traduïda en qualsevol moment sense haver de redissenyar les pantalles corresponents. Només caldrà traduir el fitxer *strings.xml* i preparar l'aplicació per a que detecti a partir de l'idioma de l'aplicació el fitxer que cal utilitzar (existirà un per cada idioma).
- Aprofitament dels botons hardware del dispositiu: l'aplicació no incorpora botons per a tasques que es puguin realitzar a partir dels propis botons hardware del terminal. Per tant, no apareixen, per exemple, botons per a tornar al menú principal o anar a la pantalla anterior, entre d'altres. Aquestes funcionalitats, com s'ha comentat, s'aconsegueixen amb els botons dels que disposa el propi dispositiu mòbil.
- No s'han afegit components visuals externs als oferts per l'SDK d'Android per augmentar al màxim la compatibilitat de l'aplicació amb el major nombre de dispositius possible.

³² Prototyper. [en línia]. <http://www.justinmind.com/> [data de consulta: 22/10/2012]

³³ DroidDraw. [en línia]. <http://www.droiddraw.org/> [data de consulta: 22/10/2012]

³⁴ Fluid UI. [en línia]. <https://www.fluidui.com/> [data de consulta: 22/10/2012]

10.2 Pantalla d'identificació

Il·lustració 39 – Pantalla d'identificació



L'aplicació s'inicia directament amb la pantalla d'identificació al servei. En aquesta pantalla es sol·licita el nom d'usuari i contrasenya. Prement el *botó Login* es realitza un connexió al servidor que validarà les dades (apareixent un diàleg d'espera mentrestant). En cas d'accés correcte, el programa avançarà a la següent pantalla. En cas contrari apareixerà un diàleg amb el missatge de l'error corresponent.

El *botó Logout* permet tancar la sessió de l'aplicació. En prémer el botó apareixerà un diàleg de confirmació i en cas de contestar afirmativament no es realitzarà cap connexió amb el servidor, i es tancarà l'aplicació.

Permet accedir al menú de l'aplicació si està disponible

Permet sortir de l'aplicació o tornar a la pantalla anterior

Il·lustració 40 – Menú emergent



El menú de l'aplicació només apareix a les pantalles d'identificació, al Menú Principal i la pantalla d'ajuda.

Consta de dues opcions que permeten a l'usuari accedir a la pantalla de configuració de l'aplicació (*botó Configuració*) o a la pantalla on es descriuen dades sobre l'aplicació i l'autor (*botó Sobre bookcrossingApp*).

10.3 Pantalla de configuració

Il·lustració 41 – Pantalla de configuració



La pantalla de configuració permet definir els següents paràmetres:

a) Adreça dels webservices: permet definir l'adreça url que permet l'accés als webservices publicats per la plataforma web. S'habilita el *botó Test* per realitzar un test de l'adreça proporcionada.

b) Activar publicació a Twitter: permet definir si l'aplicació interactuarà amb la xarxa social Twitter. En cas d'activar-se es donarà l'opció de publicar els comentaris de recollida o alliberament a aquesta xarxa. En cas contrari, aquesta possibilitat no apareixerà.

c) Activar publicació a Facebook: permet definir si l'aplicació interactuarà amb la xarxa social Facebook. En cas d'activar-se es donarà l'opció de publicar els comentaris de recollida o alliberament a aquesta xarxa. En cas contrari, aquesta possibilitat no apareixerà.

El *botó Guardar* enregistrarà els canvis realitzats en aquesta pantalla i retornarà a l'usuari a la pantalla del Menú Principal.

10.4 Pantalla d'informació sobre l'aplicació

Il·lustració 42 – Pantalla d'informació



Aquesta pantalla únicament presenta la informació referent a aquest projecte i la informació sobre l'autor i el consultor, la UOC i el concepte bookcrossing. Permet enviar un mail a l'autor i visitar les webs de la UOC o bookcrossing.com si es clica als respectius logotips.

10.5 Pantalla de menú principal

Il·lustració 43 – Pantalla de menú principal



Aquesta pantalla ofereix l'accés a les funcionalitats del programa:

- El botó *Localitzar Llibres* permet l'accés a la localització de llibres propers a la posició de l'usuari
- El botó *Alliberar Llibre* permet enregistrar al sistema l'alliberament d'un llibre per a que pugui ser recollit per qualsevol persona
- El botó *Alta de Llibres* permet introduir la informació d'un llibre per poder alliberar-lo posteriorment
- El botó *Ajuda* permet accedir a un tutorial sobre el funcionament del concepte bookcrossing y l'aplicació

S'ha pensat aquesta disposició dels botons per ordre freqüència en la seva utilització. L'usuari comú de l'aplicació la utilitzarà en el major dels casos per localitzar llibres propers; d'aquests, un percentatge més petit decidiran alliberar un llibre en alguna ocasió i en aquest cas, caldrà que hagin introduït el llibre a la seva biblioteca virtual mitjançant l'alta de llibres.

10.6 Pantalla de localització de llibres

La pantalla de localització de llibres consta de 4 pestanyes:

Il·lustració 44 – Pantalla de localització 1



- Pestanya Mapa*: mostra un mapa amb la situació de l'usuari i la disponibilitat de llibres propers. Es mostraran els 10 més propers. L'aplicació permet desplaçar-se pel mapa i fer zoom mitjançant els botons disponibles. També realitza el refresc de la informació cada cert nombre de segons.

Situació de l'usuari

Situació d'un llibre

Botons per a realitzar zoom sobre el mapa

II-lustració 45 – Pantalla de localització 2



L'aplicació resta a l'espera que l'usuari seleccioni un llibre dels presentats.

b) *Pestanya Llibre*: mostra la informació associada al llibre seleccionat a la primera pestanya.

Data d'alliberament: indica la data en que va ser alliberat

Usuari de l'alliberament: indica l'usuari que el va alliberar

Títol: indica el títol del llibre

Autor: indica l'autor del llibre

Editorial: indica l'editorial del llibre

Pàgines: indica el nombre de pàgines que té el llibre

Comentari: indica el comentari que va deixar l'usuari en alliberar-lo

II-lustració 46 – Pantalla de localització 3



c) *Pestanya Localitzacions Anteriors*: mostra la informació associada a les localitzacions anteriors del llibre seleccionat (tant alliberaments com recollides). El color de la icona determina de quin tipus de moviment es tracta. Quan l'usuari selecciona una de les situacions, es mostra la informació associada a ella:

Usuari: indica l'usuari que ha alliberat o localitzat el llibre

Data d'alliberament/localització: indica la data en que va ser alliberat o trobat

Comentari: indica el comentari que va deixar l'usuari en alliberar-lo/trobar-lo

II-lustració 47 – Pantalla de localització 4

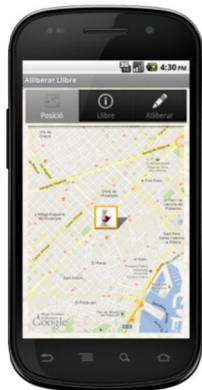


d) *Pestanya Recollir*: permet a l'usuari indicar que ha trobat el llibre seleccionat a la primera pestanya i per tant, se l'endú. Es pot introduir un comentari que quedarà compartit tant amb la resta dels usuaris de bookcrossingApp com amb les xarxes socials que s'hagin activat a la configuració (Twitter i Facebook). Quan l'usuari completa el comentari, prem el botó *Enregistrar recollida* i l'aplicació es connecta amb el servidor per a reflexar aquest canvi al sistema (apareixent un diàleg d'espera mentrestant). En cas d'accés correcte, el programa mostra un diàleg d'operació realitzada correctament i en ser acceptat, torna al menú principal. En cas contrari apareix un diàleg amb el missatge de l'error corresponent.

10.7 Pantalla d'alliberament de llibres

La pantalla de localització de llibres consta de 3 pestanyes:

Il·lustració 48 – Pantalla d'alliberament 1



a) *Pestanya Posició*: mostra un mapa amb la situació de l'usuari que està en disposició d'alliberar un llibre. L'aplicació permet desplaçar-se pel mapa i fer zoom mitjançant els botons disponibles. També realitza el refresc de la informació cada cert nombre de segons.

Il·lustració 49 – Pantalla d'alliberament 2



b) *Pestanya Llibre*: permet a l'usuari seleccionar un dels llibres dels que disposa a la seva biblioteca particular del sistema i candidats a ser alliberats. En seleccionar un llibre al desplegable, es mostra la informació associada a ell a la part inferior.

Títol: indica el títol del llibre

Autor: indica l'autor del llibre

Editorial: indica l'editorial del llibre

Pàgines: indica el nombre de pàgines que té el llibre

També es permet donar d'alta el llibre mitjançant el botó disponible. Aquesta opció obre la pantalla d'alta de llibres i en acabar la introducció, torna a aquesta pantalla novament.

El llibre seleccionat serà el candidat a ser alliberat.

Il·lustració 50 – Pantalla d'alliberament 3



c) *Pestanya Alliberar*: permet a l'usuari indicar que s'està alliberant el llibre seleccionat a la pestanya anterior. Es pot introduir un comentari que quedarà compartit tant amb la resta dels usuaris de bookcrossingApp com amb les xarxes socials que s'hagin activat a la configuració (Twitter i Facebook). Quan l'usuari completi el comentari, prem el *botó Enregistrar alliberament* i l'aplicació es connecta amb el servidor per a reflexar aquest canvi al sistema (apareixent un diàleg d'espera mentrestant). En cas d'accés correcte, el programa mostra un diàleg d'operació realitzada correctament i en ser acceptat, torna al menú principal. En cas contrari apareix un diàleg amb el missatge de l'error corresponent.

10.8 Pantalla d'alta de llibres

Il·lustració 51 – Pantalla d'alta de llibres



La pantalla d'alta de llibres permet introduir la informació referent a un llibre per a que sigui donada d'alta al sistema i, el llibre corresponent, associat a la biblioteca de l'usuari de l'aplicació. Serà necessari introduir la següent informació:

ISBN: cal indicar el codi ISBN del llibre

Títol: cal indicar el títol del llibre

Autor: cal indicar l'autor del llibre

Editorial: cal indicar l'editorial del llibre

Pàgines: cal indicar el nombre de pàgines que té el llibre

Un cop introduïdes aquestes dades, l'usuari pot enviar-les al servidor prement el *botó Enregistrar*. L'aplicació, abans d'enviar les dades introduïdes, realitza una comprovació prèvia d'aquestes (per exemple, comprovar que s'han introduït tots els camps, comprovar que el nombre de pàgines és efectivament un nombre, comprovar el format correcte del codi ISBN, etc.). Si hi ha alguna dada incorrecta apareix un diàleg indicant l'error i cancela l'enviament. En cas que les dades siguin correctes, l'aplicació envia les dades al servidor (apareixent un diàleg d'espera mentrestant). En cas d'accés correcte, el programa mostra un diàleg d'operació realitzada correctament i proporciona el codi BCID amb el que caldrà etiquetar el llibre (o escriure a les primeres pàgines) i en ser acceptat, torna al menú principal. En cas contrari apareix un diàleg amb el missatge de l'error corresponent.

10.9 Pantalla d'ajuda

Il·lustració 52 – Pantalla d'ajuda



La pantalla d'ajuda mostra un petit tutorial amb els conceptes bàsics sobre el món del bookcrossing i sobre el funcionament de l'aplicació. Només cal desplaçar-se cap avall per poder seguir el contingut complet.

11 Implementació

A continuació passo a comentar les decisions preses durant la fase d'implementació i detallar algunes de les característiques més importants

11.1 Premisses de la implementació

Durant la fase de desenvolupament s'ha intentat respectar certs criteris per tal de preservar tant el bon funcionament del sistema (garantint agilitat i coherència en les dades) com la utilització coherent dels recursos del dispositiu mòbil (que és la part amb més mancances del sistema). A continuació comentem els trets més significatius:

11.1.1 Minimització de l'accés a Internet

S'ha tractat de minimitzar l'accés a Internet del dispositiu, per tal que el consum de bateria sigui el mínim possible. Encara que el sistema es basa en el paradigma Client-Servidor i és inevitable que les operacions necessitin realitzar-se a la part servidora, sí es cert que existeixen certes comprovacions que es poden fer a nivell local al propi dispositiu. D'aquesta manera estalviem comunicacions que potser poden quedar anul·lades per la incorrectesa de les dades introduïdes (entre altres motius).

Aquestes comprovacions s'han realitzat tant verificant que les dades objecte de les operacions són correctes (per exemple, es comprova si el codi ISBN introduït d'un llibre és correcte o no) com creant estructures en memòria temporals que ens permetin verificar la correctesa de les dades (per exemple, en el moment de la recollida d'un llibre, el codi BCID que cal introduir no es comprova en primer terme contra el servidor, sinó que es contrasta amb la informació transmesa anteriorment pel propi servidor al dispositiu mòbil, de manera que estalviem una comunicació).

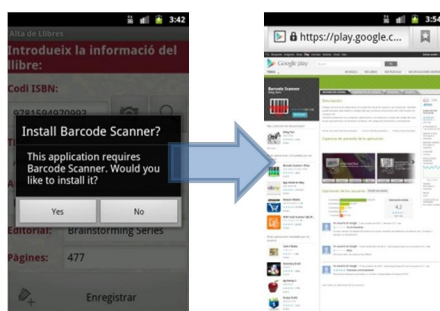
11.1.2 Minimització de la introducció de dades per teclat

Donat que l'usuari ha d'operar amb un dispositiu on la introducció per teclat no és còmode, s'ha intentat facilitar el màxim la operativa amb el teclat. Els grans blocs d'introducció de dades de l'aplicació es troben al registre d'usuari i l'alta d'un llibre. La primera no es pot evitar, ja que es tracta d'informació personal que només l'usuari coneix, però en quant a la segona, s'ha habilitat un mecanisme per a que l'usuari introdueixi el codi ISBN del llibre i, prement el botó de la lupa, si aquest ja estava donat d'alta al sistema, automàticament s'omplien els camps corresponents.



Il·lustració 53 – Buscador de llibre per ISBN

A banda d'aquest mecanisme s'ha fet un esforç per integrar una funcionalitat que permetés la lectura de codis de barra, de manera que la introducció del codi ISBN fos més ràpida i evités possibles errors. Per aconseguir aquest efecte s'han utilitzat ZXing ("Zebra Crossing")³⁵, un conjunt de llibreries open-source que permeten la captura de codis de barres aprofitant la càmera del dispositiu. Aquesta funcionalitat, que s'executa prement el botó de la càmera, requereix la instal·lació de l'aplicació gratuïta BarcodeScanner³⁶ al dispositiu, però si no hi és, la pròpia llibreria s'encarrega de gestionar la instal·lació. Aprofitar aquestes llibreries ha permès donar comoditat a aquesta part de l'aplicació, alhora que es redueixen les possibilitats d'error i estalvia el desenvolupament associat a la lectura de codis de barres que seria necessari.



Il·lustració 54 – Instal·lació del programa BarcodeScanner

11.1.3 Adequació del teclat al contingut del camp

Durant el desenvolupament s'ha definit el tipus de teclat emergent adequat que havia d'aparèixer al rebre el camp el focus d'edició. D'aquesta manera es facilita la introducció de les dades a l'usuari. En concret, pels camps numèrics es mostra un tipus de teclat on només apareixen díigits i símbols comuns (com els guions), mentre que als camps alfanumèrics es mostra el teclat habitual.



Il·lustració 55 – Adequació del teclat al contingut del camp

11.1.4 Encriptació de dades

L'encriptació de dades és una problemàtica a la que s'enfronten tots els desenvolupaments que inclouen comunicacions a través de xarxes. Aquesta encriptació busca que les dades trameses siguin indesxifrables per a algú que tingués accés a elles interposant-se en la comunicació entre l'emissor i receptor inicials. La gran motivació per tal d'establir un model d'encriptació de dades prové de la importància de la informació que és transmesa: per

³⁵ ZXing ("Zebra Crossing"). [en línia]. <http://code.google.com/p/zxing/> [data de consulta: 05/12/2012]

³⁶ Google Play. [en línia]. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.zxing.client.android> [data de consulta: 06/12/2012]

exemple, no podem donar la mateixa importància a transmissió de dades bancàries, que a una transmissió d'una pàgina web convencional.

En aquesta primera versió de l'aplicació s'ha establert un primer nivell d'criptació de dades que només comprèn la transmissió del password de l'usuari, ja que és la dada més sensible de les que es transmeten. D'aquesta manera, aquesta contrasenya és encriptada amb una clau AES amb vector d'inicialització i clau secreta ja en el dispositiu mòbil i és enviada al servidor d'aquesta manera, essent emmagatzemada a la base de dades de la mateixa forma. D'aquesta manera, no es necessària la gestió de l'criptació en el camí invers, ja que el password no és transmès mai. En futures versions es podria valorar l'opció d'criptar la totalitat de les comunicacions. En aquest cas, caldrien doncs procediments per encriptar i desencriptar la informació en el origen (plataforma mòbil) i en el destí (plataforma web). En aquesta versió no s'ha optat per aquesta solució per manca de temps.

11.1.5 Aplicació mòbil multi-idioma

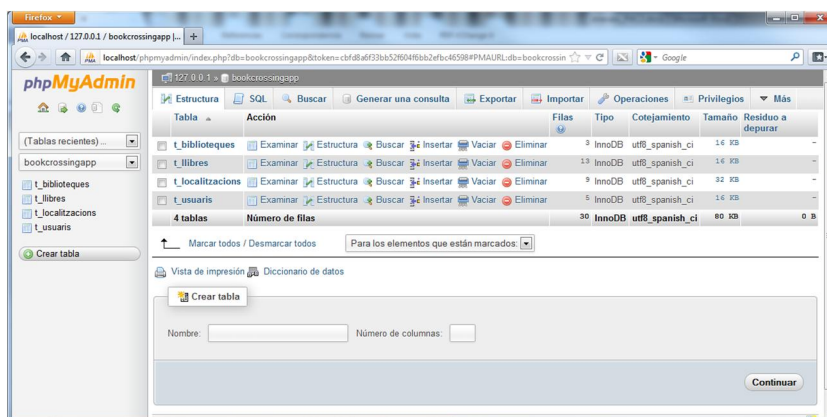
Gràcies a la pròpia filosofia de desenvolupament del llenguatge Android s'ha aconseguit que l'aplicació mòbil estigui preparada per a treballar amb múltiples idiomes. S'han invertit esforços en mantenir els textos de l'aplicació seguint aquesta filosofia, de manera que en un futur es pugui traduir (principalment a l'anglès, el mercat més ampli que pot acollir).

11.1.6 Codi font exhaustivament comentat

El codi font de tot el desenvolupament (tant de la plataforma web com de la mòbil) ha estat exhaustivament comentat per tal d'afavorir el manteniment posterior y la producció de noves versions amb millores. D'aquesta manera em permetrà realitzar el seguiment de l'aplicació i les seves funcionalitats amb més facilitat en un futur.

11.2 Implementació de base de dades

La generació de l'script de creació de la base de dades s'ha realitzat amb l'eina de disseny emprada (Navicat Data Modeler). La importació s'ha realitzat utilitzant l'assistent que proporciona PhpMyAdmin, emprant una ordenació `utf8_spanish_ci` per reduir el problema amb els caràcters especials.



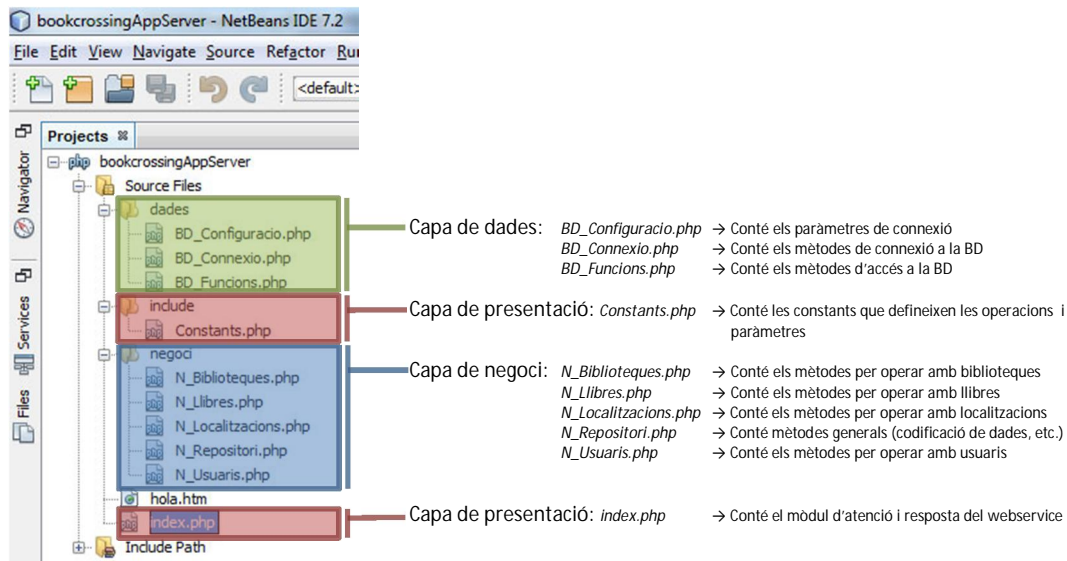
II-lustració 56 – Estructura de la base dades vistos a PhpMyAdmin

11.3 Implementació de la plataforma web

A continuació destacaré algunes de les decisions o mecanismes que s’han implementat durant el desenvolupament de la plataforma web.

11.3.1 Organització de l’arbre del projecte

El projecte del desenvolupament implicat a la plataforma web està dividit intentant mantenir el paradigma Model Vista Controlador. D’aquesta manera, podem trobar els fitxers distribuïts de la següent forma:



Il·lustració 57 – Arbre del projecte (plataforma web)

L'atenció de les peticions es podria haver distribuït en varis fitxers php, però per agilitzar la implementació s'ha optat per utilitzar un únic fitxer que en rebre la petició distribueix el flux a l'element de la capa de negoci implicat.

11.3.2 Comunicació amb la plataforma mòbil mitjançant JSONObject

Quan el webservice rep una petició, en primer lloc prepara una array amb tres elements:

- 1) Un element "tag" amb l'identificador de l'operació rebuda
- 2) Un element "exit" amb un bit (0, 1) que determinarà si ha tingut èxit l'operació o no (per defecte estarà a 0)
- 3) Un element "error" amb un bit (0, 1) que determinarà si s'ha produït algun error durant la resolució de la petició (per defecte estarà a 0)

Seguidament, i depenent de l'operació sol·licitada, recupera els paràmetres enviats des de l'aplicació mòbil i executa el mètode per a realitzar el procediment (corresponent a la capa de negoci). Aquest mètode, un cop acaba la seva funció actualitza l'array, posant a 1 l'element "exit" o "error" (depenent del resultat de l'operació) i afegint aquelles dades necessàries per transmetre a la resposta. Aquesta resposta, encara en format array, és passada a la capa de presentació, on es codifica en format JSON i s'entrega. Com a exemple d'aquesta

operativa, podem comprovar la operativa de l'operació de consulta de la informació d'un usuari:

```
// Inicialitzem l'array de resposta
$response = array("tag" => $tag, "exit" => 0, "error" => 0);

...

} else if ($tag == TAG_WS_consultaInformacioUsuari) {

    // Recuperem els paràmetres de la petició
    $login = $_POST[TAG_LOGIN];
    $password = $_POST[TAG_PASSWORD];

    // Efectuem la crida al mètode que atén la petició passant els paràmetres
    require_once 'negoci/N_Usuaris.php';
    $response = WS_consultaInformacioUsuari ($bd, $response, $login, $password);

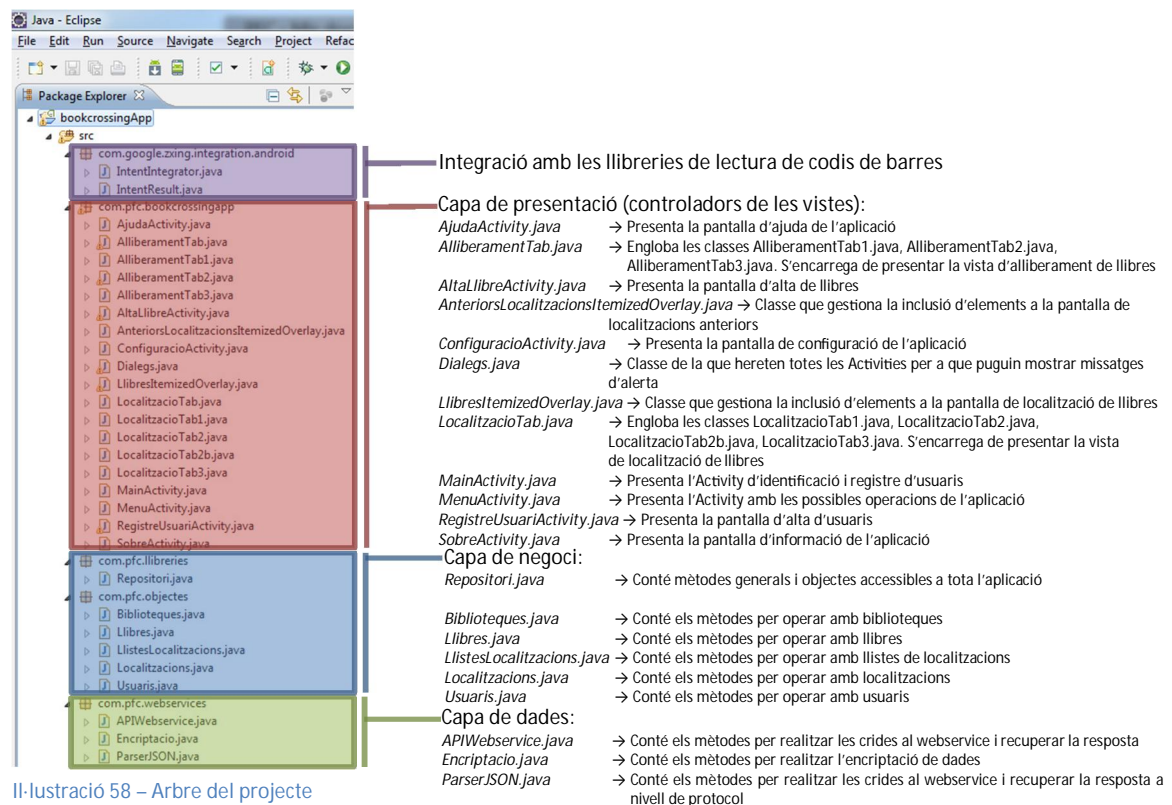
    // Envien la resposta en un objecte JSON
    echo json_encode($response);
}
}
```

11.4 Implementació de la plataforma mòbil

Com en el cas de la plataforma web, la implementació de la plataforma mòbil s'ha realitzat aplicant l'esquema Model Vista Controlador. A continuació es concreten alguns dels detalls més destacables sobre aquesta part del projecte.

11.4.1 Organització de l'arbre del projecte

De la mateixa manera que a la plataforma web, l'aplicació del paradigma anterior té una implicació directa en la distribució dels elements del projecte. La carpeta *src* conté les els fitxers font amb les classes creades. Seguidament es comenta funció de cada una:



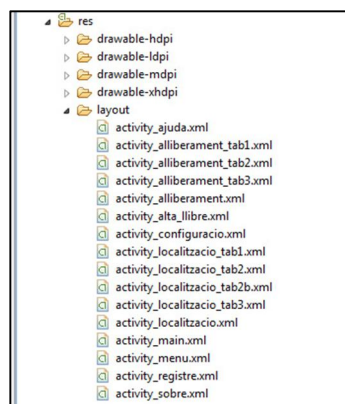
Il·lustració 58 – Arbre del projecte (classes de la plataforma mòbil)

Les carpetes *Google APIs* i *Android Dependències* contenen les llibreries del sistema i aquelles amb externes amb les que el dispositiu ha d'operar. Cal destacar la llibreria *social-api.jar*, encarregada de la interacció de l'aplicació amb les xarxes socials:



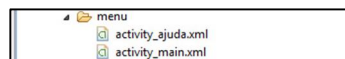
II-lustració 59 – Arbre del projecte (llibreries de la plataforma mòbil)

La carpeta *res* conté els recursos que l'aplicació utilitzarà. Les carpetes *drawable-hdpi*, *drawable-ldpi*, *drawable-mdpi* i *drawable-xdpi* contenen els elements gràfics de l'aplicació en diverses resolucions per a adaptar-se al dispositiu on s'executi. La carpeta *layout* conté els dissenys de pantalla de totes les interfícies que apareixen a l'aplicació. Cada una d'elles té associada una classe controladora a la capa de presentació.



II-lustració 60 – Arbre del projecte (recursos la plataforma mòbil)

La carpeta *menu* conté la definició dels menús contextuals que apareixen a l'aplicació. En aquest cas apareixen tant a la pantalla principal (on es permet visualitzar la configuració i la informació de l'aplicació) com a la d'ajuda (on es pot mostrar la informació de l'aplicació)



II-lustració 61 – Arbre del projecte (menús la plataforma mòbil)



II-lustració 62 – Mostra dels menús en execució

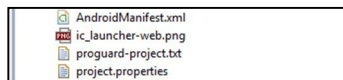
La carpeta *values* conté les definicions de constants i estils visuals de l'aplicació. Durant el desenvolupament s'han definit constants pels colors, s'han configurat estils de fonts per ser reaprofitats a tota l'aplicació i s'han definit els strings de literals associats als components en pantalla. La definició d'aquestes constants facilita els ràpid canvi visual en cas que sigui necessari, i a més, permet la traducció de l'aplicació amb molts pocs canvis.



Il·lustració 63 – Arbre del projecte (values la plataforma mòbil)

El fitxer *AndroidManifest.xml* defineix els permisos que ha de concedir el sistema operatiu a l'aplicació i de totes les Activitats que formen l'aplicació. En quant als permisos definits, ha calgut activar els següents, per tal d'accedir a la connexió a Internet, el mòdul de posicionament GPS i la càmera.

```
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE" />
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION" />
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION" />
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_LOCATION_EXTRA_COMMANDS" />
<uses-permission android:name="android.permission.CAMERA" />
```



Il·lustració 64 – Fitxer *AndroidManifest.xml*

11.4.2 Compartició de dades entre activitats

Un dels problemes que he hagut d'afrontar durant el desenvolupament de l'aplicació ha estat la compartició de dades entre les diverses Activitats, totes elles classes independents les unes de les altres. Per tal d'aconseguir aquest resultat s'ha aconseguit utilitzant el Context³⁷ de l'aplicació. D'aquesta manera, a la classe Repositori s'han creat diversos objectes que després han estat accedits des de les diverses Activitats per desenvolupar les tasques pertinents. Únicament ha estat necessari realitzar una crida com la que es detalla a continuació³⁸ i s'obtenia accés a tots els elements de la classe anterior. Al següent exemple, recuperem els paràmetres de la configuració que s'han guardat a aquesta classe per determinar si cal marcar les opcions de publicació a Twitter i Facebook:

```
// Obtenim accés al repositori per obtenir la informació compartida
repo = ((Repositori)getApplicationContext());

// Marquem els checkbox depenent del que haguem configurat a l'aplicació
twitter.setChecked(repo.getPublicarATwitter());
facebook.setChecked(repo.getPublicarAFacebook());
```

11.4.3 Gestió del posicionament

Per tal que l'aplicació pugui utilitzar els serveis de posicionament ha estat necessari realitzar els següents passos:

- 1) Definició de permisos d'accés a geolocalització: per tal de poder operar amb l'API de Google, cal sol·licitar una clau que s'ha d'indicar al fitxer. El procés es descriu a aquesta web³⁹:

En primer lloc, per obtenir l'identificador MD5 del sistema cal executar aquesta instrucció:

```
keytool.exe -list -alias androiddebugkey -keystore "C:\Documents and Settings\<user>\.android\debug.keystore" -storepass android -keypass android
```

³⁷ Android Developers ("context"). [en línia]. <http://developer.android.com/reference/android/content/Context.html> [data de consulta: 06/12/2012]

³⁸ Stackoverflow. [en línia]. <http://stackoverflow.com/questions/2002288/static-way-to-get-context-on-android/5114361#5114361> [data de consulta: 06/12/2012]

³⁹ Stackoverflow. [en línia]. <http://stackoverflow.com/questions/1988078/android-failed-to-find-provider-info-for-com-google-settings-in-mapview-exampl> [data de consulta: 06/12/2012]

```

Administrador: C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versión 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

C:\Users\iscariot>cd .\android

C:\Users\iscariot\android>keytool -list -alias androiddebugkey -keystore debug.keystore -storepass android -keypass android
androiddebugkey, 11-ene-2012, PrivateKeyEntry,
Huella digital de certificado (MD5): 4F:21:49:6B:4F:62:4A:8B:4E:49:3:0:4:03:0E:F:00:V
7:32

C:\Users\iscariot\android>

```

Il·lustració 65 – Generació d'identificador MD5 del sistema

Un cop obtingut el MD5, ens dirigim a la pàgina <https://developers.google.com/maps/documentation/android/mapkey?hl=es-ES> i introduïm aquest valor, obtenint la clau que haurem d'introduir als fitxers de layout on calgui presentar algun mapa, dintre de l'atribut android:apiKey.



Il·lustració 66 – Subscripció per utilitzar la API de Google Maps

A més cal definir:

```

<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION" />

```

al manifest del projecte, per habilitar que l'aplicació tingui accés a internet i que pugui establir la ubicació del dispositiu, i

```

<uses-library android:name="com.google.android.maps" />

```

per habilitar l'aplicació per a que pugui fer ús de les llibreries de Google Maps.

- 2) A partir d'aquest moment podem preparar la geolocalització de l'usuari i presentar mapes a activitats. En el cas d'aquesta aplicació, els mapes es mostren a la pantalla de localització, la d'alliberament i la de localitzacions anteriors d'un llibre. A les dues primeres es mostra la posició actual de l'usuari. Per aconseguir-ho, utilitzem els objectes LocationManager i LocationListener:

- a) LocationManager⁴⁰ defineix el servei de localització mitjançant la crida

```

locManager = (LocationManager) getSystemService(Context.LOCATION_SERVICE);

```

⁴⁰ Android Developers ("location manager"). [en línia]. <http://developer.android.com/reference/android/location/LocationManager.html> [data de consulta: 07/12/2012]

Posteriorment es realitzarà l'activació mitjançant l'execució del mètode *requestLocationUpdates*. Per defecte, l'aplicació actualitzarà l'estat de la ubicació cada 10 segons o cada 10 metres. Aquests paràmetres podrien variar en un futur, fruit de l'experiència d'ús.

```
locManager.requestLocationUpdates(LocationManager.GPS_PROVIDER,
    Repositori.INTERVAL_ACTUALITZACIO_GPS, Repositori.DISTANCIA_MINIMA_PER_ACTUALITZAR,
    locListener);
```

- b) *LocationListener*⁴¹ activa el servei que detecta el canvi d'ubicació mitjançant la definició d'un *Listener*. Dintre d'aquesta definició trobem l'event *onLocationChanged* que es dispara quan l'ubicació de l'usuari canvia. L'event rep un objecte *Location* on s'indica la posició (latitud, longitud) actualitzada.

```
// Crea el listener associat al LocationManager que s'encarregarà de detectar el canvi
d'ubicació
locListener = new LocationListener() {

    // Definició del tractament de l'event de canvi d'ubicació
    public void onLocationChanged(Location newLocation) {
        creaOverlayAlliberament(newLocation);
    }
    ...
};
```

- 3) La representació de punts al mapa ve donada per la utilització d'*Overlays*⁴² o capes, sobre les quals incrustem els ítems que volem representar mitjançant un *OverlayItem*⁴³.

```
// Preparam el text associat a la icona
String itemBox = "Latitud:" + posicioUsuari.getLatitudo() + "\nLongitud:" +
posicioUsuari.getLongitudo();

OverlayItem overlayitem = new OverlayItem(Geopoint,
getText(R.string.ets_aqui).toString(), itemBox);

// Associem l'OverlayItem a la Overlay de la icona
itemizedoverlay.addOverlay(overlayitem);

// Afegim l'item creat a l'overlay del mapa
mapa.getOverlays().add(itemizedoverlay);
```

- 4) La representació de llibres es realitza mitjançant una classe que esten *ItemizedOverlay*⁴⁴. A través d'aquesta classe es defineix l'event *onTap*⁴⁵, que s'executa quan l'usuari prem sobre un dels ítems representats al mapa. Aquest event s'utilitza per a recollir l'element seleccionat i així obtenir la informació associada i marcar-lo com a candidat per a l'operació a escollida (recollida o alliberament).

11.4.4 *Simulació de finestres modals*

Durant el desenvolupament de l'aplicació i aprenentatge de la programació per a dispositius Android he comprovat que una de les problemàtiques existents ha estat la inexistència de finestres modals. Per exemple, si durant la connexió de l'aplicació al servidor es

⁴¹ Android Developers ("location listener"). [en línia]. <http://developer.android.com/reference/android/location/LocationListener.html> [data de consulta: 07/10/2012]

⁴² Google Developers ("overlay"). [en línia]. <https://developers.google.com/maps/documentation/android/v1/reference/com/google/android/maps/Overlay> [data de consulta: 07/12/2012]

⁴³ Google Developers ("overlayitem"). [en línia]. <https://developers.google.com/maps/documentation/android/v1/reference/com/google/android/maps/OverlayItem> [data de consulta: 08/12/2012]

⁴⁴ Google Developers ("itemizedoverlay"). [en línia]. <https://developers.google.com/maps/documentation/android/v1/reference/com/google/android/maps/ItemizedOverlay> [data de consulta: 08/12/2012]

⁴⁵ Google Developers ("onTap"). [en línia]. [https://developers.google.com/maps/documentation/android/v1/reference/com/google/android/maps/ItemizedOverlay#onTap\(int\)](https://developers.google.com/maps/documentation/android/v1/reference/com/google/android/maps/ItemizedOverlay#onTap(int)) [data de consulta: 08/12/2012]

mostrava una finestra amb un diàleg de progrés, tot el codi que s'afegís després de la crida seguia executant-se mentre la finestra encara s'estava movent, i sense conèixer els resultat d'aquesta connexió, valor que molt probablement s'utilitzaria en aquest codi.



Il·lustració 67 – Diàleg de progrés de connexió al servidor

Android no permet que la interfície quedi aturada, i per tant no implementa cap finestra modal, de manera que calia implementar un mecanisme que emular el mateix funcionament. Aquest comportament s'ha obtingut amb la utilització de missatges i threads:

- 1) Quan l'aplicació necessita realitzar una connexió al servidor, en primer lloc, executa la crida per mostrar el diàleg d'espera.

```
// Realitzem la crida al servidor a un nou Thread, mostrant un diàleg de progrés mentre es realitza
final ProgressDialog dialog = ProgressDialog.show(LocalitzacioTab3.this,
getString(R.string.progress_connectant_amb_el_servidor),
getString(R.string.progress_espera_si_us_plau), true);
```

- 2) A continuació es crea un thread⁴⁶ que s'encarregarà d'efectuar la connexió al servidor, el qual s'encarrega també d'efectuar el tancament del diàleg anterior.

```
//Definició del thread
Thread thread = new Thread(){
    @Override
    public void run() {
        // Realitzem la crida al servidor per a efectuar l'enregistrament de la
        // trobada
        operacioOK = localitzacioTrobada.enregistraLocalitzacio();
        // Enviem un missatge quan ha finalitzat el procés amb el resultat del mateix
        handler.sendMessage(creaMissatge(operacioOK));
        // Tanquem el diàleg de progrés
        dialog.dismiss();
    }
};
//Execució del thread
thread.start();
```

- 3) Finalment, es defineix el gestor per tal d'atendre la recepció del missatge, on s'afegeix tot aquell codi que volíem executar després de la desaparició del diàleg de progrés. Entre altres operacions possibles es troben la presentació de nous diàlegs, ja que Android no permet modificar les propietats d'un component gràfic des d'un altre fil diferent al que l'hagi creat, en aquesta cas, el fil principal. Per tant, no ens permetria presentar un nou diàleg dintre del thread, sinó que aquest procediment s'ha de fer un cop es surti d'ell.

```
/**
 * Handle necessari per a poder implementar un mecanisme semblant a una pantalla modal mentre
 * s'espera el resultat de la connexió amb el servidor
 * Aquest codi s'executa quan s'obté un resultat
 */
```

⁴⁶ Android Developers ("thread"). [en línia]. <http://developer.android.com/reference/java/lang/Thread.html> [data de consulta: 08/12/2012]


```

Handler handler = new Handler() {
    @Override
    public void handleMessage(Message msg) {

        Bundle bundle = msg.getData();
        boolean operacioOK = bundle.getBoolean("operacioOK");

        // Obtenim el missatge enviat al conclure la connexió al servidor
        if (operacioOK) {

            // Si s'ha marcat l'opció de publicar a Twitter, s'executa la crida
            if (twitter.isChecked()) {
                publicarATwitter(comentari.getText().toString());
            }

            // Si s'ha marcat l'opció de publicar a Facebook, s'executa la crida
            if (facebook.isChecked()) {
                publicarAFacebook(comentari.getText().toString());
            }

            // Si el missatge conté una confirmació d'èxit, mostrem un missatge
            // per a que l'usuari abandoni el llibre

            AlertaLocalitzacio(getText(R.string.titol_localitzacio_correcte).toString(),
                getText(R.string.msg_no_oblidis_alliberar_el_llibre_un_cop_lhagis_llegit).toString());

        } else {

            // En cas contrari, alertem que el procés no s'ha realitzat
            // correctament
            Alerta(getString(R.string.titol_error_durant_alliberament_llibre),
                getString(R.string.msg_si_us_plau_reintenta_el_proces));
        }
    }
};

```

11.4.5 Herència de la classe Diàlegs

S'ha intentat reutilitzar el màxim de codi possible, encara que en moltes ocasions (sobretot en la capa de presentació) parametritzar els mètodes era inviable. En aquest sentit, una de les millores ha estat que totes les Activitats estenen la classe Diàlegs, per tal de beneficiar-se d'un dels mètodes que incorpora i que facilita l'aparició de diàlegs d'alerta.

11.4.6 Comunicació amb la plataforma web

El dispositiu mòbil (com a iniciador de les operacions en aquest sistema Client-Servidor) realitza les seves peticions a la plataforma mòbil a través de la classe APIWebservice, amb la que treballa directament la capa de negoci del dispositiu. Aquesta classe és l'encarregada de preparar les parelles de paràmetre-valor que es requereixen per a processar la l'operació en conclusió (un d'ells, obligatòriament, és l'identificador d'operació, per a que sigui reconeguda a la plataforma web).

```

/**
 * Mètode que realitza la petició d'alta d'un usuari al webservice, creant un perfil amb les dades
 * proporcionades
 * @param login
 * @param password
 * @param nom
 * @param ciutat
 * @param pais
 * @param mail
 * @param twitter
 * @param facebook
 */
public JSONObject WS_altaUsuari(String login, String password, String nom, String ciutat, String
pais, String mail, String twitter, String facebook){

    // Construcció dels paràmetres
    List<NameValuePair> params = new ArrayList<NameValuePair>();
    params.add(new BasicNameValuePair(TAG_OPERACIO, "WS_altaUsuari"));
    params.add(new BasicNameValuePair(TAG_LOGIN, login));
    params.add(new BasicNameValuePair(TAG_PASSWORD, password));
    params.add(new BasicNameValuePair(TAG_NOM, nom));

```

```
params.add(new BasicNameValuePair(TAG_CIUATAT, ciutat));
params.add(new BasicNameValuePair(TAG_PAIS, pais));
params.add(new BasicNameValuePair(TAG_MAIL, mail));
params.add(new BasicNameValuePair(TAG_TWITTER, twitter));
params.add(new BasicNameValuePair(TAG_FACEBOOK, facebook));
```

Aquest objecte amb els paràmetres de l'operació és enviat a la crida d'enviament del paquet al webservice. La resposta obtinguda és un objecte JSON.

```
// Associació a l'objecte JSON
JSONObject json = parserJSON.obtenirJSONdeUrl(seleccioURL(false, false, ""), params);
```

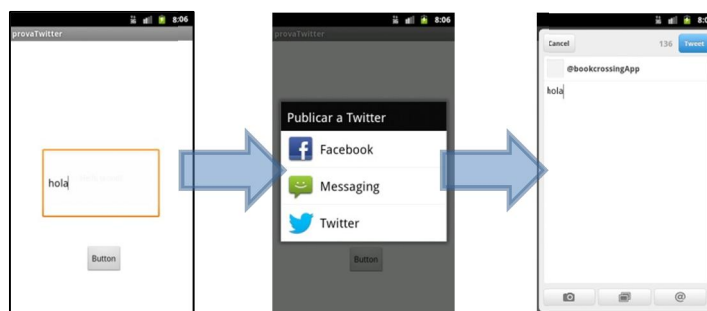
La classe ParserJSON s'encarrega d'establir les comunicacions i gestionar la resposta. Es basa en la utilització d'un objecte DefaultHttpClient⁴⁷, HttpPost⁴⁸ i HttpResponse⁴⁹. El primer constitueix l'objecte de connexió base, sobre el que treballen els altres dos. El segon defineix un tipus de connexió amb protocol POST⁵⁰. Finalment, el tercer recull la resposta de la connexió. Aquesta resposta és recopilada en un InputStream⁵¹ que és formatat amb una codificació UTF-8 i finalment retornat, convertit en un JSONObject.

11.4.7 Publicació a xarxes socials

La publicació de comentaris a xarxes socials ha suposat una investigació bastant important sobre l'estat de la matèria. Les dues xarxes socials seleccionades han evolucionat en diverses ocasions les seves APIs de connexió des de la seva sortida, i apostar per un mètode de publicació fora de l'estàndard pot suposar que en un futur s'hagi de modificar l'aplicació per a acollir les noves modificacions introduïdes.

Una primera aproximació per aconseguir la publicació d'un comentari va ser aprofitar l'aplicació per aquestes xarxes socials que es trobés instal·lada en el propi dispositiu. D'aquesta manera, es podia realitzar un Intent que enviés el text a una determinada aplicació (que l'usuari hauria de seleccionar). D'aquesta manera, els canvis a l'API d'aquestes xarxes socials no afectarien en un futur a la seva integració amb l'aplicació, ja que l'aplicació client de la xarxa social s'actualitzaria i gestionaria la publicació. El codi provat va ser semblant a aquest:

```
public void publicarATwitter(String comentari) {
    Intent intent = new Intent(Intent.ACTION_SEND);
    intent.setType("text/plain");
    intent.putExtra(Intent.EXTRA_TEXT, comentari);
    this.startActivity(Intent.createChooser(intent, "Publicar a Twitter"));
}
```



Il·lustració 68 – Aplicació de prova mostrant el mètode de publicació a Twitter

⁴⁷ Android Devopers ("defaulthttpclient"). [en línia]. <http://developer.android.com/reference/org/apache/http/impl/client/DefaultHttpClient.html> [data de consulta: 08/12/2012]

⁴⁸ Android Devopers ("httppost"). [en línia]. <http://developer.android.com/reference/org/apache/http/client/methods/HttpPost.html> [data de consulta: 08/12/2012]

⁴⁹ Android Devopers ("httpresponse"). [en línia]. <http://developer.android.com/reference/org/apache/http/HttpResponse.html> [data de consulta: 08/12/2012]

⁵⁰ Wikipedia ("post (http)"). [en línia]. [http://en.wikipedia.org/wiki/POST_\(HTTP\)](http://en.wikipedia.org/wiki/POST_(HTTP)) [data de consulta: 08/12/2012]

⁵¹ Android Devopers ("inputstream"). [en línia]. <http://developer.android.com/reference/java/io/InputStream.html> [data de consulta: 09/12/2012]

Encara que podríem realitzar un filtrat d'aquestes aplicacions que es mostren, no era una solució transparent i ràpida per a l'usuari. Així que vaig continuar la cerca de possibles solucions. La manca de temps em va fer descartar l'adopció directa de l'enviament utilitzant les APIs d'aquests serveis, per la seva necessitat d'un estudi més profund sobre el seu funcionament. L'alternativa ha estat utilitzar la llibreria Social-API⁵² proporcionada per TinyAppWorks (<http://www.tinyappworks.com/>), que s'encarrega de gestionar les publicacions a Twitter⁵³ i Facebook⁵⁴ (entre d'altres xarxes). Els frameworks que proporcionen requereixen molt poc codi i són molt senzills d'aplicar a qualsevol aplicació. D'aquesta manera, l'exemple anterior, utilitzant aquesta llibreria, queda de la següent manera:

```
/**
 * Mètode que permet publicar el comentari a Twitter
 * @param comentari String que defineix el comentari a publicar
 * @return Un booleà que indica si s'ha realitzat correctament el procés de publicació a Twitter
 */
public boolean publicarATwitter(String comentari) {
    boolean twittOK = false;

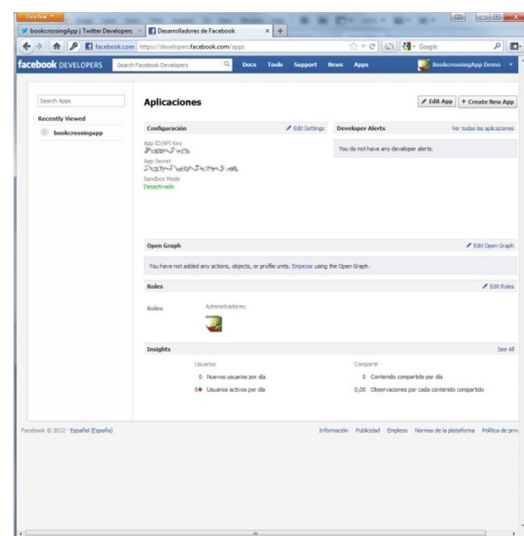
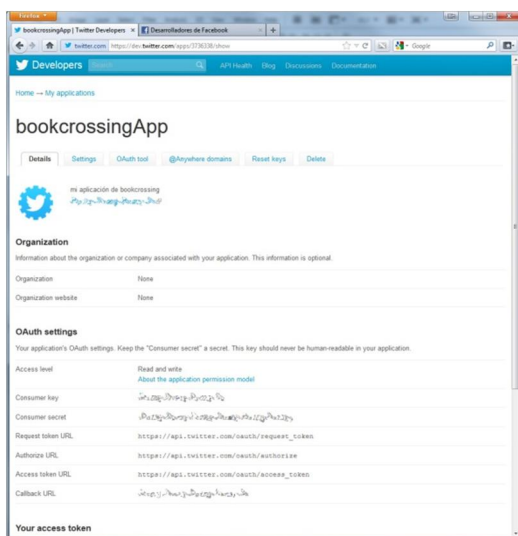
    // Creem un objecte del tipus Twitter que ens permetrà la publicació del comentari
    Twitter twitter = new Twitter(AlliberamentTab3.this, Repositori.twitterConsumerKey,
    Repositori.twitterConsumerSecret, Repositori.callbackURL);

    // En cas que no s'hagi autoritzat la interacció amb Twitter al dispositiu, apareix el
    // diàleg per introduir les dades
    if (!twitter.isAuthorized()) twitter.showAuthorization();

    // Realitzem la crida al mètode de publicació, passant el comentari i la ubicació com a
    // paràmetres
    try {
        twitter.post("statuses/update", "status", comentari, "lat",
        AlliberamentTab3.latitudAlliberament, "long",
        AlliberamentTab3.longitudAlliberament);
        twittOK = true;
    } catch (Exception e) {
        Toast.makeText(AlliberamentTab3.this,
        getText(R.string.msg_error_publicant_comentari_a_twitter),
        Toast.LENGTH_LONG).show();
        e.printStackTrace();
    }

    return twittOK;
}
```

Per poder utilitzar aquest conjunt de llibreries ha estat necessari identificar-me com a desenvolupador a les dues xarxes socials de les que parlem. Fruit d'aquest procediment, rebem les claus necessàries per poder utilitzar el servei des d'una aplicació externa (*Consumer Key* i *Consumer Secret* per Twitter; *App ID* i *App Secret* per Facebook).



Il·lustració 69 – Compte de desenvolupador a Twitter i Facebook

⁵² TinyAppWorks, Social Api. [en línia]. <http://www.tinyappworks.com/api/social-api-1.1.0.zip> [data de consulta: 09/12/2012]

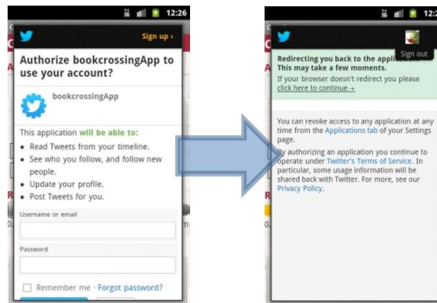
⁵³ TinyAppWorks, Twitter Api. [en línia]. <http://www.tinyappworks.com/api/twitter.html> [data de consulta: 09/12/2012]

⁵⁴ TinyAppWorks, Facebook Api. [en línia]. <http://www.tinyappworks.com/api/facebook.html> [data de consulta: 09/12/2012]

A la configuració de l'aplicació s'ha disposat d'un checkbox que permet a l'usuari marcar si vol utilitzar aquestes xarxes socials. En cas d'activar algun d'ells, es presenta un assistent per donar permisos a l'aplicació sobre el compte d'usuari, de manera que permeti accedir al timeline i pugui publicar el comentari.



II-lustració 70 – Pantalla de configuració de l'aplicació



II-lustració 71 – Assistent per concedir permisos a l'aplicació sobre Twitter



II-lustració 72 – Assistent per concedir permisos a l'aplicació sobre Facebook

12 Funcionament de l'aplicació

A continuació es mostraran captures de l'execució de l'aplicació, afegint alguns comentaris respecte el seu funcionament. Realitzarem aquest recorregut per l'aplicació dividint-lo en cada una de les operacions que permet efectuar.



Il·lustració 73 – Icona i pantalla principal de l'aplicació

La pantalla principal de l'aplicació mostra tres possibles opcions: el registre d'un nou usuari, l'inici de sessió per a un usuari existent o el tancament de sessió.

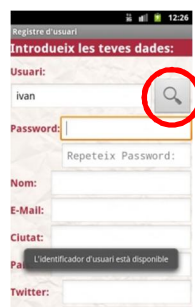
12.1 Registre de l'usuari

L'usuari accedeix a aquesta funcionalitat prement el botó *Registre* de la pantalla principal. L'aplicació està preparada per a que, en cas d'haver introduït un usuari i contrasenya en la pantalla principal, aquesta informació es traspassa a la pantalla de registre per a no obligar a l'usuari a tornar-la a introduir.



Il·lustració 74 – Inici de la pantalla de registre

L'usuari, pot comprovar si l'identificador que ha escollit està disponible o ha estat ocupat per algun altre usuari del sistema.



Il·lustració 75 – Comprovació de la disponibilitat de l'identificador d'usuari

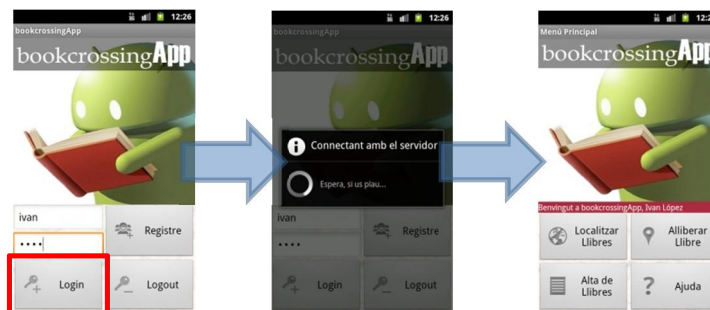
L'usuari ha d'omplir els camps amb la seva informació personal i els seus identificadors a les xarxes socials. Aquesta informació no és utilitzada directament per l'aplicació en aquesta primera versió, però ho serà en futures, com es comenta a les possibles millores. També s'obliga a l'usuari a introduir el password dues vegades, com a primer filtre per detectar errors en la introducció. Per finalitzar, prem el botó *Enregistrar* i es realitza la connexió al servidor per a donar d'alta a l'usuari i aquesta informació. En finalitzar, es mostra un missatge amb el resultat de l'operació.



Il·lustració 76 – Enregistrament de l'usuari al sistema

12.2 Inici de sessió de l'usuari

Mitjançant aquesta operació, l'usuari pot iniciar una sessió amb el seu identificador al sistema i, d'aquesta manera, accedir a la resta de serveis que li ofereix l'aplicació. Un cop introdueix l'identificador d'usuari i la contrasenya a la pantalla principal, l'usuari ha de prémer el botó *Login*. L'aplicació connecta amb el servidor i si les dades són correctes, mostra el menú amb les diverses operacions de l'aplicació.



Il·lustració 77 – Inici de sessió de l'usuari

12.3 Fi de sessió de l'usuari

Aquesta funcionalitat permet finalitzar la sessió iniciada per un usuari. L'usuari només ha de prémer el botó *Logout*. Seguidament apareix un diàleg que demana la confirmació de la finalització de la sessió i si s'accepta, l'usuari tanca la sessió efectivament. Aquesta sessió es gestiona en el propi terminal, així que en el cas del tancament no es realitza cap connexió, només s'elimina l'esdeveniment de login satisfactori anterior.



Il·lustració 78 – Fi de sessió de l'usuari

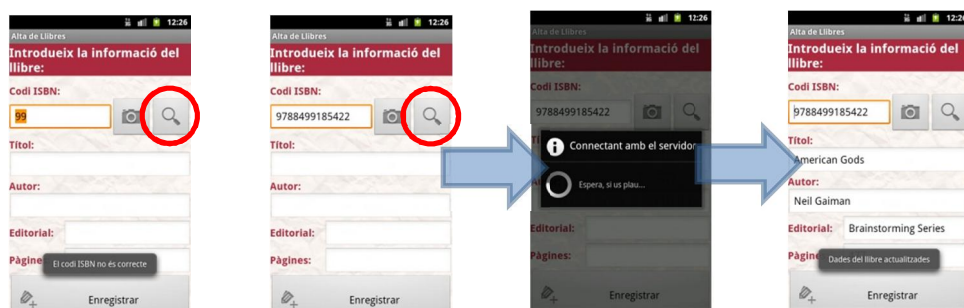
12.4 Alta de llibres

Aquest procés permet donar d'alta un llibre al sistema (en cas que no existeixi ja) i alhora, introdueix el llibre a la seva biblioteca virtual per a que pugui alliberar-lo posteriorment. El procés comença quan l'usuari prem el botó *Alta de Llibres*. En aquest punt l'usuari pot optar per introduir manualment el codi ISBN del llibre (botó amb la icona de lupa) o bé llegir el seu codi de barres (botó amb la icona de la càmera).



Il·lustració 79 – Alta de llibres

Segui el mètode d'introducció del codi que sigui, la dada inserida es comprova per verificar que es tracti d'un codi ISBN correcte i seguidament es busca la informació associada al llibre en qüestió. Si el llibre ja estava prèviament introduït al sistema, s'omple la resta de camps amb la informació que ja posseeix el sistema. Cal dir que aquestes altes, al sistema real, haurien de ser verificades per l'equip d'administració per tal que no s'introduïssin dades malintencionades o errònies.



Il·lustració 80 – Introducció de codi ISBN per teclat



Il·lustració 81 – Introducció de codi ISBN per codi de barres

Un cop l'usuari verifica que és el llibre correcte, o introdueix les dades d'aquest (en cas que no estigués donat ja d'alta al sistema), cal que premi el botó *Enregistrar*. L'aplicació es connectarà amb el servidor, que realitzarà l'alta, i si el procediment és correcte, retornarà el codi BCID que l'usuari haurà d'adjuntar al llibre.



Il·lustració 82 – Enregistrament d'alta d'un llibre

12.5 Alliberar llibres

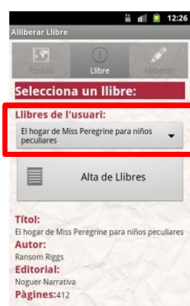
Mitjançant aquesta opció l'usuari pot alliberar un dels llibres que tingui a la seva disposició (i que prèviament ha hagut de donar d'alta a la seva biblioteca, mitjançant el procediment anterior). Aquesta operació s'inicia quan l'usuari prem el botó *Alliberar Llibre* al menú principal. La pantalla d'alliberament de llibres s'obre presentant una vista amb tres pestanyes, essent la primera una on es mostra la posició actual de l'usuari. En aquesta pantalla no cal realitzar cap operació, és merament informativa, encara que l'alliberament no es realitzarà si no s'arriba a posicionar a l'usuari.



Il·lustració 83 – Alliberament d'un llibre (posicionament)

La següent pestanya mostra la informació del llibre candidat a ser alliberat. L'usuari disposa d'un selector que mostra tots els llibres que integren la seva biblioteca virtual. Aquests apareixen en ordre decreixent de data d'alta, quedant l'últim introduït en primera posició. En

seleccionar un d'ells, s'actualitza la informació associada. En cas de no disposar de cap llibre a la biblioteca, es pot accedir a l'alta de llibres des d'aquesta mateixa pantalla mitjançant el botó *Alta de Llibres*. En sortir de la pestanya, el llibre seleccionat serà el candidat a ser alliberat.



II-lustració 84 – Alliberament d'un llibre (selecció del llibre)

Finalment, la tercera pestanya permet introduir el comentari que apareixerà tant al sistema de bookcrossingApp com a les xarxes socials activades. Aquesta activació per defecte recull els valors indicats a la configuració de l'aplicació, però es pot decidir canviar per a un llibre en concret i per això es deixen a la disponibilitat de l'usuari. Si l'aplicació no ha estat autoritzada prèviament per a l'ús de la xarxa en concret, l'assistent descrit al punt 11.4.7 Publicació a xarxes socials s'executa novament des d'aquest punt de l'aplicació per a realitzar el procés. El comentari té 11.4.7 un límit de 140 caràcters, per a ser coherent amb els requeriments de la xarxa social Twitter.



II-lustració 85 – Alliberament d'un llibre (introducció de comentari i enregistrament)

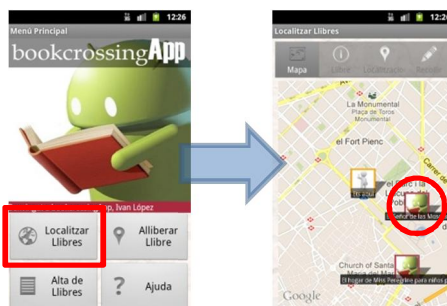
El procés d'alliberament marca el llibre com a disponible per a la seva localització a la base de dades i el marca com a no disponible dintre de la biblioteca virtual de l'usuari, entre d'altres operacions. Un cop finalitzat el procés, podem comprovar als perfils de l'usuari que s'ha realitzat correctament la publicació del comentari.



II-lustració 86 – Alliberament d'un llibre (comentaris publicats a Twitter i Facebook)

12.6 Localitzar llibres

Aquesta opció permet a l'usuari trobar llibres que hagin estat alliberats amb un radi de proximitat definit a la configuració de l'aplicació. Aquesta funcionalitat s'inicia quan l'usuari prem el botó *Localitzar Llibres* al menú principal. La pantalla de localització de llibres s'obre presentant una vista amb quatre pestanyes. La primera mostra la posició actual de l'usuari i els llibres que s'hagin alliberat properament a la ubicació actual del terminal. L'usuari pot seleccionar un dels llibres per indicar que vol recollir aquell exemplar en concret.



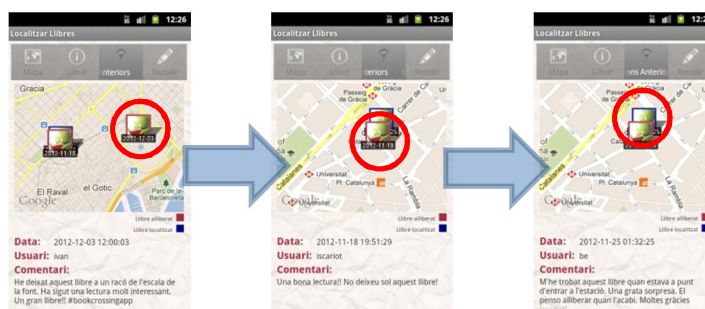
II-lustració 87 – Localització de llibres (posicionament i llibres propers)

La següent pestanya mostra la informació del llibre seleccionat per a ser recollit i les notes de l'alliberament anterior (inclosa la informació de l'usuari que el va efectuar i el seu comentari). Aquesta pantalla és completament informativa, i l'usuari no ha d'interactuar amb ella de cap manera.



II-lustració 88 – Localització de llibres (informació del llibre seleccionat)

La tercera pestanya presenta els llocs on l'exemplar candidat a ser localitzat ha estat (s'identifiquen per la data) i els comentaris que els altres usuaris han deixat. L'usuari pot desplaçar-se pel mapa, fer zoom i seleccionar les diverses ubicacions anteriors per consultar les dades associades. El color de la icona indica si es tracta d'un alliberament (vermell) o una localització (blau) anterior. Les seleccions realitzades en aquesta pantalla no són vinculants, i són novament informatives.



II-lustració 89 – Localització de llibres (informació de localitzacions anteriors del llibre seleccionat)

Finalment, la quarta pestanya permet introduir el comentari que apareixerà tant al sistema de bookcrossingApp com a les xarxes socials activades. Aquesta activació per defecte recull els valors indicats a la configuració de l'aplicació, però es pot decidir canviar per a un llibre en concret i per això es deixen a la disponibilitat de l'usuari. Si l'aplicació no ha estat autoritzada prèviament per a l'ús de la xarxa en concret, l'assistent descrit al punt [11.4.7 Publicació a xarxes socials](#) s'executa novament des d'aquest punt de l'aplicació per a realitzar el procés. El comentari té un límit de 140 caràcters, per a ser coherent amb els requeriments de la xarxa social Twitter.



II-lustració 90 – Localització de llibres (introducció de comentari i enregistrament)

Una de les dades que es sol·licita en aquesta pantalla és el codi BCID de l'exemplar que es pretén recollir. Aquesta informació es demana per certificar que l'usuari realment ha trobat el llibre que ha marcat, ja que només pot ser coneixedor d'aquest codi si disposa físicament del llibre indicat. L'aplicació realitza la comprovació de la correctesa del codi sense haver de realitzar una connexió al servidor. Només s'autoritza la recollida si el codi és correcte. En cas contrari es mostra un missatge d'error com el següent:



II-lustració 91 – Localització de llibres (comprovació de codi BCID)

El procés de recollida del llibre el marca com a no disponible per a la seva localització a la base de dades i el dona d'alta dintre de la biblioteca virtual de l'usuari que l'ha recollit, entre d'altres operacions. Un cop finalitzat el procés, podem comprovar als perfils de l'usuari que s'ha realitzat correctament la publicació del comentari.



II-lustració 92 – Alliberament d'un llibre (comentaris publicats a Twitter i Facebook)

12.7 Ajuda

Per últim, aquesta opció presenta un petit glossari dels conceptes que intervenen en el món del bookcrossing. Aquesta pantalla d'ajuda apareix quan l'usuari prem el botó Ajuda del menú principal.



Il·lustració 93 – Ajuda de l'aplicació

13 Conclusions

El desenvolupament i implementació d'aquest projecte ha estat una tasca dura i amb una inversió de temps molt important. Les previsions indicades al cronograma inicial s'han complert en la seva totalitat, fins al punt que els canvis provocats en algunes de les tasques han permès afegir funcionalitats no previstes a l'aplicació.

Donada l'experiència prèvia amb la que comptava en l'àmbit de la programació mòbil i web (pràcticament nul·la), el desenvolupament d'aquest projecte ha estat complex, però a la vegada, veure el resultat final executant-se a un mòbil ha estat d'allò més gratificant.

Així doncs, un cop finalitzada l'exposició del projecte, passo a comentar les conclusions estretes d'aquesta experiència.

13.1 Assoliment d'objectius

Els objectius i requeriments de l'aplicació s'han completat en la seva totalitat. He obtingut un producte que supleix l'aplicació bookcrossing existent per web potenciant totes les millores que un dispositiu mòbil aporta (geolocalització, mobilitat, connectivitat permanent a Internet, etc.). L'aplicació permet donar d'alta llibres al sistema, alliberar-los un cop l'usuari els hagi llegit o localitzar llibres propers a la posició de l'usuari que estigui executant l'aplicació.

S'ha aconseguit una aplicació ergonòmicament còmode, amb una corba d'aprenentatge reduïda i amb una reacció al tacte ràpida. Les comunicacions s'han optimitzat per tal que el producte realitzi les mínimes connexions possibles al servidor i per tant el temps d'espera sigui el mínim possible. En proves realitzades amb alguns usuaris, la seva reacció ha estat molt positiva.

Per tant, podem afirmar que el projecte aconsegueix amb els requeriments definits a l'inici del projecte resultant en un producte de qualitat i pràcticament preparat per ser posat a disposició dels usuaris. Per manca de temps, han quedat alguns detalls o funcionalitats addicionals que hagués volgut incloure (no definides inicialment) però que tractaré efectuar en un futur.

13.2 Variacions del producte final respecte el disseny inicial previst

Quan s'estava definint el projecte, davant el desconeixement de les eines i recursos dels que disposava es ven fer una sèrie de previsions que posteriorment van haver de ser corregides:

- 1) Encara que la filosofia d'Android és que una mateixa aplicació es pot executar en multitud de terminals, és ben cert que en aquesta fase de inicial d'un projecte, cal prendre com a referència un terminal en concret (molt probablement, un terminal dels que el desenvolupador pugui disposar). En el món Apple aquesta problemàtica no existeix, donat que tots els terminals tenen configuracions semblants.

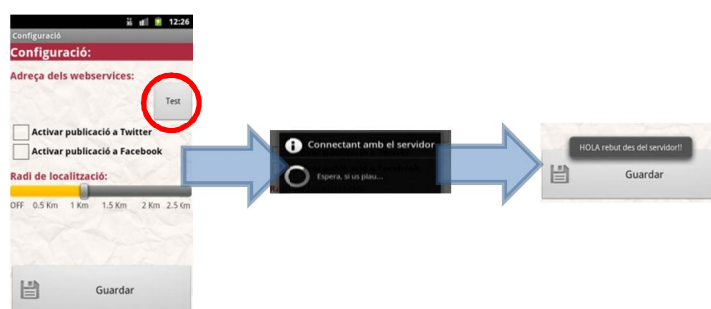
Inicialment, es va considerar que l'aplicació s'havia de provar en un terminal HTC Wildfire⁵⁵, però a finals d'octubre, va sorgir l'opció de desenvolupar els projecte sobre un terminal Samsung Galaxy S Advance. El canvi era significatiu, ja que el nou terminal disposava d'una pantalla més gran (480x800 píxels, en contraposició als 240x320 píxels, mida que es quedava una mica petita per encabir tots els components de cada vista). El canvi va arribar just quan ja s'havien dissenyat algunes pantalles del prototipatge, i va obligar-me a tornar-les a redissenyar, adaptant-les al nou tamany, però finalment ha estat un avantatge significatiu per treballar més còmodament durant la resta del desenvolupament.

- 2) Mentre estava implementant la solució, justament en la fase de proves de l'alta de llibres, em vaig adonar que una de les fonts d'error en la que podia recaure l'usuari era en la introducció d'un codi ISBN que fos incorrecte. Aquest fet provocava que l'usuari hagués de tornar a confirmar el codi (en definitiva, un procés lent). Per aquest motiu vaig investigar les possibilitats que podia adaptar a l'aplicació en la lectura del codi de barres que inclou cada llibre, i que correspon al seu ISBN. Finalment vaig aconseguir integrar una solució que resolva aquesta problemàtica i agilitzava el procediment d'alta del llibre.
- 3) Un dels aspectes que no estava definit en un principi era la configuració de la distància màxima de la localització de llibres respecte a la ubicació de l'usuari. El producte final incorpora una barra que es desplaça i permet seleccionar quin radi a la rodona (des de mig kilòmetre fins a 2,5 kilòmetres) es vol definir per a la localització. Aquests valors crec que són suficientment amplis per a una aplicació que està pensada per ser executada per un usuari que camina (i que no es desplaçarà, per exemple, 10 kilòmetres per buscar un llibre). En tot cas, aquests valors podrien canviar en un futur, segons la demana i comentaris dels usuaris.



Il·lustració 94 – Configuració del radi de localització

- 4) Enllaçant amb l'anterior punt, també s'ha afegit a la configuració una opció per testejar la connexió amb el servidor, per tal de certificar que el servei està en funcionament.



Il·lustració 95 – Procés de testeig de la connexió al webservice

⁵⁵ Gsmarena.com ("htc wildfire"). [en línia]. http://www.gsmarena.com/htc_wildfire-3337.php [data de consulta: 09/12/2012]

- 5) Per últim, la funcionalitat que permet el registre d'usuaris no estava contemplada en un principi, pensant en un inici que aquesta funcionalitat només es realitzaria des de la web que acompanyaria el sistema, però finalment es va habilitar per donar un producte més acabat.

13.3 Valoració personal

L'experiència estreta de la implementació del projecte ha estat del tot satisfactòria i enriquidora. A banda de la incertesa inicial pel desconeixement de les temàtiques i qüestions tècniques relacionades (ja que jo provinc de la branca de la Informàtica que treballa amb programes de gestió empresarial, totes dissenyades per a equips d'escriptori i sense interacció amb serveis a Internet), mica en mica he anat fent petites proves en projectes aïllats i obtenint resultats que m'han anat engrescant i animant a continuar el dur camí que ha suposat. Malgrat això, ha estat difícil canviar l'enfocament tradicional de la programació d'aplicacions a un enfocament on moltes de les tècniques i recursos emprats en aplicacions d'escriptori no existeixen o no es poden aplicar, i ha calgut adaptar-se a aquestes circumstàncies.

Un punt a destacar i que m'ha permès acabar el projecte en les dates previstes ha estat la gran quantitat de documentació que la pròpia plataforma Android i desenvolupadors a nivell privat han posat a disposició de qualsevol programador a Internet. Els dubtes o problemes tècnics que han anat sorgint s'han pogut resoldre gràcies a la investigació realitzada en aquestes fonts.

L'aplicació de l'esquema Model-Vista-Controlador també ha estat una experiència positiva, ja que en la meua feina habitual no tinc oportunitat d'utilitzar-lo i aprofitar-me dels beneficis que comporta. Un cop més ha quedat demostrat que aquest paradigma, conjuntament amb la programació orientada a objectes, esdevé una bona base que facilita en gran mesura la programació de l'aplicació i el manteniment del codi posterior.

En tot cas, l'experiència aconseguida durant aquests mesos m'obre un nou camp professional que intentaré que tingui continuïtat en un futur. Ha quedat demostrat que la programació per a dispositius mòbils és el nou boom en el món de la Informàtica (podríem estar parlant d'una bombolla semblant a la de les .com?) i tenir al menys alternatives per no quedar fora d'aquest mercat esdevé una necessitat per a qualsevol professional del nostre sector. Android ha deixat patent que és el sistema operatiu destinat a liderar aquest sector (les vendes durant l'últim any així ho indiquen⁵⁶) i el desenvolupament sobre aquesta plataforma serà cada cop més demandada en la nostra professió. També la programació web, branca que no coneixia més enllà de dissenyar alguna pàgina HTML, ha estat una experiència interessant i la interacció de les dues plataformes conformen un esquema amb un potencial que encara he d'explotar amb més profunditat.

13.4 Futures millores

Com tot projecte amb una data límit, i en un camp on les possibilitats són tan grans, sempre hi ha certs detalls o funcionalitats que queden pendents per manca de temps. En el meu cas, ja he aconseguit incloure algunes funcionalitats que se'm van ocórrer mentre realitzava la implementació del projecte i que s'han resolt positivament, però hi ha d'altres que

⁵⁶ Statcounter, Mobile OS. [en línia]. http://gs.statcounter.com/#mobile_os-ww-monthly-201112-201211-bar [data de consulta: 09/12/2012]

no era possible abordar i per tant, voldria implementar en una futura versió, abans de posar-la a disposició dels usuaris.

- 1) *Impressió d'etiquetes des del terminal*: m'agradaria investigar quines possibilitats existeixen per tal de poder generar l'etiqueta (emprada per a presentar el codi BCID) directament des del dispositiu Android. Una primera aproximació seria generar l'etiqueta (bitmap) amb el codi BCID ja escrit i utilitzar el servei Google Cloud Print⁵⁷ per a imprimir-la.
- 2) *Ajudes a tota l'aplicació*: encara que l'aplicació té una corba d'aprenentatge molt reduïda, crec que qualsevol aplicació de cert nivell ha de contemplar la possibilitat que l'usuari no entengui algun dels seus conceptes i que pugui en un determinat moment demanar que algun assistent li ensenyi els conceptes bàsics de la pantalla a la que es troba. Per falta de temps, aquesta funcionalitat no ha pogut ser implementada, encara que s'ha preparat una pantalla d'ajuda general sobre el bookcrossing.
- 3) *Mode de caça de llibres*: m'hagués agradat implementar una modalitat de l'aplicació que permetés la seva execució en segon pla, de forma que l'usuari rebés alguna notificació si es trobés en el radi d'algun llibre.
- 4) *Inclusió de sons i vibració*: s'ha posat molt esforç en la interfície visual de l'aplicació, però no s'ha pogut posar el mateix èmfasi en els altres sentits que poden interactuar amb l'usuari, com és el cas de l'oïda o el tacte. A més d'indicar amb sons l'èxit o fracàs de les operacions que gestiona l'aplicació, per exemple, la nova modalitat descrita en el punt anterior podria disparar la vibració del terminal, de manera que l'usuari, que porta el dispositiu a la butxaca, s'adonés que el mòbil l'està alertant d'un llibre alliberat prop de la seva ubicació.
- 5) *Implementar un sistema de puntuacions de llibres*: és la millora que hagués costat menys esforços, però no vaig arribar a temps d'implementar-la a la data de tancament del codi que havia definit. Es tractaria d'implementar un sistema de puntuacions de llibres en el moment de l'alliberament, de manera que els usuaris poguessin expressar si els ha agradat la lectura del llibre o no. L'SDK d'Android inclou un element gràfic amb estrelles que hagués estat l'indicat.
- 6) *Donar més informació sobre l'usuari que ha alliberat o recollit el llibre i possibilitats d'interactuar amb ell*: al registre de l'usuari es demana certa informació que posteriorment no és utilitzada en aquesta primera versió de l'aplicació. En futures versions voldria, per exemple, que es pugui mostrar d'alguna forma dinàmica la informació de determinat usuari, i que es puguin enviar missatges al timeline d'alguna de les seves xarxes socials, per indicar-li, entre d'altres situacions, que s'ha alliberat un llibre que havia passat per les seves mans o que s'ha recollit un llibre alliberat per aquest altre usuari.
- 7) *Inclusió de fotografies a l'aplicació*: una futura versió de l'aplicació permetrà afegir fotografies a l'aplicació de dues maneres:

⁵⁷ Google Cloud Print. [en línia]. <http://www.google.com/landing/cloudprint/> [data de consulta: 22/12/2012]

- a) En el cas de llibres, es permetrà la inclusió d'una fotografia amb la coberta del llibre per a que sigui més ràpidament identificable. Aquesta fotografia es podria mostrar com a icona a la localització de llibres, per exemple, a banda de mostrar-se quan es sol·licita la informació del llibre.
 - b) En el cas d'alliberaments o localitzacions, es podria incloure una fotografia juntament amb el comentari de l'alliberament o localització, de manera que il·lustri el moment, o doni una pista més clara d'on era el llibre.
- 8) *Encriptació i compressió de dades abans de ser transmeses*: una de les millores que m'agradaria aplicar en primer lloc seria l'encriptació de les comunicacions, de manera que no es pogués accedir a la informació transmesa accedint a la xarxa. A més voldria comprovar si es pot afegir algun mòdul de compressió, de manera que la quantitat d'informació transmesa fos el més reduïda possible.
- 9) *Proves a més terminals*: donat que el desenvolupament només s'ha pogut provar a un nombre reduït de terminals, caldria anar estenent les proves a més dispositius, per comprovar la compatibilitat de l'aplicació amb tots ells.
- 10) *Ús d'un repositori pel control de versions*: m'hagués agradat implantar un sistema de còpies amb control de versions, per tal de comprovar si el desenvolupament s'hagués pogut beneficiar de les funcionalitats que comporta. Potser per un desenvolupament amb un únic programador implicat, les possibilitats que aporta no són gaires (a banda de la de restaurar el projecte a una determinada versió). Però pensant en algun futur projecte on hi pugui col·laborar algun amic, hagués volgut comprovar com es poden integrar Eclipse i Netbeans amb un gestor de versions com Subversion⁵⁸. Pel que sembla, tant el primer⁵⁹ com el segon⁶⁰ IDE, tenen ambdós plugins per integrar-se amb Subversion de forma satisfactòria.

⁵⁸ Subversion Apache. [en línia]. <http://subversion.apache.org/> [data de consulta: 10/12/2012]

⁵⁹ Eclipse Subversive. [en línia]. <http://www.eclipse.org/subversive/> [data de consulta: 10/12/2012]

⁶⁰ Subversion Plugin detail. [en línia]. <http://plugins.netbeans.org/PluginPortal/faces/PluginDetailPage.jsp?pluginid=11492> [data de consulta: 10/12/2012]

14 Fonts d'informació

La data de consulta dels documents que es detallen a continuació ha estat del 19/09/2012 al 10/12/2012

14.1 Bibliografia

Libres
Collins, Charlie; Galpin, Michael D.; Käppler, Mathias. (2012). <i>Android in Practice</i> . Estats Units: Manning Publications Co.
Meier, Reto. (2010). <i>Professional Android 2 Application Development</i> . Estats Units: Wiley Publishing, Inc.
Murphy, Mark L. (2010). <i>The Busy Coder's Guide to Android Development</i> . Estats Units: CommonsWare

14.2 Formació Online

Recursos web
Curs Online Android impartit pel Centre Formatiu Paumar. [en línia]. http://www.centroformativopaumar.com/
Curs online de programació impartit pel centre formatiu Paumar que presenta tots els components de la programació Android amb exercicis pràctics
Gómez, Salvador. Curs Online Programació Android impartit per Salvador Gómez. [en línia]. http://www.sgoliver.net/blog/?page_id=3011
Curs online de programació impartit per Salvador Gómez que repassa els conceptes de la programació Android

14.3 Consultes Android

Recursos web
<i>Android Developers</i> . [en línia]. http://developer.android.com
Pàgina oficial d'Android que inclou tota la informació referent a les APIs, així com exemples i tutorials dirigits a desenvolupadors del sistema operatiu Android
<i>StackOverflow</i> . [en línia]. http://stackoverflow.com/
Pàgina amb orientació a fòrum per a programadors, en la qual es poden realitzar preguntes sobre programació en Android per ser resoltes per altres membres de la comunitat
<i>Android-Spa</i> . [en línia]. http://www.android-spa.com
Comunitat oficial d'Android en espanyol que inclou tutorials, debats i resolució de dubtes
<i>El Androide Libre</i> . [en línia]. http://www.elandroidelibre.com
Blog amb tutorials i notícies referents al món d'Android
<i>Grup Android Developers a Google</i> . [en línia]. http://groups.google.com/group/android-developers/
Grup de desenvolupadors d'Android a Google
<i>Code Google Android</i> . [en línia]. http://code.google.com/p/android/issues/list
Resolució d'incidències en programació per Android
<i>Android Community</i> . [en línia]. http://androidcommunity.com/
Pàgina dedicada a la comunitat Android
<i>Android Snippets</i> . [en línia]. http://www.androidsnippets.com/
Pàgina que inclou rutines i codi reutilitzable
<i>Android Hive</i> . [en línia]. http://www.androidhive.info
Pàgina amb tutorials i codi de mostra per l'aprenentatge del programador

Webdeveloper. [en línia]. <http://www.webdeveloper.com/forum/forum.php>

Fòrum dedicat a la programació en diversos llenguatges

14.4 Consultes PHP

Recursos web

Manual de PHP. [en línia]. <http://php.net/manual/es/>

Manual que defineix les classes del llenguatge de programació PHP

Codeproject. [en línia]. <http://www.codeproject.com>

Pàgina amb tutorials sobre webservices

Netbeans. [en línia]. <http://netbeans.org/kb/docs/php/configure-php-environment-windows.html>

Pàgina per a la configuració correcta de l'entorn de desenvolupament PHP, incloent el debugger de la plataforma web

14.5 Consultes geoposicionament

Recursos web

Obtener coordenadas de un punto en Google Maps. [en línia]. http://www.agenciacreativa.net/coordenadas_google_maps.php

Pàgina que permet definir les coordenades (latitud i longitud) d'un punt representat a un mapa de Google Maps

Google Maps Distance Calculator. [en línia]. <http://www.daftlogic.com/projects-google-maps-distance-calculator.htm>

Pàgina que permet calcular la distància entre dos punts marcats a un mapa de Google Maps

14.6 Consultes generals

Recursos web

Wikipedia. [en línia]. <http://www.wikipedia.org/>

Enciclopèdia online