



**Universitat Oberta  
de Catalunya**

[www.uoc.edu](http://www.uoc.edu)

# **Incorporació de funcionalitats a la xarxa social kPAX: autenticació amb Facebook**

Projecte Final del Màster en Programari Lliure

**Autor: Javier Catalá Jiménez**

**Àrea: Administració de web i de comerç electrònic**

**Consultor: Manel Zaera Idiarte**

**Tutor extern: Daniel Riera Terrén**

**Data: Juny 2013**

# LLICÈNCIA DEL DOCUMENT

---



Aquesta obra està subjecte a la llicència de Reconeixement-CompartirIgual 3.0 Espanya Creative Commons. Per veure una còpia de la llicència, visiteu <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es/>

# RESUM

---

L'objectiu general d'aquest projecte és la incorporació de funcionalitats a la xarxa social kPAX. I més concretament, la possibilitat de fer l'autenticació dels usuaris mitjançant les seues credencials de la xarxa social Facebook.

kPAX és una xarxa social destinada al aprenentatge basat en jocs, desenvolupada dins d'un projecte d'innovació a la UOC l'any 2011. Aquesta xarxa pretén combinar les possibilitats dels jocs seriosos per afavorir l'aprenentatge amb totes les funcionalitats que trobem habitualment en una xarxa social. I a més, fent-la accessible des de la varietat de dispositius que existeixen actualment, tan portables com no portables (ordinadors, *tablets*, *smartphones*,...).

kPAX es basa en *elgg*, un motor obert per a la construcció de xarxes socials. Sobre aquest motor s'han desenvolupat un conjunt de *plugins* per a implementar les diferents característiques de kPAX. A més dels *plugins* d'*elgg*, kPAX està format per un nucli desenvolupat en Java, amb el que els *plugins* es comuniquen mitjançant servicis web.

En l'actualitat encara no s'han desenvolupat totes les funcionalitats necessàries, i en aquest projecte s'ha fet el desenvolupament d'una d'elles, la possibilitat d'autenticació en la plataforma d'un usuari de Facebook. Per a implementar aquesta funcionalitat, dins d'aquest projecte s'ha desenvolupat un nou *plugin* per al motor de xarxes socials *elgg*, i s'han fet les modificacions necessàries en el nucli de kPAX.

El *plugin* d'*elgg* s'ha desenvolupat amb el llenguatge de programació PHP, utilitzant l'API oferida per Facebook en el seu *Facebook SDK for PHP*.

# Taula de continguts

LLICÈNCIA DEL DOCUMENT .....	2
RESUM.....	3
Llistat de figures.....	6
<b>1. Introducció.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Estructura del document.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Objectius del projecte .....</b>	<b>7</b>
<b>1.3 kPAX.....</b>	<b>8</b>
<b>1.4 Elgg.....</b>	<b>9</b>
<b>1.5 Facebook.....</b>	<b>10</b>
<b>1.6 Feina de l'estudiant .....</b>	<b>10</b>
<b>1.7 Components de programari lliure utilitzats .....</b>	<b>11</b>
<b>1.8 Problemes encontrats i solucions aportades.....</b>	<b>12</b>
<b>2. Estudi de viabilitat.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Establiment de l'abast del sistema .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 Estudi de la situació actual.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3 Definició de requeriments.....</b>	<b>16</b>
<b>2.4 Estudi de les alternatives de solució.....</b>	<b>17</b>
<b>2.5 Valoració de les alternatives.....</b>	<b>18</b>
<b>2.6 Selecció de la solució.....</b>	<b>19</b>
<b>3. Anàlisi del sistema.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 Definició del sistema .....</b>	<b>20</b>
<b>3.2 Establiment de requisits.....</b>	<b>22</b>
<b>3.3 Definició d'interfícies d'usuari .....</b>	<b>23</b>
<b>3.4 Especificació del pla de proves.....</b>	<b>24</b>
<b>4. Disseny del sistema .....</b>	<b>26</b>
<b>4.1 Arquitectura.....</b>	<b>26</b>
<b>4.1.1 Definició de nivells d'arquitectura.....</b>	<b>26</b>
<b>4.1.2 Especificació d'estàndards, normes de disseny y construcció.....</b>	<b>27</b>
<b>4.1.3 Identificació de subsistemes.....</b>	<b>27</b>
<b>4.2 Revisió dels casos d'ús.....</b>	<b>28</b>
<b>4.2.1 Revisió dels subsistemes segons els casos d'ús.....</b>	<b>28</b>
<b>4.2.2 Elecció d'alternatives de components i llicències més adequades .....</b>	<b>29</b>
<b>4.2.3 Especificacions de desenvolupament i proves.....</b>	<b>29</b>

4.2.4 Requisits d'implantació .....	30
5. Desenvolupament.....	32
5.1 Planificació de les activitats de desenvolupament i integració del sistema .....	32
5.2 Desenvolupament .....	33
5.2.1 Desenvolupament del plugin d'elgg .....	33
5.2.2 Modificacions en kPAX.....	35
5.3 Documentació.....	35
6. Implantació .....	36
6.1 Planificació de la implantació .....	36
6.2 Formació .....	36
6.3 Implantació del sistema i proves .....	36
6.4 Nivell de serveis.....	37
6.5 Acceptació del sistema .....	37
7. Manteniment .....	38
8. Conclusions .....	39
8.1 Objectius assolits.....	39
8.2 Possibles ampliacions.....	39
8.3 Valoració personal.....	40
9. Referències .....	42

## Llistat de figures

<b>Figura 1. Arquitectura de kPAX .....</b>	<b>9</b>
<b>Figura 2. Inici de sessió amb Facebook .....</b>	<b>11</b>
<b>Figura 3. Funcionalitat del projecte .....</b>	<b>14</b>
<b>Figura 4. Situació actual .....</b>	<b>16</b>
<b>Figura 5. Diagrama de cas d'ús per al requisit "accés a kPAX amb usuari Facebook" .....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 6. Diagrama de cas d'ús per al requisit "mantindre la funcionalitat de kPAX" .....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 7. Canvis en la interfície d'usuari de kPAX .....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 8. Diagrama de components del projecte .....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 9. Diagrama de components amb informació de les interfícies.....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 10. Diagrama de classes.....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 11. Planificació del desenvolupament .....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 12. Directoris i fitxers del plugin facebookKpax .....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 13. Planificació de la implantació .....</b>	<b>36</b>

# 1. Introducció

## 1.1 Estructura del document

Aquest document conté la memòria del Projecte Final de Màster en Programari Lliure de Javier Catalá Jiménez.

El primer apartat del document és aquesta introducció, en la que a més d'especificar els objectius establits per al projecte, s'introduirà l'entorn tecnològic en el que s'emmarca el projecte i s'explicarà la feina feta per l'estudiant.

Els apartats següents corresponen a les diferents fases d'un projecte de desenvolupament: estudi de viabilitat, anàlisi i disseny del sistema, desenvolupament, implantació i manteniment.

En el darrer apartat es presenten les conclusions del projecte, fent referència als objectius assolits i no assolits, i exposant les possibilitats d'ampliació del treball fet en aquest projecte.

## 1.2 Objectius del projecte

L'objectiu general d'aquest projecte és la incorporació de funcionalitats a la xarxa social kPAX.

kPAX [1] és una xarxa social destinada al aprenentatge basat en jocs, desenvolupada dins d'un projecte d'innovació a la UOC l'any 2011. Aquesta xarxa pretén combinar les possibilitats dels jocs seriosos per afavorir l'aprenentatge amb totes les funcionalitats que trobem habitualment en una xarxa social. I a més, fent-la accessible des de la varietat de dispositius que existeixen actualment, tan portables com no portables (ordinadors, *tablets*, *smartphones*,...).

kPAX es basa en *elgg* [2], un motor obert per a la construcció de xarxes socials. Sobre aquest motor s'han desenvolupat diferents serveis i *plugins* per a implementar les diferents característiques de kPAX. En l'actualitat encara no s'han desenvolupat totes les funcionalitats necessàries, i amb aquest projecte es pretén fer el desenvolupament d'una d'elles.

Concretament, el projecte es centrarà en la funcionalitat d'autenticació. Un dels objectius marcats per a la xarxa kPAX va ser que l'autenticació dels usuaris no es limités a utilitzar usuaris específics de kPAX. Per a accedir a la xarxa kPAX, un usuari pot crear una conta nova pròpia de kPAX, o pot utilitzar el seu usuari i contrasenya d'altres xarxes i portals (com per exemple, del Campus Virtual de la UOC o de *Facebook*). La finalitat principal d'aquest projecte és desenvolupar el mòdul de kPAX per a permetre aquesta autenticació externa. I en principi, el desenvolupament es farà per a un cas concret, el de la xarxa social *Facebook*.

A més d'aquest objectiu principal del projecte, es defineixen els següents objectius:

- Estudiar i comprendre l'estructura de la xarxa social d'aprenentatge basat en jocs kPAX.
- Estudiar i comprendre el funcionament del motor obert de xarxes socials *elgg*.
- Aprendre a desenvolupar una extensió (*plugin*) per a *elgg*.
- Aplicar tecnologies obertes en el desenvolupament d'aplicacions web.
- Comprendre l'estructura i la organització d'una aplicació web real.

### 1.3 kPAX

Com ja s'ha comentat, kPAX és una plataforma per a l'aprenentatge basat en jocs concebuda com a xarxa social, que va nàixer dins d'un projecte d'innovació de la mateixa UOC. Els principals objectius que es van plantejar per al projecte kPAX van ser els següents:

- Crear una plataforma d'aprenentatge basat en jocs que permeta el treball i l'avaluació de competències.
- Permetre l'accés a la xarxa des de diferents tipus de dispositius, aprofitant la gran varietat actual (tant mòbils com no mòbils).
- Donar una dimensió social a la xarxa, afegint relacions als diferents fets que ocorren dins de la mateixa xarxa.
- Obrir la utilització de la xarxa més enllà de l'àmbit de la UOC.

Des del punt de vista tecnològic, l'arquitectura de kPAX es pot resumir amb la figura 1 (extreta de [1]).

En la part inferior de la figura podem observar el nucli o *core* de kPAX. Aquest nucli està format per una base de dades relacional pròpia, a on s'emmagatzema tota la informació relativa a la plataforma (con la informació dels usuaris o dels jocs).

Per damunt de la base de dades trobem els diferents components lògics que formen la plataforma kPAX. Tots aquest components estan desenvolupats com una aplicació Java EE, i la plataforma ofereix a l'exterior tot un conjunt de servicis web per a poder accedir a les diferents funcionalitats de la plataforma.

El disseny de la plataforma és molt obert, de manera que per a accedir als serveis oferts es pot utilitzar qualsevol mitjà capaç de consumir servicis web, ja siga una aplicació web, una aplicació d'escriptori o una app mòbil. No obstant això, en el disseny inicial de la plataforma kPAX el mitjà per a accedir als serveis és una plataforma web basada en el motor de xarxes socials *elgg*.



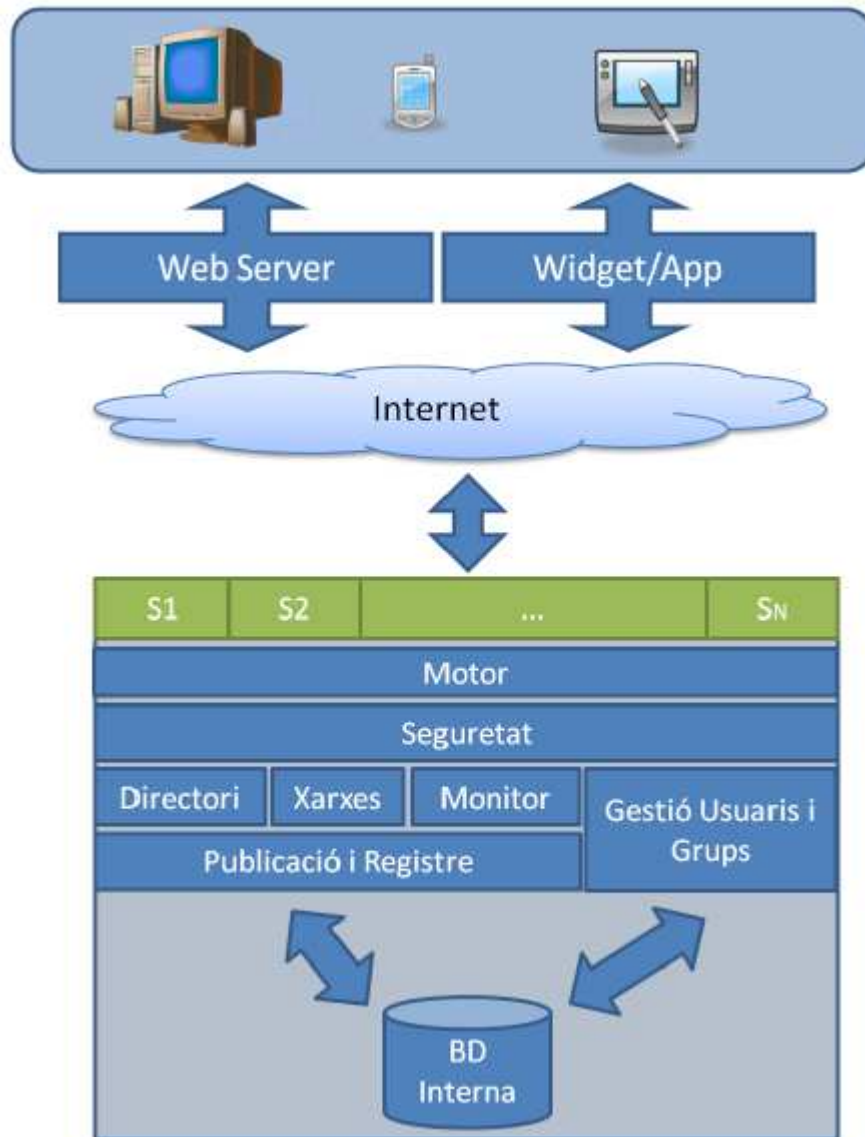


Figura 1. Arquitectura de kPAX

## 1.4 Elgg

Elgg és una plataforma de programari lliure per a la construcció de xarxes socials, i va nàixer l'any 2008 de la mà dels desenvolupadors Ben Wedmuller i David Tosh. Elgg utilitza la llicència lliure GPL, i es basa en una plataforma XAMP (servidor web Apache, sistema gestor de bases de dades MySQL y llenguatge de programació PHP).

La plataforma elgg aporta la infraestructura bàsica per a construir una xarxa social (com ara la gestió d'usuaris, les relacions entre els usuaris i la gestió de l'activitat dels usuaris). Sobre aquesta infraestructura bàsica, la plataforma està preparada per a que els desenvolupadors puguin afegir a elgg les funcionalitats extra necessàries per a cada

cas. El mecanisme per a fer aquestes ampliacions s'anomena *plugin*, i existeixen multitud de plugins disponibles al directori oficial d'elgg [3].

Per a implementar l'accés dels usuaris de la plataforma kPAX als serveis oferts pel nucli mitjançant elgg, dins del projecte kPAX es va desenvolupar un nou plugin d'elgg, anomenat kpx. Aquest plugin afegeix a elgg tota la funcionalitat relacionada amb la gestió dels jocs, i fa de pont entre elgg i el nucli de kPAX. Quan un usuari fa una acció a elgg relacionada amb els jocs de kPAX, aquest plugin s'encarrega de fer la crida corresponent al servici web ofert pel nucli de kPAX.

## 1.5 Facebook

Facebook [4] és una xarxa social creada per Mark Zuckerberg a l'any 2004, que compta a l'actualitat amb més de 1.000 milions d'usuaris per tot el món. Aquesta gran popularitat ha motivat la decisió d'oferir als usuaris de kPAX la possibilitat d'accedir a la plataforma amb les seues credencials (usuari i contrassenya) de Facebook.

Facebook posa a disposició dels desenvolupadors diferents mecanismes per a integrar els serveis de la xarxa social dins de les aplicacions. Per al cas de les aplicacions web, disposem de dues opcions: el Facebook SDK for Javascript [5], que permet la integració des del codi client; i el Facebook SDK for PHP [6], que s'utilitza des de la part de servidor de l'aplicació web.

Amb independència de l'opció que triem, els servicis disponibles son els mateixos. I dins d'aquestos servicis trobem la possibilitat de que un usuari de l'aplicació que desenvolupem utilitze les seues credencials de Facebook per a hi accedir [7].

Tot i que Facebook ens permet integrar els seus servicis en la nostra aplicació, la interacció amb el usuari per tal de sol·licitar-li les seues dades d'accés la fa directament Facebook. A més, la primera vegada que un usuari vol accedir a una aplicació amb les seues credencials de Facebook, haurà d'autoritzar a Facebook l'accés de l'aplicació a les seues dades.

La figura 2 mostra un exemple de la finestra generada per Facebook per a sol·licitar les credencials d'un usuari en nom d'una aplicació.

## 1.6 Feina de l'estudiant

Les tasques desenvolupades per l'estudiant dins d'aquest projecte han sigut les següents:

- Estudi de l'arquitectura de la xarxa social d'aprenentatge basat en jocs kPAX.
- Estudi del procediment per a desenvolupar un plugin per a la plataforma elgg.
- Estudi de les possibilitats d'integració de l'autenticació Facebook dins d'una aplicació web.



f Facebook

Inicia sesión para utilizar tu cuenta de Facebook con Car and Driver.

Correo electrónico o teléfono:

Contraseña:

No cerrar sesión

[¿Has olvidado tu contraseña?](#)

[Regístrate en Facebook](#)

*Figura 2. Inici de sessió amb Facebook*

- Instal·lació en un entorn local de desenvolupament de tota la infraestructura tecnològica necessària per a la plataforma kPAX.
- Desenvolupament del plugin elgg per a permetre als usuaris utilitzar les credencials Facebook per a l'accés.
- Modificació del plugin kpax de elgg per a contemplar el cas d'un usuari Facebook en la comunicació amb el nucli de kPAX.
- Modificació dels servicis del nucli de kPAX per a contemplar el cas d'un usuari Facebook.
- Elaboració de tota la documentació relacionada amb el projecte.

## 1.7 Components de programari lliure utilitzats

Per al desenvolupament del projecte s'han utilitzat els components de programari lliure següents:

- Motor de xarxes socials **elgg**.
- Sistema gestor de bases de dades **MySQL** [8] (per a la base de dades d'elgg i la del nucli de kPAX).
- Servidor web **Apache** [9] (per a l'aplicació web d'elgg).
- Servidor d'aplicacions Java EE **JBoss** [10] (per al nucli de kPAX).
- Eina per a la gestió d'aplicacions Java **Maven** [11] (per al nucli de kPAX).
- Entorn integrat de desenvolupament **Eclipse** [12] (per als desenvolupaments relacionats amb el nucli de kPAX).
- **Facebook SDK for PHP** (per al desenvolupament del plugin d'elgg).
- Editor de textos amb marcatge PHP **Gedit** [13] (per al desenvolupament del plugin d'elgg).

- Navegador web **Firefox** [14] (per a fer les diferents proves en el desenvolupament).
- Sistema operatiu **Fedora GNU/Linux** [15] (per a l'entorn de desenvolupament).

## 1.8 Problemes encontrats i solucions aportades

Una de les primeres dificultats que em vaig trobar quan vaig començar aquest projecte va ser la **instal·lació de kPAX**. Per a disposar d'una versió completa de la plataforma en el meu entorn de desenvolupament cal instal·lar i configurar una gran quantitat de components de programari, molts d'ells a més amb altres prerequisits. Existeix un document [16] que descriu tot el procés de instal·lació, però així i tot va haver molts punts del procés que van resultar especialment complicats. També cal destacar les indicacions existents en el Projecte Final de Carrera de Rubén Viguera [17], també relacionat amb kPAX.

Un altre problema que vaig trobar en el desenvolupament del projecte va ser al fer **l'estudi del funcionament de la plataforma kPAX**. És obvi que abans de fer el disseny de les modificacions que havia de fer per a l'accés amb les credencials de Facebook, calia entendre perfectament l'arquitectura i el funcionament intern de la plataforma kPAX. El problema que es va presentar va ser la reduïda documentació existent al voltant de kPAX, que es limita pràcticament a l'article referit amb anterioritat. Aquesta circumstància va portar-me a fer un estudi exhaustiu del codi font de kPAX, a més de plantejar moltes preguntes al tutor extern.

Altra de les dificultats que vaig trobar al projecte va ser el meu **desconeixement de l'entorn Java EE**. Per la meua formació tècnica, tinc coneixements del llenguatge de programació Java, però mai havia treballat amb totes les tecnologies que envolten una aplicació Java EE (servidors d'aplicacions, gestors de configuració, servicis web...). Afortunadament, hi ha molta documentació al voltant d'aquest tema a Internet, i vaig poder posar-me al dia en tot el que necessitava per al correcte desenvolupament del projecte.

Abans del començament del projecte ja es podia suposar que el **desenvolupament de plugins per a elgg** requeriria un temps d'estudi considerable. Hi ha documentació oficial a la web d'elgg sobre el desenvolupament de plugins [18], però la veritat és que amb aquesta documentació no em va quedar del tot clar tot el que calia fer i continuava tenint molts dubtes. No obstant però, com que existeixen gran quantitat de plugins per a elgg i la major part d'ells són de programari lliure, vaig aprendre molt més estudiant el codi d'alguns d'aquests plugins que amb la citada documentació.

L'últim problema que m'agradaria comentar el vaig trobar durant el desenvolupament del plugin d'elgg. Com ja s'ha comentat, aquest desenvolupament es fa amb el llenguatge de programació PHP, i vaig utilitzar l'editor de codi Gedit per a la

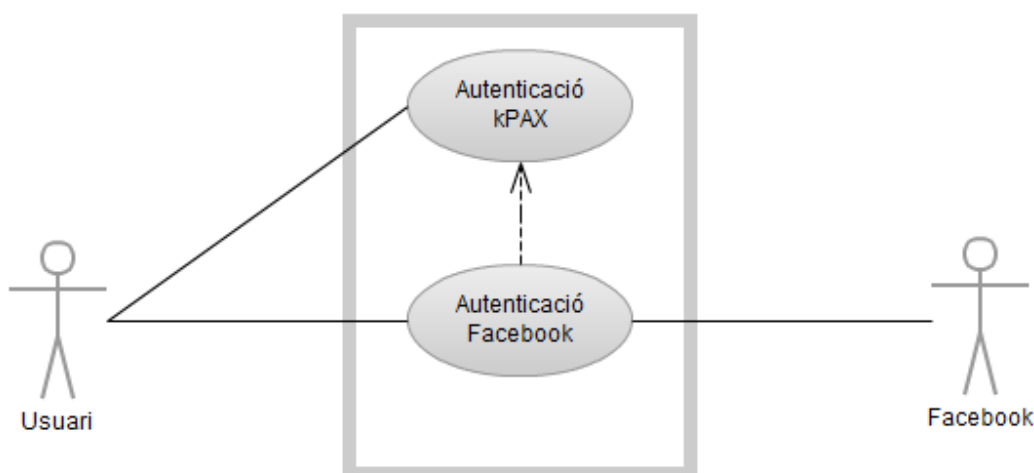
codificació. La dificultat va aparèixer en el moment de fer la **depuració del codi PHP**, ja que l'editor Gedit no incorpora cap funcionalitat relacionada amb la depuració. Per a solucionar aquest problema vaig utilitzar una extensió de Firefox anomenada FirePHP [19] (que necessita d'altra extensió anomenada Firebug).

## 2. Estudi de viabilitat

### 2.1 Establiment de l'abast del sistema

Com ja s'ha comentat, la finalitat principal d'aquest projecte és desenvolupar una extensió de kPAX per a permetre aquesta autenticació externa. I en principi, el desenvolupament es farà per a un cas concret, el de la xarxa social *Facebook*.

La figura 3 representa la funcionalitat que es desenvoluparà en aquest projecte.



*Figura 3. Funcionalitat del projecte*

Des del punt de vista econòmic no es defineix cap requeriment, ja que es tracta d'un projecte emmarcat dins d'una assignatura del Màster de Programari Lliure de la UOC, i per tant no hi ha cap implicació econòmica.

Des del punt de vista tècnic, cal que el desenvolupament fet en aquest projecte s'integre dins de la plataforma kPAX. Per això, s'hauran d'utilitzar les mateixes tecnologies que es van emprar per al desenvolupament de la resta de mòduls de la xarxa.

Des del punt de vista legal, com que el resultat d'aquest projecte s'engloba dins d'altre, s'hauran de respectar els terminis legals establerts per a kPAX. Concretament, el codi de kPAX està publicat sota una llicència oberta (la llicència GPL versió 2).

Des del punt de vista operatiu, és important que el desenvolupament fet en aquest projecte no canvie la funcionalitat d'autenticació que existeix actualment a kPAX. És a dir, s'ha de poder accedir a la plataforma amb usuaris propis de kPAX.

Pel que fa a la relació del projecte amb altres projectes, en principi no hi existeix cap interacció rellevant. Existeixen altres projectes al voltant de kPAX, però no relacionats

amb la funcionalitat d'autenticació. I en relació amb la interacció amb altres departaments de l'organització, tampoc hi ha cap interacció destacable.

No obstant això, el projecte kPAX en conjunt sí que presenta interaccions amb altres projectes i departaments, principalment per la generació de continguts (jocs) per a la xarxa per part de tercers (principalment departaments o projectes d'innovació dins de la UOC).

## 2.2 Estudi de la situació actual

Dins de l'estudi de la situació actual tractarem la xarxa kPAX en conjunt, i més específicament la funcionalitat actual d'autenticació.

kPAX es basa en *elgg*, un motor obert per a la construcció de xarxes socials. Sobre aquest motor s'han desenvolupat diferents servicis i *plugins* per a implementar les diferents característiques de kPAX, tot i que en l'actualitat encara no s'han desenvolupat totes les funcionalitats necessàries. Els servicis que formen el nucli de kPAX s'han desenvolupat amb el llenguatge de programació Java, mentre que els *plugins* que afegeixen funcionalitats es desenvolupen amb el llenguatge PHP.

La funcionalitat d'autenticació d'usuaris s'integra dins d'un mòdul de kPAX conegut com GUG (gestió d'usuaris i grups). Actualment, aquest mòdul permet a un usuari donar-se d'alta en la xarxa kPAX introduint un nom per a mostrar a la xarxa, una direcció de correu electrònic, un nom d'usuari i una contrasenya.

Una altra funcionalitat d'aquest mòdul és la recuperació de la contrasenya. Si un usuari oblida la seua contrasenya, pot sol·licitar l'enviament d'una nova a la direcció de correu electrònic donada en el procés d'alta.

Òbviament, aquest mòdul també permet fer l'autenticació d'un usuari que vol accedir a kPAX, mitjançant el seu nom d'usuari i contrasenya.

La figura 4 resumeix la situació del sistema actual.

Una vegada analitzada tota aquesta informació, i tenint en compte els objectius generals del projecte kPAX, s'arriba a la conclusió de que limitar l'accés a kPAX únicament amb usuaris propis de la plataforma no es desitjable. Actualment, els usuaris estan acostumats a utilitzar les seues dades d'autenticació d'unes xarxes en d'altres, i així evitar fer un registre nou en cada servici nou que vulguen utilitzar. Per això, resulta convenient donar la possibilitat a kPAX de fer l'autenticació amb usuaris externs, no creats dins de la pròpia xarxa.

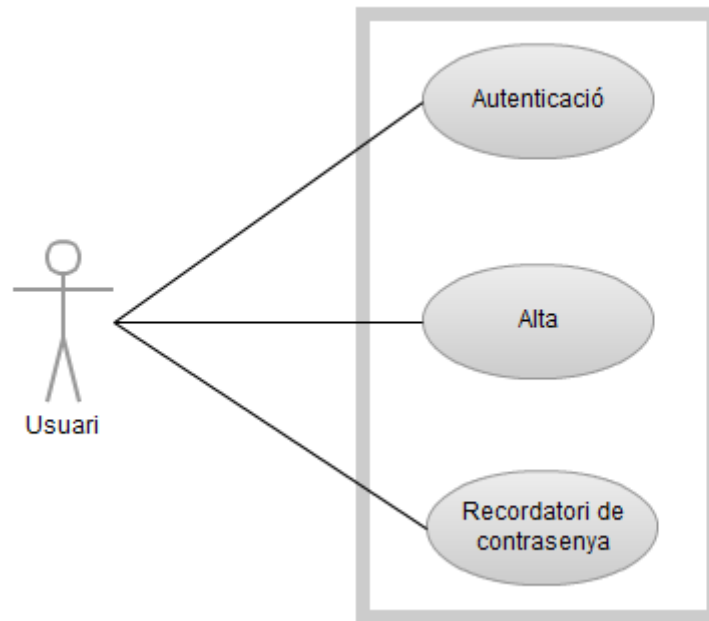


Figura 4. Situació actual

## 2.3 Definició de requeriments

A continuació, es defineixen els requeriments per a aquest projecte. A més, s'indica per a cada un la seua prioritat con un nombre de 0 10 (essent 10 la prioritat màxima).

- **Requisits tècnics**

- Arquitectura: el *plugin* d'autenticació que es desenvolupe s'ha d'integrar amb la resta de components actuals de kPAX. (10)
- Arquitectura: cal emprar per al desenvolupament les mateixes tecnologies que s'han utilitzat per a la resta de components de kPAX. (10)
- Arquitectura: el *plugin* desenvolupat ha de funcionar correctament des de qualsevol navegador en qualsevol sistema operatiu. (8)
- Arquitectura: les necessitats d'emmagatzematge del *plugin* s'han de resoldre dins de la base de dades existent a kPAX. (9)
- Seguretat: kPAX no haurà d'emmagatzemar cap informació relativa a les contrasenyes de Facebook dels usuaris. (10)
- Normatives i/o estàndards: el *plugin* desenvolupat ha de complir les mateixes normatives i estàndards que s'hagen definit per al projecte kPAX. (8)

- **Requisits operatius**

- El *plugin* ha de permetre l'accés a la xarxa kPAX amb un usuari vàlid de la xarxa social Facebook. (10)



- kPAX ha d'emmagatzemar les dades relatives a l'activitat de l'usuari dins de la xarxa, com ocorris amb els usuaris propis. (9)
  - La utilització de les diferents funcionalitats de la xarxa kPAX per part d'un usuari de Facebook ha de ser la mateixa que la d'un usuari propi. (9)
  - L'accés d'un usuari Facebook a la xarxa kPAX no ha de requerir cap procés de registre. (8)
- **Requisits legals**
    - La llicència d'ús del programari desenvolupat ha de ser la mateixa de la resta de kPAX, és a dir, la llicència GPL versió 2. (10)
- **Requisits econòmics**
    - En principi, no es contempla dins del projecte cap despesa econòmica en concepte de llicències d'ús. (10)

## 2.4 Estudi de les alternatives de solució

A continuació, es plantegen les diferents alternatives de solució trobades:

- **Mòdul propietari:** aquesta primera opció consisteix en utilitzar un mòdul propietari que implemente directament l'autenticació amb usuaris de Facebook. Un exemple d'aquests mòduls és OneSite Single Sign On [20], que permet utilitzar per a l'autenticació d'un lloc web els usuaris d'una gran varietat de xarxes (entre elles Facebook).

Com que es tracta d'un programari propietari, aquesta opció no compliria els requisits legals i econòmics. Si que compleix els requisits operatius, però pel que fa als tècnics no els compleix completament, principalment per la introducció d'un programari de tercers dins d'un desenvolupament completament a mida.

- **Mòdul lliure:** aquesta solució és similar a l'anterior, però en lloc d'utilitzar un mòdul propietari s'utilitzaria un mòdul lliure . Un exemple és HybridAuth [21], que, com en el cas anterior, permet utilitzar per a l'autenticació d'un lloc web els usuaris d'una gran varietat de xarxes (entre elles Facebook).

Com que es tracta de programari lliure, aquesta opció compleix completament els requisits legals i econòmics, a més dels operatius. Però com en el cas anterior, no es pot dir el mateix dels requisits tècnics, per les mateixes raons que em comentat abans.

- **Desenvolupament a mida:** la tercera opció consistiria en fer tot el desenvolupament necessari per a l'autenticació via Facebook, sense utilitzar cap mòdul existent.

Aquesta solució compleix amb tots els requisits, tant legals i econòmics com tècnics i operatius.

## 2.5 Valoració de les alternatives

En primer lloc, valorarem les alternatives des del punt de vista del seu **cost**. Tot i que no s'ha pogut determinar el cost d'adquisició exacte per a la primera alternativa, resulta obvi que tindrà un cost econòmic considerable, sobre tot si el comparem amb les altres dues, que no tenen cost d'adquisició.

Per altra banda, les dos primeres alternatives tindran associades un cost d'implantació, que podem considerar similar. La tercera opció no tindrà eixe cost d'implantació, però si tindrà associat un cost de desenvolupament. Cal tenir en compte que el temps de desenvolupament d'una solució a mida serà presumiblement major al de la implantació de un mòdul existent.

Pel que fa als **riscos** associats a les diferents opcions, trobem els següents. També s'indica com es podria pal·liar el seu efecte.

- **Mòdul propietari:** el principal risc que trobem en aquesta opció és que, per desaparició del fabricant o canvi en la seua estratègia empresarial, deixi de existir suport i actualitzacions per al producte. També cal tindre en compte que el fabricant pot no resoldre problemes importants en la aplicació en un temps raonable (per exemple, un canvi en la forma d'utilitzar el sistema d'autenticació de Facebook).

Aquests riscos es podrien pal·liar arribant a algun tipus d'acord amb el fabricant. Per exemple, acordar que si deixen de donar suport al producte alliberin el codi font per a poder buscar altres solucions. També es podrien establir acords pel que fa al temps de resolució d'incidències, amb indemnitzacions en cas de no complir els terminis acordats. Aquest tipus d'acord haurien de ser acceptats pel fabricant.

- **Mòdul lliure:** en aquesta opció, el risc principal que trobem és la discontinuïtat en el manteniment del desenvolupament, que pot ser ocasionada, per exemple, per la desvinculació dels desenvolupadors principals o per l'aparició d'un producte substitutori.

Una possible solució per a pal·liar aquest risc seria que altres membres de la comunitat existent al voltant del producte continuaren amb el seu desenvolupament. No obstant però, cal tenir en compte que, en tractar-se d'un producte molt específic, no existeix una gran comunitat de desenvolupadors al seu voltant.

- **Desenvolupament a mida:** els risc principal de la tercera opció és la complexitat del desenvolupament. En funció de l'experiència de l'equip de

desenvolupament, potser que en determinades fases de la construcció de la solució apareixen problemes o contratemps que facen que la finalització del projecte es retarde.

Per a pal·liar aquest risc es necessari fer un esforç especial en les primeres fases del projecte (anàlisi i disseny), per tal de establir el més detalladament possible tots els requisits que cal cobrir, i fer un disseny tècnic molt complet de la solució per a minimitzar els riscos en el desenvolupament.

## 2.6 Selecció de la solució

Abans de seleccionar una de les solucions, fem una valoració per a cada una d'elles a partir de la informació presentada en aquest document:

- **Mòdul propietari:** tot i que aquesta solució cobreix totalment els requisits operatius de la solució, vam veure que no passava el mateix amb els requisits tècnics, econòmics i legals. A més, també cal destacar el cost d'adquisició que té associat i el risc que existeix per tal de dependre d'un únic fabricant.
- **Mòdul lliure:** aquesta solució cobreix en major mesura els requeriments de l'aplicació, però encara hi ha requisits tècnics sense cobrir. Amb aquesta opció s'elimina el problema del cost d'adquisició, però si que tenim el risc de dependència de l'equip de programadors del projecte de programari lliure.
- **Desenvolupament a mida:** la tercera opció permet cobrir totalment els requisits definits. Potser el major inconvenient d'aquesta solució siga el cost econòmic associat al desenvolupament, a més del risc esmentat relacionat amb els retards en el projecte.

Després d'analitzar tota la informació disponible, la opció triada és la tercera, el **desenvolupament a mida**. El cost econòmic del desenvolupament no és en realitat un problema, ja que aquest projecte s'emmarca dins d'una assignatura del Màster de Programari Lliure. I per que fa al risc associat, com ja s'ha comentat caldrà fer un esforç especial en les etapes de anàlisi i disseny per tal de minimitzar els possibles retards en el desenvolupament.

## 3. Anàlisi del sistema

### 3.1 Definició del sistema

Dins de la definició del sistema, el primer que farem serà establir els **requisits exactes** del sistema, prenent com a punt de partida la descripció dels requisits feta en l'estudi de viabilitat.

Els requisits que haurà de complir el nostre sistema són els següents:

- **R1:** el *plugin* ha de permetre l'accés a la xarxa kPAX amb les credencials (nom d'usuari i contrasenya) d'un usuari vàlid de la xarxa social Facebook, sense cap procés de registre inicial.
- **R2:** les modificacions en la interfície de la aplicació per a permetre l'accés amb l'usuari de Facebook s'hauran de fer en consonància amb el disseny de la resta de la interfície.
- **R3:** s'ha de presentar de forma clara en la pàgina principal de kPAX la possibilitat d'accedir a la xarxa mitjançant un usuari de Facebook.
- **R4:** els usuaris que utilitzen les credencials de Facebook per a accedir a kPAX tindran les mateixes funcionalitats al seu abast que els usuaris propis de la xarxa.
- **R5:** de la mateixa forma que passa amb els usuaris propis de kPAX, tota la informació d'un usuari que hi haja accedit amb el seu usuari Facebook cal que es registre a la base de dades de l'aplicació. Aquesta informació inclou, per exemple, els grups als que pertany l'usuari, les partides jugades als diferents jocs, les seues puntuacions,...
- **R6:** quan un usuari Facebook entre a kPAX s'ha de recuperar de la base de dades tota la seua informació, de la mateixa forma que amb els usuaris propis de la plataforma.
- **R7:** el *plugin* s'ha de integrar amb al resta de components de kPAX, especialment amb el sistema d'autenticació d'usuaris actual.
- **R8:** en el desenvolupament del *plugin* s'han d'utilitzar les mateixes tecnologies que a la resta de kPAX, és a dir, l'entorn JEE per als canvis en els serveis bàsics de l'aplicació, PHP per al desenvolupament del *plugin*, i MySQL per a emmagatzemar les dades.
- **R9:** l'accés a kPAX mitjançant les credencials de Facebook ha de funcionar amb les versions més recents dels navegadors més utilitzats, i en diferents dispositius (com ara ordinadors, *tablets* o *smartphones*).
- **R10:** en cap cas el *plugin* pot emmagatzemar les contrasenyes de Facebook dels usuaris.

- **R11:** totes les necessitats d'emmagatzematge d'informació que apareguen com a conseqüència de la implementació del *plugin* (com per exemple el nom d'usuari de Facebook) es resoldran dins de la base de dades actual de kPAX. No obstant això, si cal es podran crear taules noves o afegir camps a les taules existents.
- **R12:** el desenvolupament ha de respectar els mateixos estàndards que la resta del projecte kPAX, com ara XHTML 1.0 i CSS 3.0 en les modificacions de la interfície web.
- **R13:** la llicència d'ús del programari desenvolupat ha de ser la mateixa de la resta de kPAX, és a dir, la llicència GPL versió 2.
- **R14:** no hi hauran despeses econòmiques associades al desenvolupament del projecte.

Una vegada definits els requisits exactes del sistema, cal establir l'**entorn tecnològic** del projecte. Com que el desenvolupament d'aquest projecte consisteix en un *plugin* per a un sistema existent, l'entorn tecnològic es basarà en les tecnologies utilitzades en la construcció de kPAX.

- Per als canvis necessaris en els serveis que formen el nucli de kPAX s'utilitzarà el llenguatge de programació Java, dins de l'arquitectura d'aplicacions JEE.
- El desenvolupament que calga fer en l'aplicació web de kPAX es farà mitjançant les tecnologies habituals de la part client (XHTML, CSS i Javascript) i el llenguatge PHP per als desenvolupament del codi de servidor. Aquest desenvolupament correspondrà al *plugin* d'elgg.
- Per a l'emmagatzematge de dades s'utilitzarà la bases de dades relacional actual de kPAX o la base de dades pròpia d'elgg, ambdues implementades amb el sistema gestor de bases de dades MySQL.

Dins de la definició del sistema també s'han de determinar els **estàndards i normes** que cal seguir en el desenvolupament del projecte.

- En els desenvolupaments relacionats amb l'aplicació web es seguiran els estàndards web *de facto* i *de iure* més habituals (com ara XHTML, CSS i Javascript).
- Per al desenvolupament relacionat amb el nucli de l'aplicació es seguiran les normes de desenvolupament habituals d'una aplicació JEE.

Per a finalitzar amb la definició del sistema, comentar que per les característiques d'aquest projecte no hi haurà relació amb cap usuari per a la definició dels requisits, més enllà del responsable del projecte en la empresa (UOC).

## 3.2 Establiment de requisits

Aquest projecte té un requisit funcional principal, l'**accés a kPAX amb un usuari de Facebook**. La definició d'aquest requisit és senzilla: quan un usuari entra a la pàgina principal de la xarxa kPAX, tindrà disponible l'accés mitjançant un usuari propi de kPAX (és el funcionament actual) o podrà utilitzar les seues credencials (usuari i contrasenya) de la xarxa social Facebook.

En cas de que l'usuari vulga utilitzar l'accés amb les credencials de Facebook, haurà d'introduir les seues dades d'accés i autoritzar a kPAX a accedir a la seua informació bàsica a Facebook (com ara el seu nom d'usuari o la seua direcció de correu electrònic). És important destacar, que la petició de la informació del usuari la fa Facebook directament, de forma que kPAX en cap moment rep la contrasenya de l'usuari.

Una vegada que l'usuari haja introduït les seues credencials de Facebook, anirà a la pàgina principal de kPAX. S'utilitzarà la informació bàsica de l'usuari a Facebook per a completar el perfil a kPAX (per exemple, l'adreça de correu electrònic o la imatge del perfil). No obstant això, l'usuari podrà canviar aquesta informació a kPAX (de la mateixa forma que ho poden fer els usuaris propis de la plataforma).

En cas de que es produïska algun error durant el procés d'autenticació a Facebook (per exemple, que les credencials proporcionades no sigan correctes) s'haurà de redirigir a l'usuari de nou a la pàgina principal de kPAX.

Un altre aspecte important relacionat amb aquest requisit és que si l'usuari ja està autenticat a Facebook en la sessió actual del navegador web, no caldrà que torne a introduir les seues credencials d'accés per a accedir a kPAX. Tan sols haurà de indicar que vol accedir mitjançant Facebook.

La figura 5 mostra el diagrama de cas d'ús associat a aquest requisit.

L'altre requisit funcional que hi ha en aquest projecte és que la **funcionalitat de la xarxa kPAX siga la mateixa** per a tots els usuaris, tant si han accedit amb usuari propi de la xarxa com si ho han fet amb un usuari de Facebook.

Quan un usuari utilitze les seues credencials de Facebook per a accedir a kPAX ha de tindre al seu abast les mateixes possibilitats que els usuaris propis de la plataforma (els mateixos jocs, els mateixos serveis,...). A més, de la mateixa forma que passa actualment amb els usuaris propis, tota la informació relacionada amb l'activitat de l'usuari dins de la xarxa (els grups als quals pertany, les partides jugades en els diferents jocs, les relacions socials amb la resta d'usuaris,...) s'ha d'emmagatzemar a la base de dades.

D'aquesta forma, quan l'usuari torne a entrar amb les seues credencials de Facebook, s'haurà de reconèixer que es tracta del mateix usuari per tal de recuperar tota la seua informació.

La figura 6 mostra el diagrama de cas d'ús associat a aquest requisit.

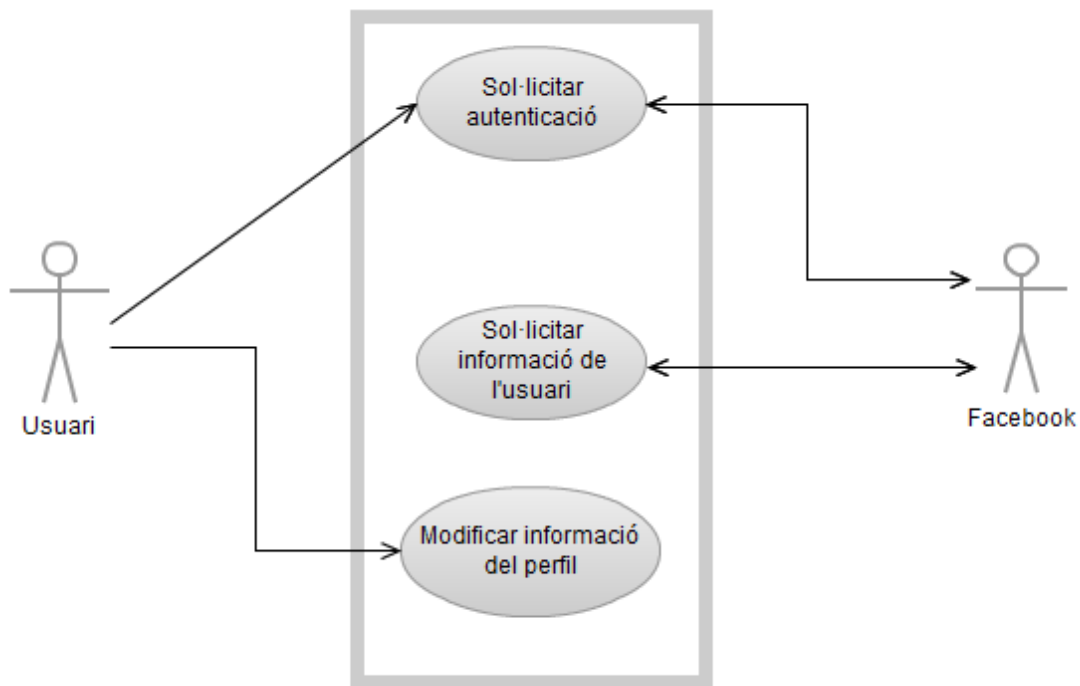


Figura 5. Diagrama de cas d'ús per al requisit "accés a kPAX amb usuari Facebook"

### 3.3 Definició d'interfícies d'usuari

Per les característiques específiques d'aquest projecte, la definició d'interfícies d'usuari no té un pes molt important dins de l'anàlisi. Realment, no s'introduirà cap modificació important en la interfície actual de la xarxa kPAX com a resultat del projecte. A més, cal tenir present que la major part de la interacció amb l'usuari derivada d'aquest projecte es donarà amb una pàgina generada directament per Facebook.

Pel que fa al **perfil dels usuaris**, ens trobem amb el mateix perfil que té la pròpia xarxa kPAX, és a dir, qualsevol usuari interessat en els jocs destinats al aprenentatge. No obstant això, en un primer moment és previsible que la major part dels usuaris sigan membres de comunitats educatives, i més concretament de la comunitat universitària. Aquest tipus d'usuaris, tot i que poden no tindre un perfil tècnic, normalment estan acostumats a utilitzar una gran varietat de serveis a Internet.

En relació als **principis generals de la interfície d'usuari**, podem destacar els següents:

- Els canvis que es fan a la interfície d'usuari de kPAX han de respectar la homogeneïtat del disseny actual.

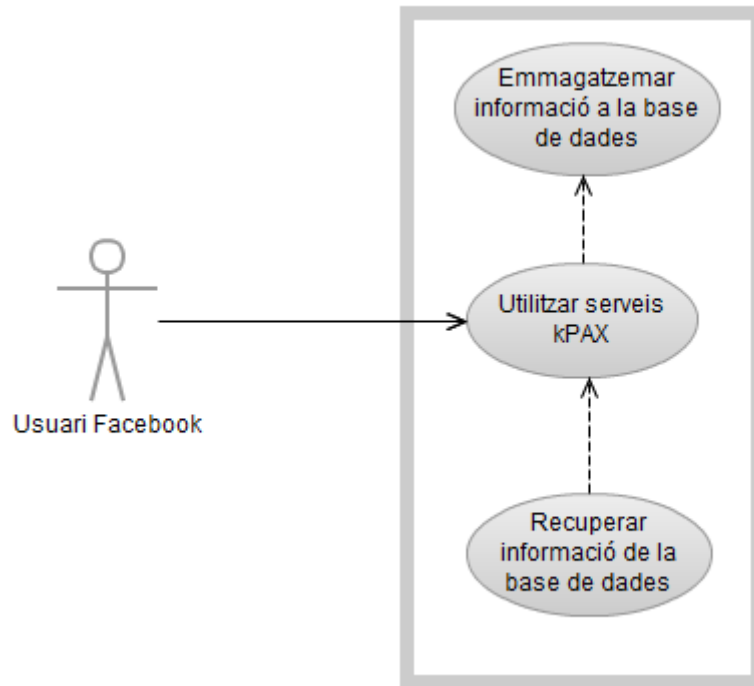


Figura 6. Diagrama de cas d'ús per al requisit "mantindre la funcionalitat de kPAX"

- Cal indicar clarament als usuaris en la pàgina principal de kPAX com accedir-hi mitjançant les credencials de Facebook.
- La interacció amb el usuari com a conseqüència del accés mitjançant les credencials de Facebook es farà amb la pàgina generada per la pròpia xarxa social.

La figura 7 mostra la modificació que caldrà fer en la interfície d'usuari de la pàgina principal de kPAX, per tal d'habilitar l'accés mitjançant l'usuari de Facebook.

### 3.4 Especificació del pla de proves

En primer lloc, caldrà fer una **prova unitària** per a comprovar el correcte funcionament de l'autenticació d'usuaris a kPAX mitjançant les seues credencials de Facebook.

El resultat esperat d'aquesta prova serà que l'usuari accedeixi correctament a kPAX, i que la seua informació bàsica de Facebook s'haja recuperat. Per a validar la prova, caldrà comprovar que aquestos resultats s'obtenen.

Per a poder realitzar aquesta prova cal disposar d'un usuari de Facebook que pugui ser utilitzat. A més, cal disposar d'un identificador d'aplicació de Facebook vàlid per a kPAX, per a que la petició d'autenticació siga acceptada. I a més, l'entorn a on es desenvolupa la prova necessitarà connexió a Internet.



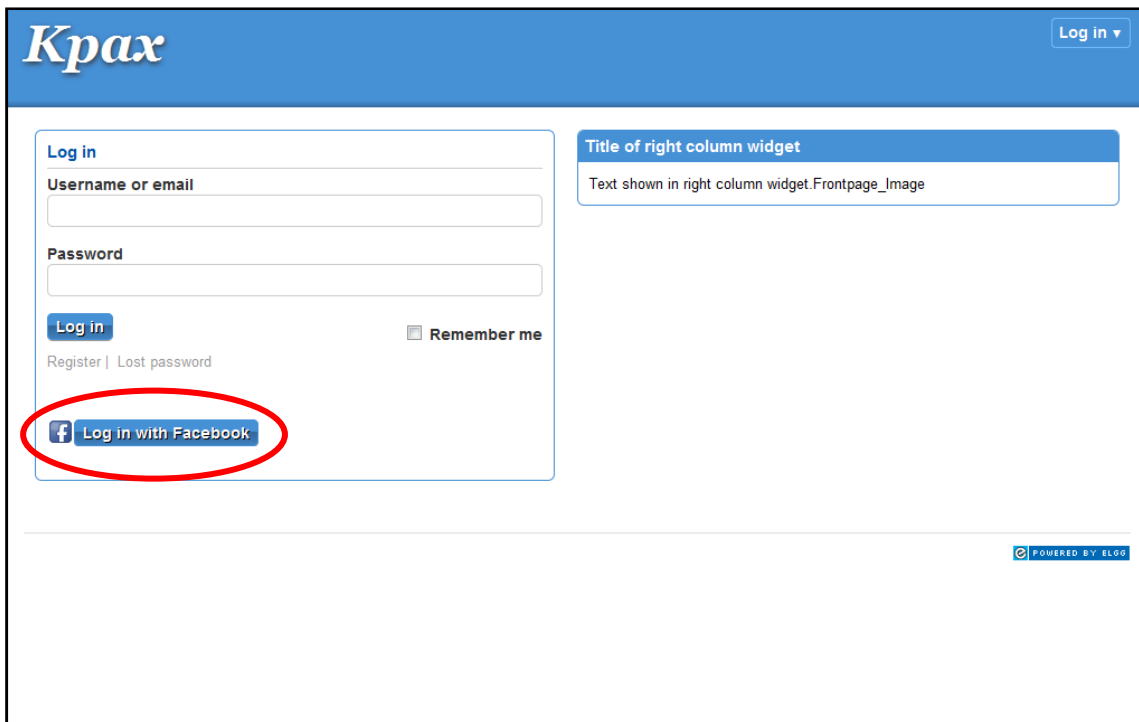


Figura 7. Canvis en la interfície d'usuari de kPAX

A més d'aquesta prova unitària, per a comprovar correctament el correcte funcionament del *plugin* caldrà fer dues **proves integrades**.

Per una banda, cal fer una prova per a assegurar que funciona correctament la modificació de les dades del perfil a kPAX d'un usuari Facebook. La prova consistirà en accedir a kPAX amb un usuari Facebook i posteriorment fer modificacions en els diferents valors del seu perfil. Una vegada fets els canvis, caldrà tancar la sessió de l'usuari i iniciar-la novament per a comprovar que els canvis han estat emmagatzemats. La prova serà correcta si els canvis fets continuen al perfil de l'usuari.

L'altra prova integrada que caldrà fer serà per a comprovar que tota la informació de l'activitat a kPAX d'un usuari Facebook s'emmagatzema correctament i es recupera quan l'usuari torna a kPAX. Anàlogament a la prova anterior, aquesta consistirà en accedir a kPAX amb un usuari Facebook i fer diferents accions a kPAX relacionades amb els seus serveis (afegir-se a un grup, iniciar una partida en algun joc, fer una sol·licitud d'amistat...). Després, es tancarà la sessió i s'iniciarà novament, de forma que l'activitat de l'usuari haurà de quedar enregistrada i els canvis fets continuaran sent efectius.

Per a poder realitzar aquestes dos proves integrades, els requisits són els mateixos que s'han comentat per a la prova unitària.

## 4. Disseny del sistema

### 4.1 Arquitectura

#### 4.1.1 Definició de nivells d'arquitectura

Per a definir l'arquitectura del projecte, s'ha dissenyat el diagrama de components que mostra la figura 8.

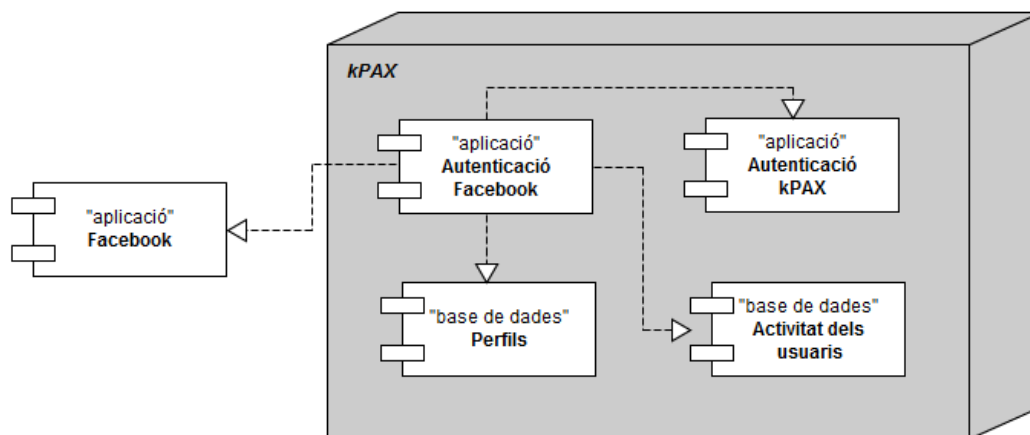


Figura 8. Diagrama de components del projecte

El diagrama mostra el component que es desenvoluparà dins del projecte (*Autenticació Facebook*) i la resta de components amb els que interactua. Per clarificar el diagrama, tots els components que formen part de kPAX s'han agrupat en una mateix node. A més, s'ha indicat el tipus de cada component (aplicació i base de dades).

El diagrama anterior es pot ampliar amb informació de les interfícies entre els components, resultant el diagrama mostrat en la figura 9.

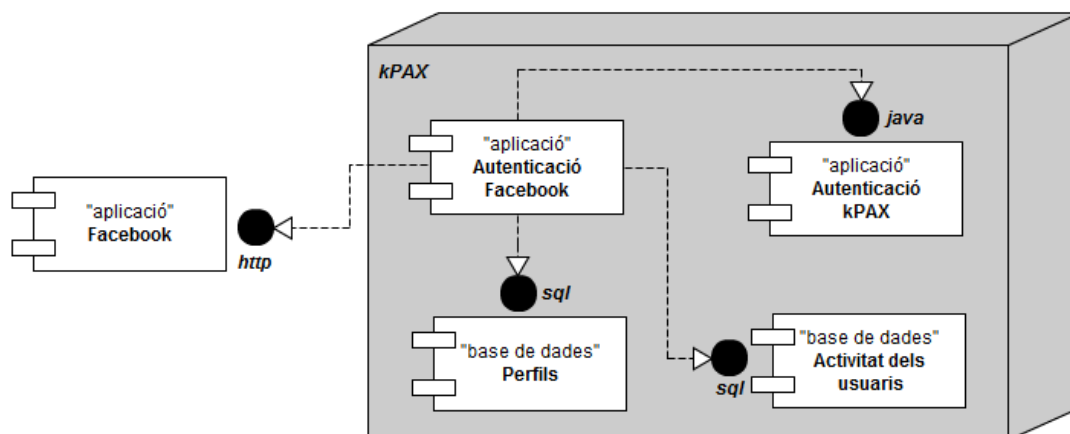


Figura 9. Diagrama de components amb informació de les interfícies

Com a suport del diagrama anterior, s'inclou la targeta CRC següent per al component que es desenvoluparà en el projecte.

<b>Autenticació Facebook</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permet l'accés a kPAX mitjançant les credencials de Facebook</li> <li>• Obté la informació bàsica del perfil de l'usuari a Facebook</li> <li>• Es comunica amb el sistema d'autenticació del nucli de kPAX per a que tota la funcionalitat de l'usuari siga la mateixa que la d'un usuari propi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mòdul d'autenticació del nucli de kPAX</li> <li>• Sistema d'autenticació externa de Facebook</li> <li>• Base de dades de perfils</li> <li>• Base de dades de l'activitat dels usuaris a kPAX</li> </ul>

#### **4.1.2 Especificació d'estàndards, normes de disseny y construcció**

Com que ens trobem davant d'un projecte que serà desenvolupat per una sola persona (amb la supervisió dels tutors) l'especificació d'estàndards i normes per a la documentació no és una qüestió massa rellevant. Tot i això, es defineixen els següents aspectes per a la documentació que es genere d'ara endavant:

- S'utilitzarà el format ODF (Open Document Format) per a generar la documentació.
- Les versions per a lliurar dels documents estaran en format PDF (Portable Document Format). Per a generar els fitxers PDF s'utilitzarà el programari lliure PDF Creator [22].
- Tots els documents tindran, en la seua primera pàgina, a més del títol del document, una taula amb les diferents versions lliurades, indicant la data del lliurament i els canvis principals respecte a la versió anterior.
- Per als diagrames de disseny s'utilitzarà la notació UML. Per a desenvolupar els diagrames s'utilitzarà l'eina de programari lliure Dia [23].

Pel que fa a les normes de codificació, com que el codi que es generarà s'integrarà dins de la resta de codi de kPAX, s'han de respectar les normes seguides en el desenvolupament inicial de la xarxa. Aquestes normes no estan documentades, però poden ser deduïdes de l'anàlisi del codi font actual.

#### **4.1.3 Identificació de sistemes**

Per les característiques pròpies d'aquest projecte, no hi ha una divisió clara del sistema en diferents sistemes. Es podria fer una petita diferenciació entre la funcionalitat

principal que es desenvoluparà en el projecte (l'autenticació mitjançant les credencials de Facebook), i la funcionalitat referida a l'actualització de la informació del perfil kPAX amb les dades de l'usuari proporcionades per Facebook. No obstant però, no es realment una divisió en subsistemes, ja que ambdues funcionalitats estan molt relacionades i no hi ha una separació clara entre elles.

## 4.2 Revisió dels casos d'ús

### 4.2.1 Revisió dels subsistemes segons els casos d'ús

Després de l'anàlisi detallat dels dos casos d'ús definits (accés a kPAX amb un usuari de Facebook, i mantindre la funcionalitat de kPAX per als usuaris de Facebook) i la seua relació amb el subsistema únic identificat, s'han determinat canvis en el subsistema per a suportar les característiques següents:

- Un usuari que haja accedit a kPAX mitjançant les seues credencials de Facebook podrà tancar la seua sessió a kPAX sense tancar la seua sessió Facebook.
- S'ha de tenir en compte la possibilitat de que un usuari no autoritze a kPAX a accedir a la seua informació bàsica de Facebook. En aquest cas, l'usuari no podrà accedir a kPAX amb les seues credencials de Facebook.

Com que el subsistema únic identificat implica desenvolupament a mida, s'inclou també en aquest apartat el **diagrama de classes** corresponent, mostrat en la figura 10.

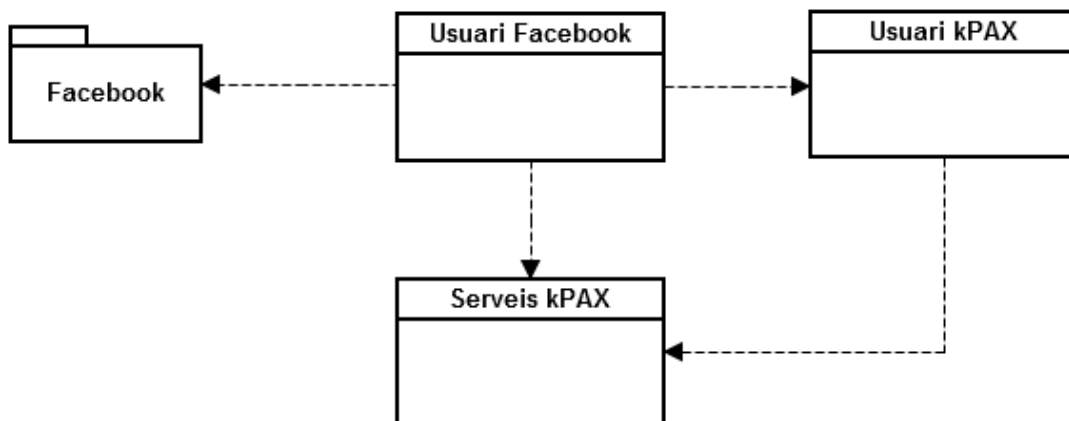


Figura 10. Diagrama de classes

## 4.2.2 Elecció d'alternatives de components i llicències més adequades

Com ja s'ha comentat anteriorment, en aquest projecte trobem un únic subsistema, que serà desenvolupat a mida, i que només utilitzarà un component extern: el Facebook SDK for PHP. No obstant això, el projecte kPAX sí que fa ús de diversos productes existents. Tots aquests components es detallen en la taula següent.

Component	Paquet	Versió	Llicència
API de Facebook	Facebook SDK for PHP	3	Apache license
Servidor d'aplicacions	JBoss	4.2.3	GPL
Plataforma de xarxes socials	Elgg	1.8	GPL
Bases de dades	MySQL	5.1.41	GPL
Servidor web	Apache	2.2.14	Apache license
Intèrpret de scripts	PHP	5.3.2	PHP license

Pel que fa a la **llicència de desenvolupament**, ja es va indicar com a requisit l'anàlisi que cal utilitzar la mateixa llicència que a la resta de kPAX, la GPL versió 2. Aquesta llicència permet mantenir els drets (copyright) sobre el *plugin* desenvolupat, al temps que obliga a distribuir el codi font desenvolupat i impedeix que es comercialitzi sota llicència propietària en el futur.

## 4.2.3 Especificacions de desenvolupament i proves

Per les característiques especials d'aquest projecte (el desenvolupament fet s'integrarà dins d'una aplicació existent), no existeix la possibilitat de triar els llenguatges de programació per al desenvolupament. Caldrà utilitzar els llenguatges que es van decidir al inici del projecte kPAX:

- **PHP** [24]: llenguatge de script molt popular en el desenvolupament d'aplicacions web, que conta amb una comunitat d'usuaris molt gran al seu voltant. Aquest llenguatge s'utilitzarà en el desenvolupament del plugin de connexió a Facebook, i la seua selecció és una conseqüència directa de la utilització del motor de xarxes socials elgg (que es basa en aquest llenguatge).
- **Java** [25]: llenguatge interpretat i orientat a objectes de propòsit general, molt popular en la actualitat. Conta amb tot un conjunt de tecnologies associades per a diferents tipus d'aplicacions. Aquest llenguatge es va triar per l'equip de desenvolupament de kPAX per al nucli de la plataforma. Per això, tots els desenvolupaments necessaris al nucli de kPAX es faran amb aquest llenguatge.

Pel que fa als **entorns de desenvolupament**, haurem de diferenciar entre els dos llenguatges de programació:

- **PHP:** per al desenvolupament dels *plugins* d'elgg, dins del projecte kPAX no es defineix cap entorn de desenvolupament. Per a aquest projecte concret, hem optat per un editor de text senzill, amb suport per a la sintaxi del llenguatge PHP, com és l'editor **gedit** [13]. Aquest editor s'inclou dins de l'entorn d'escriptori GNOME, utilitzat en l'entorn de desenvolupament del projecte.
- **Java:** per als desenvolupaments relatius al nucli de l'aplicació utilitzarem l'entorn de desenvolupament **Eclipse** [12], un entorn de desenvolupament integrat (IDE) de programari lliure i multiplataforma, orientat a la construcció d'aplicacions Java. S'ha triat aquest entorn seguint les recomanacions de la documentació per a programadors de kPAX [16], ja que facilita la configuració del servidor d'aplicacions JBoss utilitzat en el nucli de la plataforma.

En lo referent al **format de la documentació i al marc de treball de les proves unitàries**, no es va fer cap formalització al projecte kPAX. No obstant això, podem trobar part del codi font existent a kPAX amb comentaris que segueixen la sintaxi de javadoc (i l'adaptació PHPDoc al codi font dels *plugins* d'elgg). Per aquesta raó, el desenvolupament fet dins d'aquest projecte es comentarà seguint aquesta sintaxi, el que permetrà utilitzar en el futur una eina automàtica de documentació.

També dins d'aquesta apartat hem d'enumerar les **proves unitàries** que caldrà fer, i que es deriven de les funcionalitats definides anteriorment:

- Accés a la plataforma kPAX amb les credencials d'un usuari Facebook que no hi ha accedit prèviament.
- Accés a la plataforma kPAX amb les credencials d'un usuari Facebook que hi ha accedit amb anterioritat.
- Obtenció de la informació bàsica de l'usuari des de Facebook.
- Utilització dels serveis kPAX per un usuari Facebook.
- Recuperació de les dades relatives a la utilització dels serveis kPAX per a un usuari Facebook.
- Tancament de la sessió kPAX per a un usuari Facebook.
- Tancament de la sessió Facebook per a un usuari que hi es dins de kPAX.

#### 4.2.4 Requisits d'implantació

Es poden diferenciar dos entorns tecnològics diferents en el projecte:

- **Entorn de desenvolupament:** en aquest entorn es faran els desenvolupaments necessaris, relatius al *plugin* d'elgg i a les modificacions al nucli de kPAX. Aquest

entorn s'implementarà amb una màquina virtual a l'ordinador de l'autor del projecte, amb les característiques següents:

- Processador Intel Pentium 1,8 GHz compartit amb l'amfitrió
  - Memòria RAM 750 Mb
  - Disc 8 Gb
  - Sistema operatiu Fedora GNU/Linux
- **Entorn de producció:** en aquest entorn trobem la plataforma kPAX completa, disponible per als usuaris des de Internet. Com que kPAX existeix abans d'aquest projecte, l'entorn de producció ja és operatiu. No obstant això, la versió de kPAX existent en l'actualitat en aquest entorn no es considera una versió definitiva, i per tant les característiques tecnològiques del servidor no es corresponen a un entorn de producció real. Aquest entorn està implementat en una única màquina virtual amb les característiques següents:
    - Un processador dedicat
    - Memòria RAM 1Gb
    - Disc 10 Gb
    - Sistema operatiu Ubuntu GNU/Linux

L'ampliació de la funcionalitat de kPAX que es farà en aquest projecte no implica un augment en les necessitats de maquinari definides per al entorn de producció de la plataforma kPAX. A més, degut a la senzillesa dels canvis introduïts a la interfície de kPAX, tampoc es preveu implicacions importants de la implantació relatives als usuaris.

## 5. Desenvolupament

### 5.1 Planificació de les activitats de desenvolupament i integració del sistema

La planificació de les diferents tasques que conformen el desenvolupament del projecte s'expressa en el diagrama de Gantt contingut en la figura 11. Aquest diagrama ens permetrà controlar l'evolució del desenvolupament del projecte.

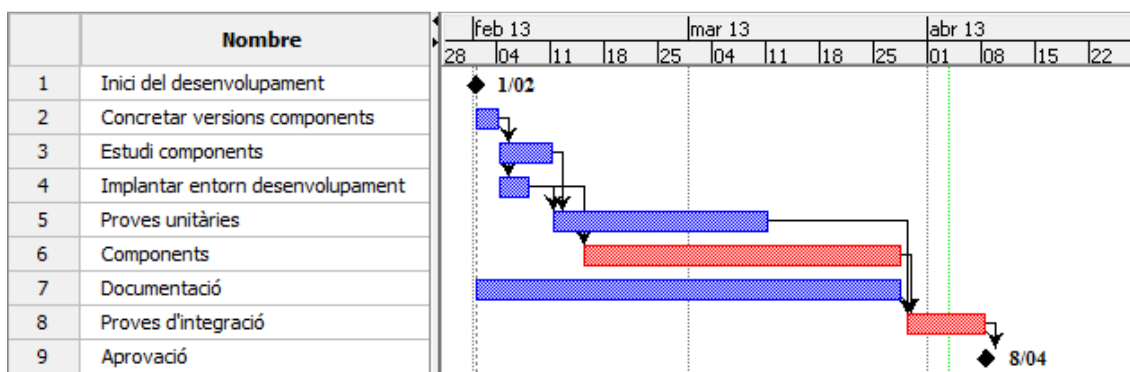


Figura 11. Planificació del desenvolupament

Durant el desenvolupament del projecte caldrà fer un seguiment periòdic de l'estat del projecte. Es proposa el format de document següent per a reflectir la informació de control.

Data d'acabament estimada		
Original	Anterior	Actual

Ítems		
En desenvolupament	En aprovació	Tancats

Estat del projecte

Pròximes activitats

Gestió de riscos		
Descripció del risc	Probabilitat	Accions



## 5.2 Desenvolupament

Després de tot el treball fet en les fases anteriors, ara ja estem en disposició de començar amb el desenvolupament de programari per al projecte. Les tasques que caldrà fer dins del desenvolupament són les següents:

- Preparar l'entorn de desenvolupament, fent una instal·lació completa de la darrera versió de la plataforma kPAX.
- Els IDE que s'utilitzaran en el desenvolupament estaran instal·lats com a resultat de la tasca anterior, ja que Eclipse forma part de la instal·lació de la plataforma kPAX, y gedit és un component del sistema operatiu utilitzat en el entorn de desenvolupament.
- Es respectarà l'estil de codificació seguit fins al moment al projecte kPAX. No està basat en cap estàndard concret ni existeix cap document al respecte, però de la anàlisi del codi existent es pot deduir certes normes bàsiques de codificació.
- Generar el codi per al *plugin* d'elgg a partir de la documentació d'anàlisi i disseny (casos d'ús, diagrames de classes i proves unitàries).
- Generar el codi amb les modificacions del nucli de kPAX a partir de la documentació d'anàlisi i disseny (casos d'ús, diagrames de classes i proves unitàries).
- Executar les proves unitàries de forma simultània al desenvolupament.

### 5.2.1 Desenvolupament del plugin d'elgg

El *plugin* d'elgg que s'ha desenvolupat per a permetre l'accés a kPAX amb les credencials de Facebook s'anomena **facebookKpax**. Els directoris i fitxers que formen aquest *plugin* es mostren en la figura 12.



Figura 12. Directoris i fitxers del plugin facebookKpax

A continuació, comentarem el propòsit de cadascun d'aquests components.

- Fitxer **manifest.xml**: aquest fitxer conté la informació bàsica del *plugin*, com ara el nom, la descripció, la versió o l'autor.

- Fitxer **start.php**: en aquest fitxer trobem el codi d'inicialització del *plugin*, que serà executat quan el *plugin* s'active a elgg.
- Directori **graphics**: aquest directori conté únicament la imatge que s'utilitzarà com a botó a la pàgina d'accés de kPAX per a permetre l'accés amb Facebook.
- Directori **languages**: en aquest directori trobem els fitxers corresponents als missatges mostrats al usuari, en tres idiomes diferents (català, castellà i anglès).
- Directori **lib**: aquest directori conté la llibreria del *plugin*, a on s'implementen totes les funcions necessàries per a la funcionalitat del *plugin*. Les principals funcions d'aquesta llibreria són les següents:
  - *facebook\_api*: inicialitza la connexió amb l'api de Facebook. En aquesta funció s'indiquen les dades d'identificació de l'aplicació a Facebook (id i secret).
  - *get\_fbk\_data*: si hi ha un usuari amb sessió iniciada a Facebook obté la seua informació; si no n'hi ha, simplement obté la URL necessària per a fer l'accés a Facebook.
  - *login*: gestiona tot el procés d'accés. Si no hi ha sessió iniciada a Facebook redirigirà a la URL d'accés. Si n'hi ha, comprova si l'usuari existeix a la bases de dades d'elgg. En cas afirmatiu, farà l'accés a elgg per a l'usuari. En cas de que no hi existeix, crearà l'usuari a elgg amb la informació obtinguda de Facebook, i després farà l'accés a elgg.
  - *create\_user*: s'encarrega de crear un nou usuari d'elgg amb les dades obtingudes de Facebook.
  - *update\_avatar*: permet actualitzar la imatge del perfil d'un usuari a elgg amb la seua imatge de perfil a Facebook.
  - *is\_facebook\_user*: permet comprovar si un usuari d'elgg és un usuari que ha accedit amb les seues credencials de Facebook.
- Directori **vendors**: aquest directori conté tot el codi de tercers que utilitzem en el *plugin*. En el nostre cas, en aquest directori trobem únicament el Facebook SDK for PHP.
- Directori **views**: en aquest directori estan les modificacions que el *plugin* farà a la interfície d'usuari d'elgg. Com que elgg es basa en el patró MVC (model-vista-controlador) les modificacions en la interfície es corresponen amb modificacions de vistes. Per a introduir el botó d'accés amb Facebook s'ha modificat la vista forms/login d'elgg.

## 5.2.2 Modificacions en kPAX

En aquest apartat es comentaran les modificacions que s'han fet en el codi existent de kPAX com a conseqüència d'aquest projecte. Aquestes modificacions han afectat a diferents components de kPAX:

- **Plugin d'elgg kpax:** s'ha modificat el constructor de la classe `kpaxSrv` (definida al fitxer `lib/kpaxSrv.php` d'aquest plugin), per tal de que comprovi si es tracta d'un usuari normal d'elgg o d'un usuari de Facebook, i faci la crida al servici corresponent del nucli de kPAX.
- **Nucli de kPAX:** les modificacions fetes al nucli de kPAX s'han fet per a incloure un nou servici que faci la validació d'un usuari Facebook. Per a implementar aquest servici, s'han fet les modificacions següents:
  - `rest/User.java`: en aquest fitxer s'ha definit el nou servici (amb la ruta `/sign/facebook`).
  - `business/UserBO.java`: aquí només es fa la declaració del mètode que implementarà el nou servici (anomenat `initSignFBK`).
  - `business/UserBOImp.java`: en aquest fitxer es fa la implementació del mètode `initSignFBK`, a on es valida e inicialitza l'usuari Facebook a kPAX.
- **Base de dades de kPAX:** a la base de dades pròpia de kPAX s'han fet únicament dos modificacions:
  - Se ha inserit un nou valor a la taula `Realm` (que conté els alies dels diferents mitjans d'autenticació d'usuaris a kPAX) per a Facebook, amb el valor `FBK`.
  - S'ha modificat la longitud del camp `login` de la taula `User`, per a que tinga la mateixa capacitat que el camp `username` de la taula `elgg_user_entity` de la base de dades d'elgg.

## 5.3 Documentació

Com ja s'ha comentat amb anterioritat, dins del projecte kPAX no existeix cap estàndard a seguir en la documentació del codi font. No obstant això, després de l'estudi del codi existent a l'aplicació s'ha observat la utilització en alguns fragments del codi (tant al nucli de kPAX com als *plugins* d'elgg) de comentaris que segueixen la sintaxi de javadoc (o l'equivalent PHPdoc).

Per aquesta raó, els desenvolupaments fets dins del projecte es documentaran seguint la sintaxi de javadoc/PHPdoc, de forma que es podrà utilitzar una eina de generació de documentació per a obtenir la documentació del desenvolupament. El mateix IDE Eclipse permet generar la documentació en aquest format, i per als desenvolupaments del *plugin* d'elgg en PHP, es pot utilitzar una eina de generació de documentació com ara PHPDocumentor [26].

## 6. Implantació

### 6.1 Planificació de la implantació

El diagrama de Gantt que mostra la figura 13 representa les diferents tasques que cal dur a terme per a fer la implantació del projecte dins de l'entorn de producció.

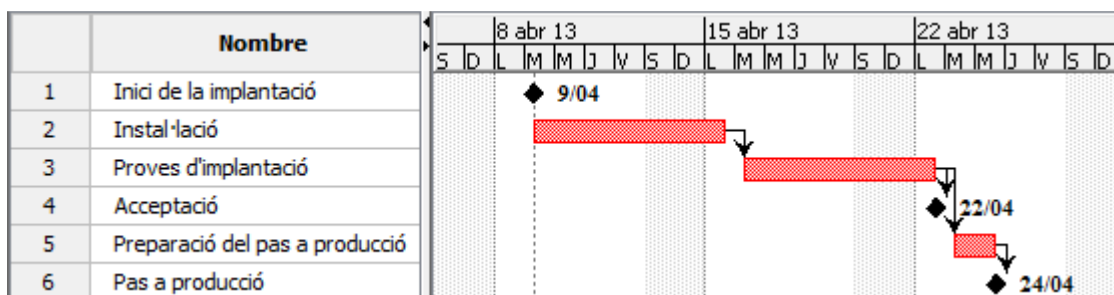


Figura 13. Planificació de la implantació

### 6.2 Formació

Per les característiques de la plataforma kPAX i del desenvolupament fet en aquest projecte, no es necessari establir un pla de formació a usuaris. L'espectre d'usuaris de la plataforma kPAX és molt ample, i a més les modificacions en la funcionalitat de la plataforma que s'introduiran en aquest projecte no són massa significatives per a l'usuari, i per això no cal dissenyar cap formació.

### 6.3 Implantació del sistema i proves

Una vegada completat el desenvolupament, amb les corresponents proves d'integració, a la implantació ens limitarem a instal·lar les modificacions fetes al projecte en el servidor de producció de kPAX. Les tasques que cal fer són les següents:

- Instal·lar el *plugin* d'elgg desenvolupat.
- Activar el *plugin* dins de l'eina d'administració d'elgg.
- Instal·lar les modificacions del *plugin* kPAX.
- Instal·lar les modificacions del nucli de kPAX.
- Fer les modificacions a la base de dades de kPAX.

A continuació, executarem les proves d'implantació, que ens permetran comprovar que les modificacions introduïdes a kPAX funcionen correctament i no han alterat el funcionament normal de la plataforma, ni el seu rendiment. Les proves d'implantació que farem són les següents:

- Accés a kPAX mitjançant un usuari propi, comprovant que els serveis continuen funcionant de la mateixa manera i amb el mateix rendiment.

- Accés a kPAX mitjançant un usuari Facebook, comprovant que els serveis continuen funcionant de la mateixa manera i amb el mateix rendiment.

## **6.4 Nivell de serveis**

Per les característiques d'aquest projecte, no és necessari establir una especificació del nivell de serveis. Una vegada finalitze el projecte, no hi haurà cap servei associat al desenvolupament fet.

## **6.5 Acceptació del sistema**

Una vegada feta la implantació, es presentarà tota la documentació associada per a procedir a l'acceptació del sistema. Quan el sistema siga acceptat, es farà el pas definitiu a producció, de forma que la nova funcionalitat afegida a kPAX estarà disponible per als usuaris.

## 7. Manteniment

Una vegada implantat i passat a producció, el manteniment de les modificacions de kPAX introduïdes en aquest projecte es farà dins del manteniment global de la plataforma kPAX.

El manteniment del projecte consistirà, principalment, en modificacions del codi Java i PHP nou, i per tant podrà ser fet pels programadors dedicats al manteniment de la resta de la plataforma kPAX.

Potser, serà necessari fer modificacions en el projecte si la versió del Facebook SDK for PHP utilitzada deixa de estar operativa. Si es donés aquest cas, caldria utilitzar una nova versió, i fer les adaptacions necessàries en el desenvolupament fet al projecte.

## 8. Conclusions

### 8.1 Objectius assolits

En el desenvolupament d'aquest projecte s'han assolit tots els objectius que es van definir al seu inici, i que estan referits en el apartat 1.2 d'aquest document.

No obstant això, cal destacar que en un principi, tot i que es va acotar l'àmbit inicial del projecte només al accés amb usuaris de la xarxa social Facebook, es va plantejar la possibilitat d'afegir amb posterioritat altres xarxes en funció de l'evolució del projecte. Finalment, com es pot deduir de la lectura d'aquesta memòria, es va mantindre l'objectiu inicial de només fer el desenvolupament per a la xarxa social Facebook.

### 8.2 Possibles ampliacions

Tot i que en el projecte s'han assolit tots els objectius plantejats en un principi, durant el seu desenvolupament s'han detectat algunes ampliacions o millores que es podrien fer en un futur.

Una de les possibles ampliacions que es podrien fer es donar la possibilitat d'**associar un usuari existent a kPAX amb un usuari de Facebook**. Amb el desenvolupament fet en el projecte, quan un usuari accedeix a la plataforma amb les seues credencials de Facebook per primera vegada, es crea un usuari d'elgg nou associat a l'usuari Facebook. El problema és que si un usuari existent a kPAX vol accedir amb les seues credencials de Facebook, es crearia un usuari d'elgg nou i per tant perdria tota la seua informació anterior a la plataforma.

En relació a l'ampliació anterior, també podrien plantejar coma millora la possibilitat de que **un usuari elimine l'associació entre el seu usuari kPAX i Facebook**. D'aquesta manera, l'usuari podria continuar utilitzant la plataforma amb tota la seua informació, però faria la validació directament amb kPAX. El problema que es plantejaria per a fer aquesta ampliació és que, quan un usuari accedeix per primera vegada amb les seues credencials de Facebook es crea un usuari nou a elgg amb una contrasenya aleatòria. Caldria informar d'alguna manera a l'usuari d'aquesta contrasenya per a que fóra possible l'accés directe a la plataforma, o informar a l'usuari de que ha de canviar la seua contrasenya a elgg abans de eliminar l'associació amb Facebook.

També es podria plantejar una millora pensant en els administradors de la plataforma. Com ja s'ha comentat, dins de la funció *facebook\_api* que trobem a la llibreria implementada per al *plugin* del projecte, cal indicar les dades de referència de la nostra aplicació a Facebook (el id i el secret). Tot i que aquestes dades no haurien de canviar, podria ser interessant oferir la possibilitat de **modificar les dades de configuració dins de la part d'administració de plugins d'elgg**. D'aquesta manera, en

cas de que fóra necessari canviar aquestos valors, no caldria que l'administrador de la plataforma fera modificacions al codi del *plugin*.

Una continuació evident d'aquest projecte seria la de afegir la possibilitat **d'utilitzar les credencials d'altres xarxes** o portals amb un gran nombre d'usuaris, com ara Google o Twitter. I també la possibilitat d'utilitzar un OpenID per accedir a kPAX.

Com que per a la realització d'aquest projecte he hagut d'analitzar i estudiar amb profunditat el codi de la plataforma kPAX, també m'agradaria plantejar una possible millora dins de la plataforma en relació a la gestió dels usuaris. Quan un usuari es dona d'alta a kPAX, en primer lloc es crea el corresponent usuari a elgg. Amb posterioritat, el *plugin* kpax fa la crida al corresponent servici del nucli de kPAX, i l'usuari es crea també a la base de dades pròpia de kPAX. El problema que he detectat és que quan un usuari s'elimina a la plataforma, desapareix per a elgg, però continua existint a la base de dades pròpia de kPAX. D'aquesta forma, si després es torna a crear un usuari amb el mateix nom, heretarà tota la informació de l'usuari anterior a kPAX. La proposta de millora consisteix a eliminar tota la informació de l'usuari a kPAX quan l'usuari s'elimina a elgg.

### 8.3 Valoració personal

En primer lloc, m'agradaria deixar constància de la meua satisfacció per haver assolit els objectius que vam definir al començament del projecte, i haver superat les dificultats trobades en el seu desenvolupament. Naturalment, això no haguera sigut possible sense la col·laboració del consultor i del tutor extern, als que voldria agrair el seu esforç en el projecte.

Una de les coses que més valore d'haver desenvolupat aquest projecte és que m'ha permès participar en el desenvolupament d'una aplicació web real. Abans del projecte tenia certa experiència en el desenvolupament d'aplicacions web, però mai havia participat en un projecte d'aquesta envergadura, en el que es barrejen tecnologies molt diverses.

També valore molt positivament l'experiència d'haver treballat exclusivament amb programari lliure, ja que tant les eines utilitzades (gedit, Eclipse...) com el programari que dona suport a la plataforma (elgg, MySQL, Apache,...) utilitzen llicències lliures. Com a exemple concret de les avantatges que suposa treballar amb programari lliure, comentar que durant el desenvolupament del *plugin* d'elgg va ser de molta utilitat tindre disponible el codi font del nucli d'elgg, per a poder analitzar directament la funcionalitat implementada per algunes de les funcions de la seua API.

Per últim, també m'ha agradat molt aprendre sobre les possibilitats d'ampliació i interacció que ofereixen les aplicacions i plataformes web actuals. Per un costat, les possibilitats que ofereix una aplicació com elgg per a estendre la seua funcionalitat



mitjançant el desenvolupament de *pulgins* (mecanisme utilitzat per moltes altres aplicacions de programari lliure). Per altre, les possibilitats oferides per una plataforma com Facebook per a utilitzar els seus serveis i integrar una aplicació amb les seues funcionalitats.

En resum, la realització d'aquest projecte ha sigut una experiència molt positiva i enriquidora, i crec que el resultat final del mateix ha sigut molt satisfactori.

## 9. Referències

[1] Àgata Lapedriza *et al*, “kPAX. Plataforma d’aprenentatge en xarxa. Juga seriosament.”

[http://www.innovauoc.org/showcase/uploads/media/in\\_pid1111\\_art\\_cat.pdf](http://www.innovauoc.org/showcase/uploads/media/in_pid1111_art_cat.pdf)

[2] Web oficial d’elgg.

<http://elgg.org>

[3] Directori de plugins d’elgg

<http://community.elgg.org/plugins>

[4] Xarxa social Facebook

<https://es-es.facebook.com>

[5] Facebook SDK for Javascript

<https://developers.facebook.com/docs/reference/javascript>

[6] Facebook SDK for PHP

<https://developers.facebook.com/docs/reference/php/>

[7] Web sobre Facebook Login

<https://developers.facebook.com/docs/facebook-login/>

[8] Web oficial de MySQL

<http://www.mysql.com>

[9] Web oficial d’Apache

<http://www.apache.org>

[10] Web oficial de JBoss

<http://www.jboss.org>

[11] Web oficial de Maven

<http://maven.apache.org>

[12] Web oficial d’Eclipse

<http://www.eclipse.org>

[13] Web oficial de Gedit

<http://projects.gnome.org/gedit>

[14] Web oficial de Firefox

<http://www.mozilla.org/es-ES/firefox>

[15] Web oficial de Fedora GNU/Linux

<http://fedoraproject.org>

[16] Guía d'instal·lació de kPAX per a desenvolupadors

<https://github.com/jsanchezramos/k-pax/wiki/Full-installation-for-developers>

[17] Rubén Viguera, "Programa de gestión de juegos para la plataforma k-PAX",  
Projecte Fi de Carrera, Enginyeria en Informàtica

<http://hdl.handle.net/10609/15361>

[18] Documentació per al desenvolupament de *plugins* d'elgg

[http://docs.elgg.org/wiki/Plugin\\_development](http://docs.elgg.org/wiki/Plugin_development)

[19] Web oficial de FirePHP

<http://www.firephp.org>

[20] Web oficial de OnSite Single Sign On

<http://www.onsite.com>

[21] Web de HybridAuth a SourceForge

<http://hybridauth.sourceforge.net>

[22] Web oficial de PDFCreator

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

[23] Web oficial de Dia

<http://projects.gnome.org/dia>

[24] Web oficial de PHP

<http://php.net>

[25] Web oficial de Java

<http://www.java.com>

[26] Web oficial de PHPDocumentor

<http://www.phpdoc.org>