



UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA  
ESTUDIS D'ENGINYERIA EN INFORMÀTICA

Projecte Fi de Carrera

APLICACIONS WEB PER TREBALL COL·LABORATIU

“DISSENY I PROTOTIPATGE D’UN  
PROGRAMARI PER L’US DELS DISPOSITIUS  
MÒBILS EN L’APRENENTATGE ONLINE”

PAC 3: Memòria completa del projecte final de carrera

Director de Projecte: Fatos Xhafa

Alumne: Enric Biosca Trias

# ÍNDIX

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓ</b>	<b>4</b>
1.1	PROPÒSIT DEL PROJECTE	4
<b>2</b>	<b>DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE</b>	<b>5</b>
2.1	OBJECTIUS DEL PROJECTE	5
2.1.1	OBJECTIUS GENERALS	5
2.1.2	OBJECTIUS TÈCNICS	5
2.1.3	OBJECTIUS PERSONALS	5
2.2	MOTIVACIONS	5
2.3	RESULTATS ESPERATS	6
2.4	ALTRES CONSIDERACIONS	6
<b>3</b>	<b>PLANIFICACIÓ I FITES DESTACADES</b>	<b>7</b>
3.1	PLANIFICACIÓ	7
3.2	FITES DESTACADES	7
3.3	ESFORÇ GLOBAL I COSTOS	8
<b>4</b>	<b>ANÀLISI</b>	<b>9</b>
4.1	OBJECTIUS	9
4.2	ESTAT DE L'ART DEL M-LEARNING	9
4.3	INSTAL·LACIÓ E-LEARNING I EINES	10
4.3.1	INSTAL·LACIÓ SERVIDOR E-LEARNING	10
4.3.2	INSTAL·LACIÓ I CONFIGURACIÓ EINES DESENVOLUPAMENT	12
4.4	ANÀLISI DELS FACTORS CLAU WEB-MÒBIL	12
4.5	ANÀLISI CAPA DE COMUNICACIÓ	13
4.6	ANÀLISI NOTIFICACIONS	14
4.6.1	TIPUS D'ALERTES I MISSATGES	15
4.6.2	CASOS D'ÚS	15
4.7	RESUM FUNCIONAL	18
<b>5</b>	<b>DISSENY</b>	<b>20</b>
5.1	ARQUITECTURA	20
5.1.1	CONCEPTE DE CONTEXT	21
5.1.2	SERVEIS WEB	22

5.1.3	ÚS DEL MIDDLEWARE PER A TERCERS .....	23
<b>5.2</b>	<b>ESPECIFICACIÓ DEL MIDDLEWARE .....</b>	<b>26</b>
5.2.1	MODIFICACIONS EN EL SISTEMA DE E-LEARNING .....	26
5.2.2	ESPECIFICACIÓ DELS SERVEIS WEB .....	27
<b>6</b>	<b><u>IMPLEMENTACIÓ .....</u></b>	<b><u>33</u></b>
<b>6.1</b>	<b>ARQUITECTURA DEL SISTEMA IMPLEMENTAT .....</b>	<b>33</b>
<b>6.2</b>	<b>CONSIDERACIONS DE SEGURETAT .....</b>	<b>34</b>
<b>6.3</b>	<b>EXEMPLE COMPLET D'UN SERVEI WEB .....</b>	<b>34</b>
6.3.1	CREACIÓ ESTRUCTURA DE FIXTERS .....	35
6.3.2	DEFINICIÓ DELS NOMS DELS SERVEIS I FUNCIONS .....	35
6.3.3	CONFIGURACIÓ DESCRIPCIONS I LITERALS .....	35
6.3.4	IMPLEMENTACIÓ DE LES FUNCIONS DEL SERVEI WEB .....	36
6.3.5	INSTAL·LACIÓ PLUGIN AL MOODLE.....	37
6.3.6	AFEGIR LA FUNCIÓ AL SERVEI EXTERN O CREAR TOKEN PROPI .....	37
<b>6.4</b>	<b>CREACIÓ DEL MESSAGE PROCESSOR MOBILE .....</b>	<b>38</b>
6.4.1	DEFINICIÓ DELS NOUS MESSAGES PROVIDERS .....	39
6.4.2	MODIFICACIONS A LLIBRERIES ACTUALS.....	39
<b>6.5</b>	<b>ABAST DE LA IMPLEMENTACIÓ FINAL REALITZADA .....</b>	<b>39</b>
<b>7</b>	<b><u>CANVIS RESPECTE A ENTREGUES ANTERIORS .....</u></b>	<b><u>40</u></b>
<b>8</b>	<b><u>LÍNIES FUTURES D'ACTUACIÓ.....</u></b>	<b><u>40</u></b>
<b>9</b>	<b><u>CONCLUSIONS .....</u></b>	<b><u>41</u></b>
<b>10</b>	<b><u>MANUAL D'INSTAL·LACIÓ I ÚS.....</u></b>	<b><u>43</u></b>
<b>10.1</b>	<b>MANUAL D'INSTAL·LACIÓ.....</b>	<b>43</b>
10.1.1	ACTIVACIÓ DELS SERVEIS WEB .....	43
<b>10.2</b>	<b>UTILITZACIÓ DELS SERVEIS WEB .....</b>	<b>44</b>
<b>10.3</b>	<b>IMATGES DEL RESULTAT DE LES CRIDES ALS SERVEIS WEB .....</b>	<b>45</b>
	<b><u>BIBLIOGRAFIA.....</u></b>	<b><u>46</u></b>
<b>10.4</b>	<b>MOODLE .....</b>	<b>46</b>
<b>10.5</b>	<b>SERVEIS WEB .....</b>	<b>46</b>
<b>10.6</b>	<b>PHP.....</b>	<b>46</b>
<b>10.7</b>	<b>ALTRES .....</b>	<b>46</b>

# 1 Introducció

## 1.1 Propòsit del projecte

El següent projecte s'emmarca dins els estudis d'enginyeria informàtica de la Universitat Oberta de Catalunya. S'engloba dins de l'àrea d'aplicacions web pel treball col·laboratiu i concretament en l'àmbit de les aplicacions web per a entorns de e-learning.

Com a propòsit general el projecte pretén estudiar, analitzar i dissenyar una arquitectura de software web existent evolucionant-la permeten l'accés i interacció des del nou paradigma dels dispositius mòbils

Els dispositius mòbils tenen moltes limitacions a nivell de computació, memòria, visualització de dades, etc... Per això quan es pensa en fer accessible una aplicació web des d'aquests entorns cal redissenyar o adaptar l'aplicació per aquests nous clients, arribant fins i tot a dissenyar una capa específica per sobre l'aplicació que faci de pont entre els dos mons.

Concretament pretenem proporcionar l'accés a l'entorn d'aprenentatge virtual moodle des de dispositius mòbils. Així com dotar a la plataforma mòbil de capacitat per gestionar les notificacions i alertes de l'activitat de l'entorn. Per fer-ho ens caldrà també pensar en proporcionar els mecanismes adequats en totes les capes.

A nivell més tècnic ens centrarem en la part de middleware necessària en l'aplicació web per tal que permeti connectar-nos correctament des d'un dispositiu mòbil.

## **2 Descripció del projecte**

### **2.1 Objectius del projecte**

#### **2.1.1 Objectius generals**

Com en qualsevol projecte de final de carrera l'objectiu més general és el de consolidar els coneixements adquirits durant els estudis. Essent capaç de realitzar la planificació, disseny, implementació, documentació i defensa d'un projecte complet.

A nivell funcional l'objectiu d'aquest projecte es adaptar una aplicació web per a l'explotació mitjançant dispositius mòbils.

#### **2.1.2 Objectius tècnics**

A nivell tècnic l'objectiu del projecte es proporcionar un middleware o un conjunt de llibreries a través de la qual una aplicació web d'aprenentatge virtual pugui ser explotada via dispositius mòbils. També caldrà fer una gestió ampliada de les notificacions i alarmes del sistema.

#### **2.1.3 Objectius personals**

Ser capaç de crear i presentar treballs amb idees pròpies i argumentades.

Madurar i preparar-se pel món empresarial i l'exigència de les empreses.

Ser capaç d'aprendre i investigar pel meu compte

Tenir voluntat i capacitat organitzativa per planificar les tasques i l'esforç de forma realista i adequada, així com ser capaç de complir aquesta planificació.

Agafar confiança en les pròpies capacitats i prendre consciència de la nova etapa que s'inicia després d'acabar els estudis.

### **2.2 Motivacions**

En el context actual de crisi i globalització la formació esdevé clau per a afrontar nous reptes i seguir en el mercat laboral.

Aquest projecte pretén dotar d'una nova forma d'aprenentatge mitjançant els dispositius mòbils i per tant contribuir de forma modesta a millorar les possibilitats dels usuaris de sobreviure i millorar en aquests moments difícils.

D'altra banda la tecnologia de dispositius mòbils és el paradigma de programació del futur i per tant tot projecte que permeti avançar en aquesta línia es positiu per fer créixer el mercat de les aplicacions de client lleuger.

Finalment a nivell d'oportunitat de mercat la formació és un mercat que en el context actual està creixent i on es generen noves oportunitats cada dia. Crear un producte competitiu a nivell m-learning pot ser una bona oportunitat per a la universitat i per mi mateix.

A nivell personal la motivació més gran és consolidar els meus coneixements adquirits durant els meus estudis i poder també conèixer a fons l'arquitectura client servidor en aquest nou paradigma dels dispositius mòbils.

### **2.3 Resultats esperats**

A banda del procés d'estudi i realització del projecte com a fi en sí mateix, s'espera obtenir d'aquest projecte els següents tangibles:

- Anàlisi de la capa de comunicació de Moodle .
- Anàlisi dels factors claus per a la interacció de serveis web i aplicacions mòbils.
- Anàlisi i disseny del middleware i modificacions necessàries per a l'explotació de l'entorn virtual d'aprenentatge des d'aplicacions mòbils.
- Documentació d'especificació del middleware.
- Memòria del projecte.

### **2.4 Altres consideracions**

Un fet important sobre el projecte és està dividit en dues parts i el realitzem conjuntament amb una alumne que ha escollit el mateix àmbit temàtic.

Jo m'encarrego del disseny del middleware necessari a la capa servidor per al correcte funcionament de l'aplicació en entorns mòbils tant pel que fa a comunicació com a presentació.

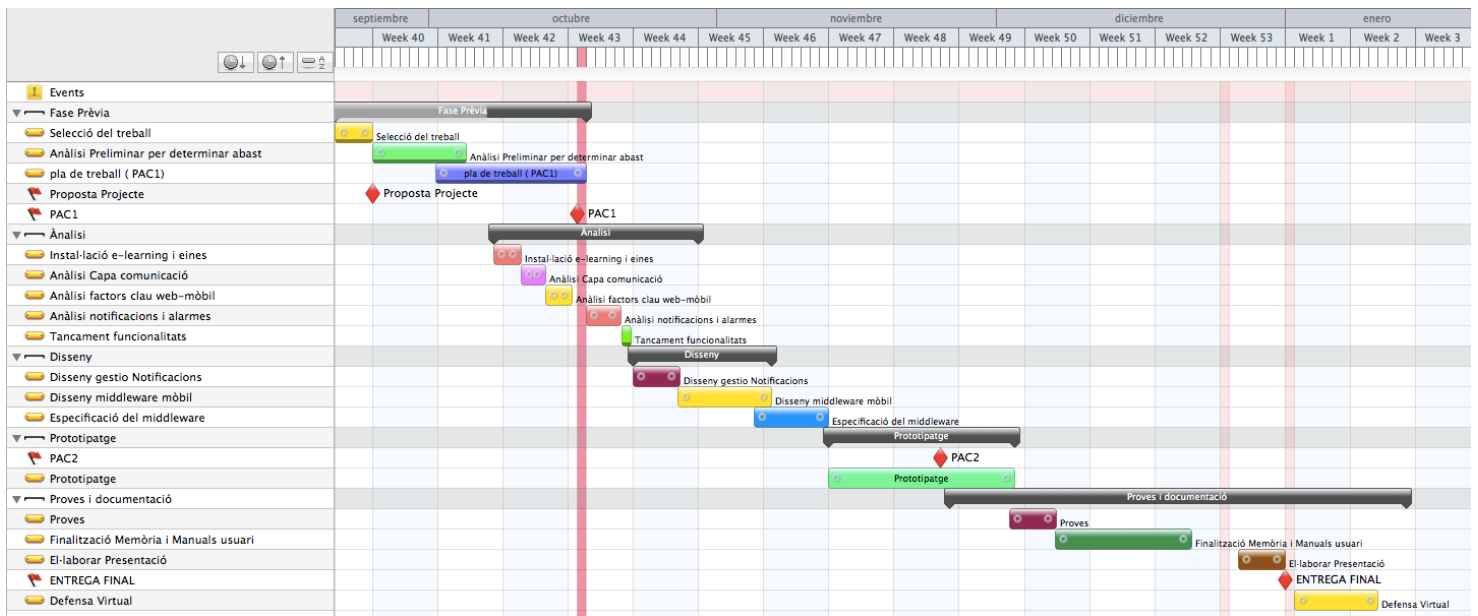
L'altre part del projecte s'encarrega de l'anàlisi i el disseny de l'aplicació mòbil en si mateixa així com de la gestió general de notificacions i alertes.

Així doncs la dependència dels dos projectes és clara i en algun moment del projecte podrem fer puntualment referència a l'altra part del projecte.

## 3 Planificació i fites destacades

### 3.1 Planificació

La planificació del projecte ve marcada principalment per les entregues estructurades a l'aula de projecte. Malgrat tot per tenir un control més exhaustiu de l'avanç del projecte presentem un diagrama de gantt on es poden visualitzar les tasques del projecte agrupades per fases i els diferents punts d'entrega o PAC's (rombes vermells)



### 3.2 Fites destacades

A continuació presentem en una taula resum les tasques principals, temporització i fites destacades del desenvolupament que hem dut a terme.

Tasca	Data Inici	Data Fi	Duració (dies)
<b>Fase Previa</b>			
Selecció del treball	21/09/11	24/09/11	4
Anàlisi Preliminar per determinar abast	25/09/11	04/10/11	10
pla de treball ( PAC1)	01/10/11	17/10/11	16
<b>PAC1</b>	<b>17/10/11</b>		
<b>Anàlisi</b>			
Instal·lació e-learning i eines	08/10/11	10/10/11	3
Anàlisi capa comunicació	11/10/11	13/10/11	2
Anàlisi factors clau web-mòbil	13/10/11	16/10/11	2

Anàlisi notificacions i alarmes	18/10/11	21/10/11	3
Tancament funcionalitats	21/10/11	22/10/11	1
Disseny			
Disseny gestió Notificacions	23/10/11	27/10/11	5
Disseny middleware mòbil	27/10/11	06/11/11	10
Especificació del middleware	05/11/11	12/11/11	8
<b>PAC2</b>	<b>25/11/11</b>		
Prototipatge			
Proves i documentació	13/11/11	02/12/11	20
Proves	02/12/11	07/12/11	5
Finalització Memòria i Manuals usuari	07/12/11	21/12/11	14
Elaboració Presentació	27/12/11	31/12/11	5
<b>ENTREGA FINAL</b>	<b>01/01/12</b>		
Defensa Virtual	02/01/12	10/01/12	9

### 3.3 Esforç global i costos

Aquest projecte s'ha dut a terme durant el període assignat per la universitat a temps parcial combinant-ho amb la feina a temps complert. Així doncs hem realitzat un esforç mitjà diari de 2,5 hores de mitjana els 7 dies a la setmana. A continuació presentem una taula amb el càlcul d'esforços i el preu orientatiu de les hores invertides calculades amb una tarifa mitjana de 37€ que pretén ser una aproximació del que podria costar en el món empresarial un projecte d'aquestes característiques. No hem afegit preu de programari donat que tot el projecte es desenvolupa i es basa en programari lliure i gratuït.

Setmanes	16
Dies/Set	7
Dies Totals	112
Hores/dia	2,5
Esforç Total	280 hores
Mix Preu/Hora	€ 37,00
<b>Cost</b>	<b>€ 10.360,00</b>



## 4 Anàlisi

### 4.1 Objectius

L'objectiu d'aquest apartat és estudiar les necessitats del sistema a desenvolupar i els diferents elements que intervenen en l'aplicació per tal de donar resposta de forma acurada als requeriments.

La informació continguda en aquest apartat ha de servir de base per al disseny i especificació del projecte.

### 4.2 Estat de l'art del m-learning

En el context actual de crisi econòmica l'ensenyament està en plena expansió donat que molta gent aprofita la manca de feina per reciclar-se i la gent i el mercat valoren molt positivament la formació.

El paradigma de les noves tecnologies i els smartphones fa que la necessitat de connexió amb totes les aplicacions sigui cada vegada més extesa.

Pel que fa a l'ensenyament i educació han adoptat ràpidament les noves tecnologies com a plataforma de difusió dels seus continguts mitjançant principalment l'ús de campus virtuals i entorns de formació on-line.

Actualment però el m-learning està en les seves fases inicials. No gaires dels campus virtuals o eines de e-learning actuals disposen d'aplicacions pròpies ni de tercers que permetin interactuar de forma directa i flexible desde els smartphones.

Existeixen diferents iniciatives orientades a redefinir l'aparença de les aplicacions web actuals d'aprenentatge per fer-les explotables des del mòbil.

Alguns exemples d'aplicacions no natives són:

- **MoMo** (Moodle for Mobiles) - Requereix una extensió al servidor per a interfícies mòbils; Suporta la major part de SO mòbils.
- **MLE-Moodle** - Permet crear contingut específic als cursos per als usuaris d'aplicacions mòbils.

D'altra banda pel que fa a l'aproximació mitjançant la connexió a serveis nadius dels sistemes de e-learning aquí els avenços es realitzen més lentament.

Alguns dels principals projectes de e-learning com ara moodle tenen ja alguna aplicació nativa amb iOS i estan projectant les versions d'Android.

Malgrat tot la complexitat de l'arquitectura d'aquestes solucions així com la necessitat d'implementar tota una sèrie de serveis externs en les diferents plataformes fan que aquesta solucions siguin complexes i dignes d'un estudi de projecte final de carrera com el que ens ocupa.

Alguns exemples d'aplicacions natives (algunes en desenvolupament encara) són:

- [MoodleTouch](#) (coneguda com a mTouch) per a iOS de apple.
- [mPage](#) per iOS i Android (en desenvolupament)
- [Mbot](#) per Android (descontinuada)
- L'aplicació oficial de moodle [Mobile app](#) per a iPhone.

### 4.3 Instal·lació e-learning i eines

Aquest projecte s'ha dut a terme centrant-nos en l'aplicació d'e-learning moodle. Hem escollit moodle perquè:

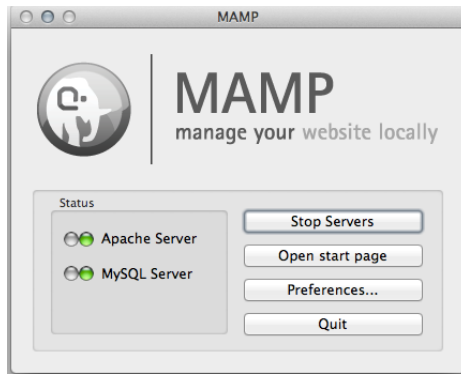
- La seva condició d'open source ens dona flexibilitat alhora d'analitzar i implementar les capes necessàries per a la connectivitat moodle.
- És una plataforma estesa, robusta i molt contrastada.
- Ja disposa d'una sèrie de serveis web bàsics que faciliten la feina, l'anàlisi i l'estudi de l'arquitectura, així com una primera aproximació.
- Proporciona un entorn integrat d'instal·lació que facilita també les tasques pròpies de configuració i arrencada del projecte.

#### 4.3.1 Instal·lació servidor e-learning

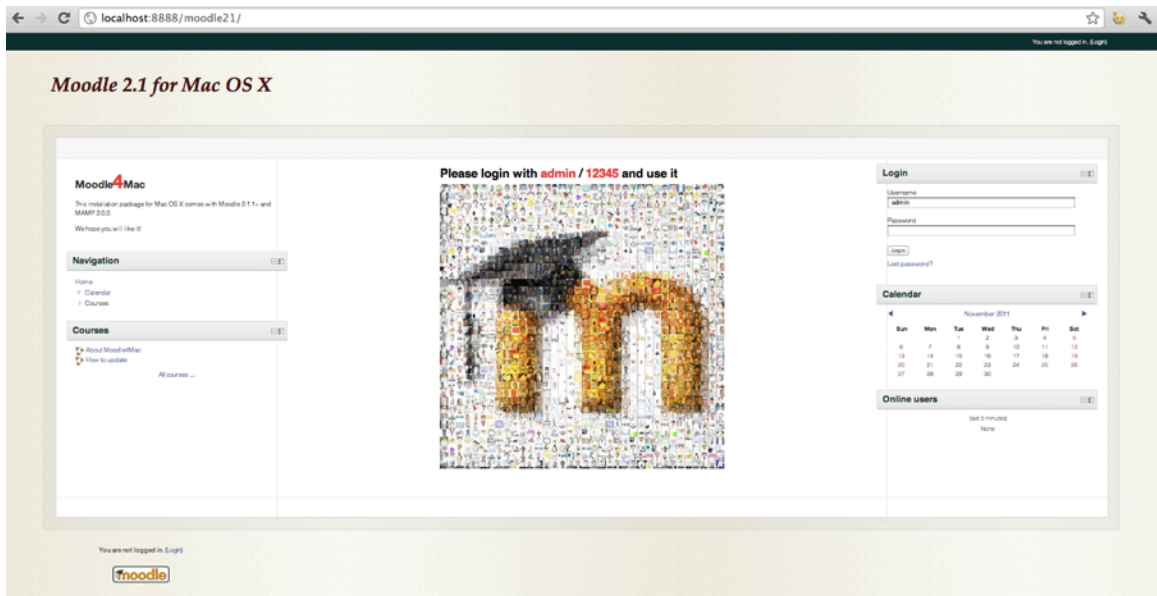
Moodle proporciona diferents paquets per a la seva instal·lació. Concretament hem emprat un paquet disponible per a macOS ( emprem mac per a realitzar el projecte) que instal·la de forma ràpida i senzilla tota l'arquitectura necessària per a disposar d'un moodle en pocs minuts.

Concretament hem instal·lat:

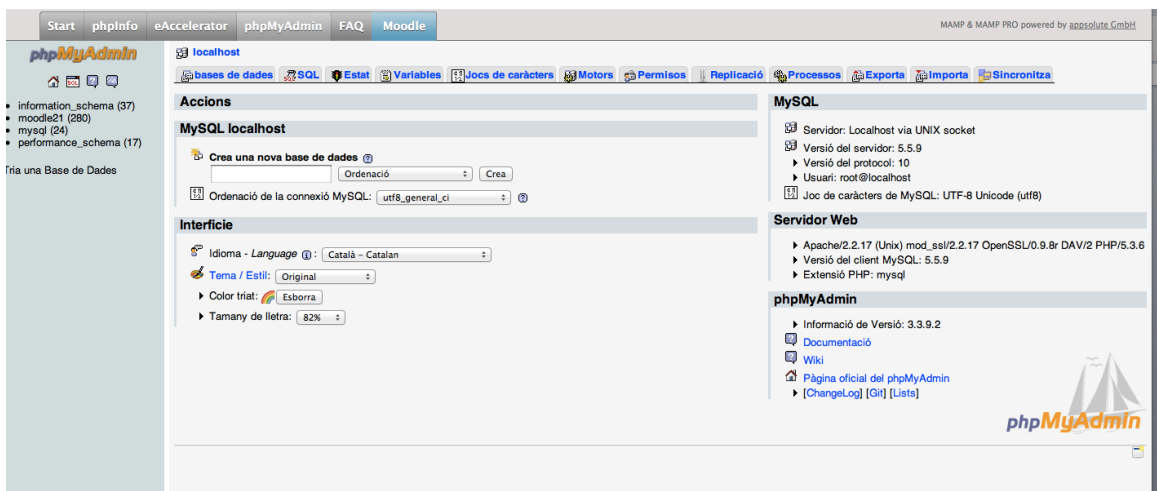
- Servidor Web Apache
- Base de dades mysql
- intèrpret de php
- Paquets de l'aplicació web moodle.



Tauler de Control del mamp



Aspecte de la pantalla inicial de moodle

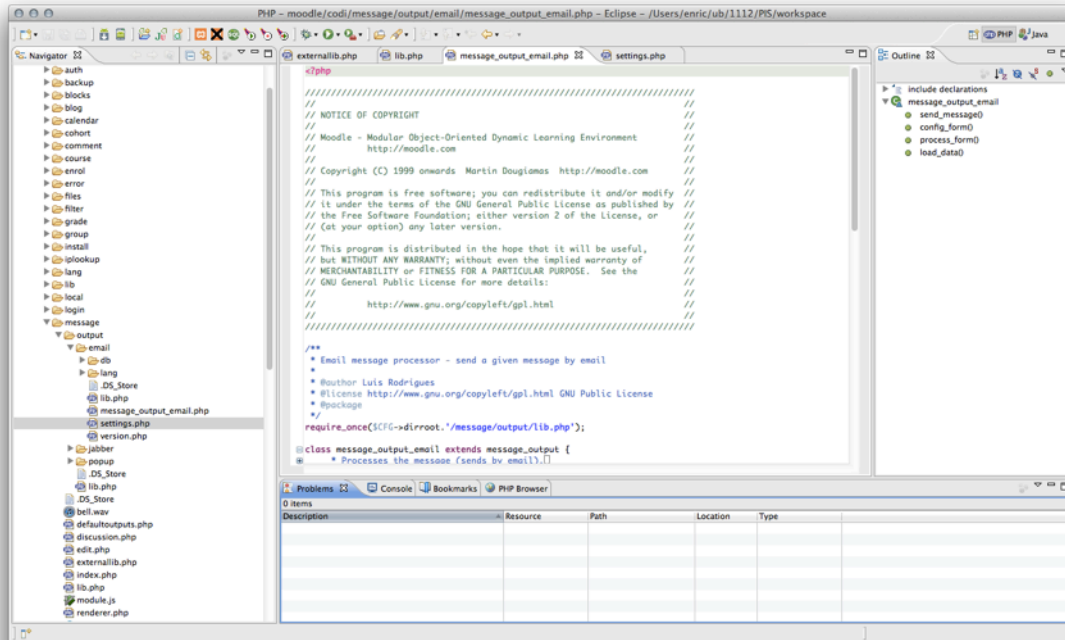


Eina de gestió de la base de dades MySQL

### 4.3.2 Instal·lació i configuració eines desenvolupament.

Per a desenvolupar hem decidit emprar l'IDE eclipse que ens permet treballar de forma còmode amb un projecte d'envergadura.

L'hem personalitzat amb uns connectors útils per al llenguatge php que és el que farem servir en el desenvolupament.



### Eina de desenvolupament Eclipse

## 4.4 Anàlisi dels factors claus web-mòbil

És important destacar que l'ús dels dispositius mòbils està generalitzant-se cada vegada més en la nostra societat. Actualment l'accés a webs amb dispositius mòbils representa un 10% sobre el total i continua creixent. Per aquest motiu és prioritari que les pàgines web i els portals web ofereixin serveis específics per aquestes plataformes.

El nou paradigma mòbil requereix:

- Disseny d'interfície adaptada a pantalla petita.
- Alts requeriments d'usabilitat amb tàctil i pocs clics.
- Aplicacions de client lleuger.

La tendència fins avui per als entorns de e-learning ha sigut adaptar la interfície web per tal que fos amigable la navegació en entorns mòbils.

Malgrat tot la tendència actual i creixent és implementar aplicacions natives per aquests sistemes emprant entre d'altres els serveis web com a mecanismes de comunicació.

#### 4.5 Anàlisi capa de comunicació

La interacció de l'entorn e-learning amb aplicacions i capes externes es realitza mitjançant un conjunt de serveis web que posen a disposició de tercers els serveis més utilitzats de la plataforma. L'aplicació disposa també d'una eina per construir serveis de més alt nivell agrupant un conjunt de funcionalitats bàsiques que es posa a disposició de tercers a mode de funcions web.

Hem decidit utilitzar aquesta capa de comunicació per a donar els serveis a plataformes mòbils donat que:

- Desacoblen les arquitectures de les diferents capes.
- Deleguen en el servidor les tasques més costoses a nivell de computació i cost en temps.
- Són un protocol estandarditzat per a la interacció entre capes.
- Permeten un client lleuger a l'estil dels clients mòbils.

El conjunt de serveis web que ofereix la plataforma és reduït i permet interactuar de forma senzilla i força limitada amb l'entorn e-learning des d'aplicacions de tercers.

Es veritat que existeixen molts mòduls que permeten integrar connectivitat amb moodle integrant altres serveis o aplicacions, però la pròpia explotació de moodle fora d'ell mateix encara és una assignatura pendent per l'eina.

A continuació detallem el conjunt de serveis web disponibles en l'actualitat:

Objecte Relacionat	Nom del servei web	Descripció
Usuari	core_user_create_users()	Crea un usuari
	core_user_delete_users()	Esborra un usuari
	core_user_update_users()	Modifica un usuari
	core_user_get_users_by_id()	Obté un usuari a partir d'un id
	core_user_get_course_user_profiles()	Obté els perfils d'usuari d'un curs
Curs	core_course_get_courses()	Obté un curs
	core_course_create_courses()	Crea un nou curs

Grups	core_group_create_groups()	Crear un grup
	core_group_get_groups()	Obtenir un grup
	core_group_get_course_groups()	Obtenir els grups d'un curs
	core_group_delete_groups()	Esborrar un grup
	core_group_get_group_members()	Obtenir els membres d'un grup
	core_group_add_group_members()	Afegir membres a un grup
	core_group_delete_group_members()	Esborrar membres d'un grup
Rols	core_role_assign_roles()	Assignar un rol
	core_enrol_get_enrolled_users()	Obtenir els usuaris d'un rol determinat
	core_enrol_get_users_courses()	Obtenir els membres d'un curs
	enrol_manual_enrol_users()	Assignació manual de rols
Varis	core_webservice_get_site_info()	Obtenir informació del site de moodle
	core_message_send_instant_messages()	Enviar un missatge instantani
	core_notes_create_notes()	Crear una nota
Fitxers	core_files_get_files()	Obtenir un fitxer
	core_files_upload()	Pujar un fitxer

Com s'observa no existeixen actualment serveis web que facilitin les tasques de gestió de notificacions.

Així doncs caldrà implementar una pila de serveis destinats a interactuar amb aquest objectes del entorn e-learning.

#### 4.6 Anàlisi notificacions

Un sistema de e-learning disposa de diferents tipus de notificacions. Les notificacions s'agrupen segons el nombre de destinataris ( individuals o col·lectives ), segons el tipus de emissor receptor ( Professor-Alumne, Alumne-Professor, Persona-Persona) i segons la tipologia de servei que el genera (Forums,Cursos,Grups,Qüestionaris,Sistema,Xat).

El nostre sistema ha de poder gestionar aquestes notificacions i permetre retroacció en aquells casos en els que tingui sentit.

A continuació presentem els casos d'ús que permeten analitzar com el sistema ha de permetre gestionar aquestes notificacions.

#### 4.6.1 Tipus d'alertes i missatges

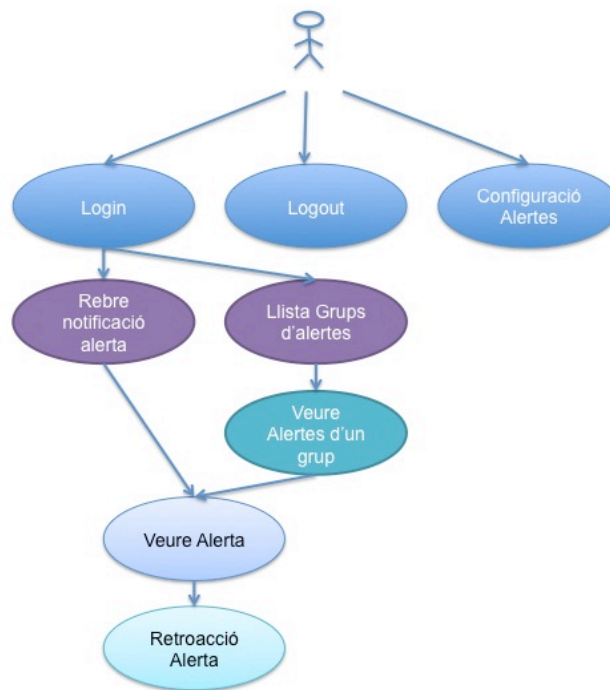
Moodle te molt poques alertes implementades per defecte.

Ens volem centrar en les alertes de les següents categories:

- Configuració de sistema
- Notificacions sistema
- Missatges d'usuaris
- Xats
- Calendari
- Alertes del campus

#### 4.6.2 Casos d'ús

A continuació presentem el diagrama general dels casos d'ús de l'aplicació de gestió de notificacions.



### 4.6.3 Login

Nom	CU1: Login
Actors:	Usuari no logat
Pre-condicions	Tenir un compte a l'eina e-learning corresponent. Tenir l'aplicació mòbil instal·lada,
Flux Principal:	L'usuari introdueix les seves credencials, L'usuari prem el botó login,
Flux Alternatiu:	Les credencials són incorrectes. Es demanen les credencials fins que l'usuari en posa unes de correctes.
Post-condicions:	L'usuari queda autenticat a l'aplicació de forma permanent

#### 4.6.3.1 Logout

Nom	CU2: Logout
Actors:	Usuari
Pre-condicions	Estar logat a l'aplicació mòbil.
Flux Principal:	L'usuari prem el botó de logout
Flux Alternatiu:	-
Post-condicions:	Es tanca la sessió de l'usuari

#### 4.6.3.2 Configuració d'alertes

Nom	CU3: Configuració de les alertes
Actors:	Usuari
Pre-condicions	Estar logat a l'aplicació i amb l'aplicació amb focus.
Flux Principal:	L'usuari marca/desmarca el tipus d'alertes del qual vol ser notificat per l'aplicació. L'usuari confirma els canvis.
Flux Alternatiu:	L'usuari cancel·la en qualsevol moment els canvis.
Post-condicions:	-



#### 4.6.3.3 Rebre notificació d'alerta

Nom	CU4: Rebre notificació d'alerta
Actors:	Sistema
Pre-condicions	Estar logat a l'aplicació i amb l'aplicació amb focus.
Flux Principal:	El sistema notifica l'arribada d'una nova alerta. L'usuari selecciona l'alerta per visualitzar-la a l'aplicació.
Flux Alternatiu:	L'usuari esborra l'alerta del notificador del sistema.
Post-condicions:	L'alerta es dona per notificada.

#### 4.6.3.4 Llistar grup d>alertes

Nom	CU5: Llistar grups d>alertes
Actors:	Usuari
Pre-condicions	Estar logat a l'aplicació i amb l'aplicació amb focus.
Flux Principal:	El sistema llista els grups d>alertes disponibles indicant si hi ha o no noves notificacions. L'usuari selecciona un dels grups per visualitzar
Flux Alternatiu:	L'usuari surt de l'aplicació.
Post-condicions:	Podem tenir un grup de notificacions seleccionat per a visualitzar.

#### 4.6.3.5 Veure alertes d'un grup

Nom	CU6: Veure alertes d'un grup
Actors:	Usuari
Pre-condicions	Estar logat a l'aplicació i amb l'aplicació amb focus. haver fet prèviament el CU5.
Flux Principal:	El sistema llista les notificacions del grup, permeten accedir al detall d'una notificació concreta
Flux Alternatiu:	L'usuari surt de l'aplicació.
Post-condicions:	Podem tenir una alerta concreta seleccionada per visualitzar.

#### 4.6.3.6 Veure alerta

Nom	CU7: Veure el detall d'una alerta
Actors:	Usuari
Pre-condicions	Estar logat a l'aplicació i amb l'aplicació amb focus. haver fet prèviament el CU6 o el CU4.
Flux Principal:	El sistema mostra els detalls de la notificació i les possibles retroaccions a realitzar.
Flux Alternatiu:	L'usuari surt de l'aplicació.
Post-condicions:	Podem tenir una retroacció seleccionada per dur a terme.

#### 4.6.3.7 Retroacció a una alerta

Nom	CU8: Realitzar retroacció sobre una notificació
Actors:	Usuari
Pre-condicions	Estar logat a l'aplicació i amb l'aplicació amb focus. haver fet prèviament el CU7.
Flux Principal:	El sistema mostra els detalls de la retroacció a realitzar. L'usuari omple els camps necessaris de dades. L'usuari confirma la retroacció.
Flux Alternatiu:	L'usuari surt de l'aplicació. L'usuari no confirma la retroacció
Post-condicions:	L'usuari ha finalitzat d'interactuar amb la notificació i es torna a la pantalla anterior.

### 4.7 Resum funcional

En definitiva pretenem dissenyar un software que ens permeti rebre i interactuar amb les notificacions del nostre sistema de e-learning. El sistema ha de permetre accedir a la nostra configuració d'alertes (amb autenticació prèvia) i poder rebre les alertes de forma automàtica així com realitzar retroaccions.

Per poder implementar aquesta aplicació ens cal primer dissenyar un middleware que ens abstragui de la capa d'aplicació web i que permeti a l'aplicació mòbil interactuar amb el sistema d'una forma estàndard, lleugera i desacoblada.

Caldrà també contemplar uns petits retocs per tal de poder gestionar la configuració d'aquests serveis web en el servidor moodle així com poder gestionar quines notificacions i alertes estan disponibles al mòbil.

## 5 Disseny

### 5.1 Arquitectura

Moodle té una arquitectura d'aplicació web en PHP. El disseny del software és per capes i absolutament modular.

D'aquesta manera tenim a la capa més baixa la persistència i la gestió de l'accés a aquesta mitjançant una seria d'interfícies i classes.

Immediatament a sobre de la capa d'accés a dades tenim la capa de negoci o el nucli de l'aplicació que ofereix els serveis propis de l'aplicació base.

Finalment disposem d'una capa de presentació que s'encarrega de generar les vistes que finalment estaran disponibles per als usuaris.

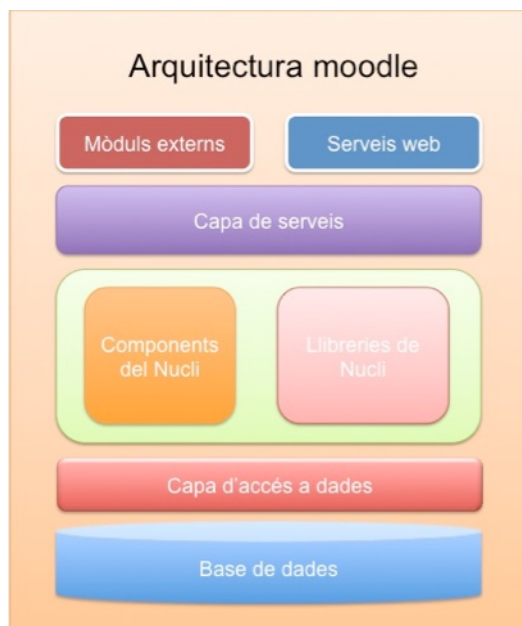
D'altra banda a nivell funcional moodle també està dissenyat per capes.

Disposa a baix nivell de classes i objectes que ofereixen funcions atòmiques sobre el sistema.

Aquestes funcionalitats es poden agrupar en serveis o blocs funcionals dedicats a processos més elaborats.

Finalment aquests serveis poden estar disponibles per a tercers mitjançant protocols SOA.

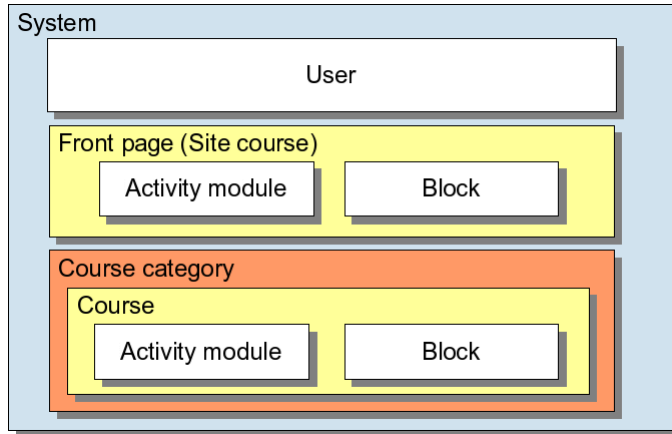
La modularitat de moodle i un dels motius de la seva gran acceptació i creixement és la facilitat de desenvolupar funcionalitats addicionals en forma de *plugin* que permeten estendre de forma desacoblada les funcionalitats de moodle donant-li una potència i flexibilitat sense límits.



### 5.1.1 Concepte de context

El context en una aplicació de e-learning defineix un espai determinat on s'executen les accions o s'accedeix a contingut.

A continuació presentem gràficament la jerarquia de contexts de moodle:



La jerarquia detallada dels diferents nivells de context és la següent :

Nom del context	Àmbit	Nivell
CONTEXT_SYSTEM	Tota l'aplicació	10
CONTEXT_USER	Context d'usuari	30
CONTEXT_COURSECAT	Categoria de curs	40
CONTEXT_COURSE	Curs	50
CONTEXT_GROUP	Grup	60
CONTEXT_MODULE	Modul o activitat	70
CONTEXT_BLOCK	Bloc	80

Moodle ens proporciona un conjunt d'eines per treballar amb el context a nivell de programació que ens permeten diferenciar el context en el que ens trobem. Això ens ajuda principalment per a:

- Controlar a nivell molt detallat la seguretat a funcionalitats
- Permetre comportaments diferents per a funcionalitats segons el context on es duguin a terme i identificar en tot moment qui i on es realitza una acció.
- Poder definir rols i permisos d'aplicació.

## Capabilities

Moodle defineix a més dels contextes un conjunt de capabilitats o capacitats que permeten assignar permisos sobre funcionalitats concretes de tots els detalls de l'aplicació tant a nivell d'usuari com a nivell de rol.

Aquestes capabilitats combinades amb el context ajuden a gestionar convenientment la seguretat i altres capacitats que ofereix l'eina.

Les capabilitats s'estructuren de forma jeràrquica seguint l'arquitectura modular de moodle. Alguns exemples de capabilitats són:

- Capabilities/moodle/course:create
- Capabilities/moodle/course:delete
- Capabilities/moodle/course:manageactivities
- Capabilities/moodle/course:managefiles
- Capabilities/moodle/course:managegrades

## 5.1.2 Serveis web

### 5.1.2.1 Gestió de serveis web

Per a la gestió de serveis web moodle disposa de funcionalitats de configuració que permeten:

- Activar o desactivar la disponibilitat dels serveis web.
- Crear funcions específiques agrupant diferents serveis web

**External services**

Enable mobile web service  Default: No  
enablemobilewebservice Enable mobile service for the official Moodle app or other app requesting it. For more information, read the Moodle documentation

It is recommended to enable HTTPS with a valid certificate. The Moodle app will always try to use a secured connection first.

**Information**

A service is a set of functions. A service can be accessed by all users or just specified users.

**Built-in services**

External service	Plugin	Functions	Users	Edit
Moodle mobile web service	moodle	Functions	All users	Edit

**Custom services**

External service	Delete	Functions	Users	Edit
get_notifications_enric	Delete	Functions	All users	Edit

Add

Save changes

Gestió de serveis web de moodle

Hem definit un servei personalitzat que engloba totes les funcions de serveis web implementades per tal de poder donar accés als usuaris d'una forma eficaç i controlada.

### ***5.1.2.2 Gestió de notificacions disponibles externament***

D'altra banda per gestionar les notificacions es disposa de funcionalitats per activar o desactivar els diferents tipus de notificacions. (email,popup,jabber)

Per tal de donar servei a les notificacions a tercers hem creat un nou proveïdor de servei que ens permetrà configurar quines alertes de sistema volem que estiguin disponibles externament.

Aquesta part de l'eina de e-learning caldrà modificar-la afegint la possibilitat d'activar alertes mòbils.

## **5.1.3 Ús del middleware per a tercers**

### ***5.1.3.1 Introducció***

L'objectiu principal del programari dissenyat és permetre a aplicacions externes accedir a les funcionalitats de moodle. L'arquitectura dissenyada va més enllà de les notificacions i missatges ja que permet ampliar la pila de serveis web per tal d'exposar tots els components de moodle que es necessitin en el futur. Un dels punts claus de les aplicacions en entorns mòbils es el consum d'energia i la connectivitat a internet que necessiten optimitzar al màxim. Per aquest motiu l'arquitectura del middleware ha de tenir en compte aquests aspectes.

### ***5.1.3.2 Mode d'accés pull als serveis***

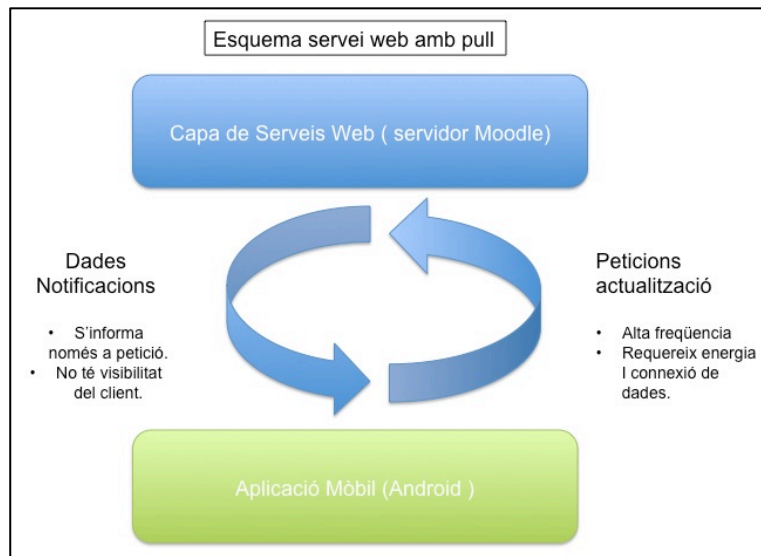
El mode d'accés push als serveis és el mode tradicional de servei a petició del client.

Aquest mode implica que les aplicacions de tercers han de fer peticions periòdiques als serveis per actualitzar la informació disponible.

Si bé aquest és el mètode més estès no és el més òptim sobretot per a les aplicacions mòbils que pretenen consumir poca energia i poc accés a dades que sol ser de pagament.

Es d'altra banda el mode més senzill d'implementar ja que no afecta en l'arquitectura.

A continuació presentem un esquema del mode d'accés pull.



### 5.1.3.3 Mode d'accés push

El mode d'accés push consisteix en invertir el paper entre el client i el servidor i permetre al servidor enviar missatges al client de forma asíncrona sense necessitat d'estar permanentment interrogant des del client.

Es diu que el client queda en mode escolta passiva que li permet no consumir energia ni dades fins que no sigui necessari per a rebre l'actualització corresponent.

Aquest mètode s'ha imposat degut a les restriccions de bateria i accés a dades de les plataformes mòbils i és l'estàndard actual per a aquests tipus de serveis.

El principal inconvenient és que requereix un tercer actor que faci d'intermediari i escolti al servidor per enviar les dades a client.

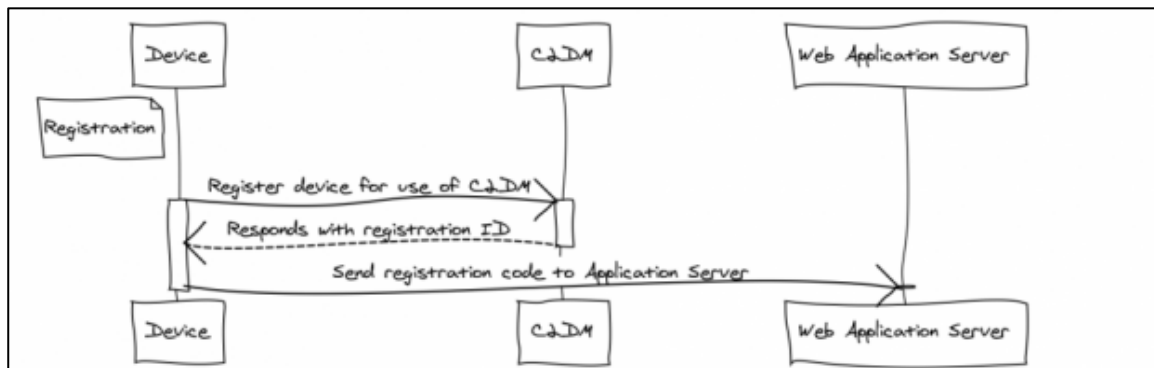
D'altra banda l'esforç d'implementació és superior donat que cal preparar tant el client com el servidor per connectar-se amb aquest servei tercer.

L'esquema de funcionament del mètode push funciona mitjançant el registre de les dues capes (client i servidor) en el servei de missatgeria push.

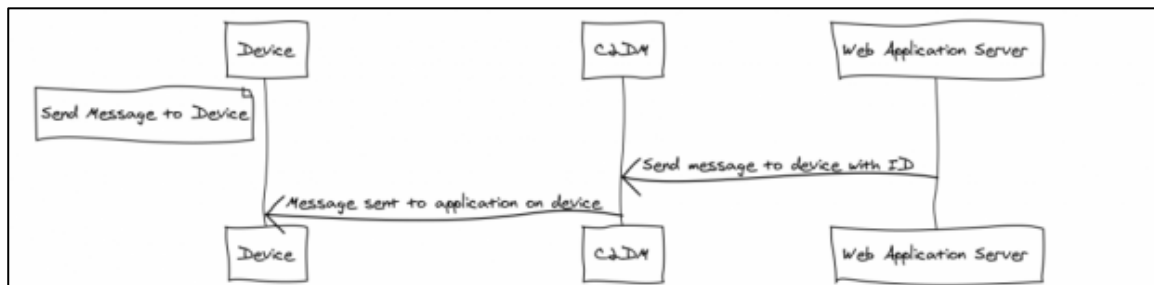
Un dels més extesos actualment és el de google al cloud ( Android Cloud to Device Messaging) anomenat col·loquialment C2DM.

A continuació presentem un diagrama de funcionament del mètode push.





Funcionament del registre a google C2DM 1



Enviament de missatges mitjançant C2DM 1

#### 5.1.3.4 Mètode escollit

Malgrat que el mètode push sembla el més adient de cara a les aplicacions mòbils. Hem decidit implementar els webservice sense cap entorn de notificació activa donat que el temps que requeria d'investigació i coneixement quedava fora de l'abast inicial del projecte.

En aquest projecte s'han implementat principalment els webservices i les capacitats a moodle per exposar dades per tercers i l'arquitectura de com exposar-les en el cas de les aplicacions mòbils ha quedat en part fora de l'abast.

Val a dir però que afegir una capa de notificació activa de missatges (push) no afectaria als serveis desenvolupats actualment i per tant el plantejament com una possibilitat de millora o ampliació del projecte, ja que s'ha tingut en compte alhora de desenvolupar que el sistema fos suficientment desacoblat.

## 5.2 Especificació del middleware

En aquest apartat ens centrarem en l'especificació concreta del middleware. Per fer-ho dissenyarem els canvis necessaris en el sistema d'e-learning actual, les funcionalitats noves a desenvolupar a mode de connector i finalment l'especificació detallada d'aquest sistema.

### 5.2.1 Modificacions en el sistema de e-learning

Com ja hem comentat caldrà fer certes modificacions en el servidor actual de e-learning.

#### 5.2.1.1 Afegir un message provider per als serveis web

Concretament haurem d'afegir la possibilitat de tenir disponibles les alertes a través del mòbil en la configuració dels serveis web externs.

Modificació	Afegir configuració alertes mòbils
Mòdul afectat	Message
Descripció Canvis	Afegir possibilitat d'enviar alertes al mòbil per a cadascun del tipus d>alertes disponibles
Especificació Canvis	Afegir un messageProvider Mòbil similar als que existeixen de Mail, Jabber i Popup
Ruta fitxers	htdocs/moodle/message
	htdocs/moodle/message/output fitxer edit.php
Detalls	el nom del message provider serà <b>mobile</b> i l'haurem també de registrar a la capa de persistència

A continuació adjuntem una captura de pantalla amb el resultat visible de la modificació.

Configure notification methods for incoming messages			
	Popup notification	mobile	Email
<b>Assignment notifications</b>			
When I'm logged in	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
When I'm offline	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Backup notifications</b>			
When I'm logged in	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
When I'm offline	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Confirmation of your own quiz submissions</b>			
When I'm logged in	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
When I'm offline	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Course creation request approval notification</b>			
When I'm logged in	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
When I'm offline	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Course creation request notification</b>			
When I'm logged in	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
When I'm offline	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Course creation request rejection notification</b>			
When I'm logged in	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
When I'm offline	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Important errors with the site</b>			
When I'm logged in	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
When I'm offline	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Essay graded notification</b>			

### 5.2.1.2 Modificacions en mòduls existents

S'han fet modificacions en els mòduls existents de moodle per crear algunes funcions addicionals que faciliten l'explotació mitjançant serveis web.

Aquestes modificacions afecten a:

- Messages
- Forums
- Calendar

### 5.2.2 Especificació dels Serveis Web

El middleware estarà principalment centrat en oferir un conjunt de serveis web.

Hem escollit la tecnologia XML-RPC donat que és la més senzilla, però alhora la més be integrada amb l'eina.

Moodle disposa d'un mecanisme de plugins per a implementar serveis web i d'una plantilla estàndard que permet desenvolupar els web services i integrar-los directament de forma transparent pel sistema servidor.

Aquesta plantilla serà la base de la nostra especificació.

Element	Descripció
<b>client</b>	Conté els fitxers necessaris per al client de test del WS
client.php	Fitxer de client per al test del WS
curl.php	Fitxer del core del client de test
<b>db</b>	Conté els fitxers necessaris per al registre del WS
services.php	Fitxer de registre del WS a moodle
<b>lang</b>	Literals d'idioma
en	Anglès
local_wstemplate.php	Fitxer que conté els literals del WS
externallib.php	Implementació de les funcions estàndards del WS
version.php	Informació de la versió
README	Informació variada del WS

A continuació presentem un exemple de les funcions d'un webservice anomenat welloWorld.

### Contingut del fitxer externalib.php

```

public static function hello_world_parameters() {
    return new external_function_parameters(
        array('welcomemessage' => new external_value(PARAM_TEXT, 'The welcome
message. By default it is "Hello world,"', VALUE_DEFAULT, 'Hello world, '))
    );
}

public static function hello_world($welcomemessage = 'Hello world, ') {
    global $USER;

    //Parameter validation
    //REQUIRED
    $params = self::validate_parameters(self::hello_world_parameters(),
        array('welcomemessage' => $welcomemessage));

    //Context validation
    //OPTIONAL but in most web service it should present
    $context = get_context_instance(CONTEXT_USER, $USER->id);
    self::validate_context($context);

    //Capability checking
    //OPTIONAL but in most web service it should present
    if (!has_capability('moodle/user:viewdetails', $context)) {
        throw new moodle_exception('cannotviewprofile');
    }

    return $params['welcomemessage'] . $USER->firstname ;;
}

public static function hello_world_returns() {
    return new external_value(PARAM_TEXT, 'The welcome message + user first name');
}
}

```

## Contingut del fitxer services.php

```
// We defined the web service functions to install.
$functions = array(
    'local_wstemplate_hello_world' => array(
        'classname' => 'local_wstemplate_external',
        'methodname' => 'hello_world',
        'classpath' => 'local/wstemplate/externallib.php',
        'description' => 'Return Hello World FIRSTNAME. Can change the text
(Hello World) sending a new text as parameter',
        'type' => 'read',
    )
);

// We define the services to install as pre-build services. A pre-build service is not
editable by administrator.
$services = array(
    'My service' => array(
        'functions' => array ('local_wstemplate_hello_world'),
        'restrictedusers' => 0,
        'enabled'=>1,
    )
);
```

Un servei web de moodle requereix:

- Documentació.
- Funcions principals del Servei web.
- Tipus de paràmetres d'entrada.
- Tipus dels valors de retorn.
- Permisos de l'entorn moodle per a l'execució.
- Registre al sistema moodle.
- Mapping del servei a funcions.

A continuació detallarem els serveis web necessaris a implementar per tal de poder oferir servei de connectivitat per a l'aplicació de gestió.

Val a dir que amb l'especificació que hem realitzat la implementació esdevé gairebé directa ja que tenint el model estàndard de servei web només ens caldrà implementar les funcions genèriques per als serveis web amb els paràmetres i permisos especificats més avall.

### 5.2.2.1 Configuració d'alertes i missatges

uoc_get_message_profile	
Element	Descripció
Core function name	uoc_get_message_profile()
Parameter types	
returned value types	Estructura de message profiles
user capabilities	/moodle/user:editmessageprofile
	/moodle/user:editownmessageprofile
Descripció	Obté la configuració d'enviament de missatges

uoc_update_message_profile	
Element	Descripció
Core function name	uoc_update_message_profile()
Parameter types	Estructura de message profiles
returned value types	result --> Integer
user capabilities	/moodle/user:editmessageprofile
	/moodle/site:config
	/moodle/user:editownmessageprofile
Descripció	Modifica la configuració d'enviament de missatges

### 5.2.2.2 Notificacions sistema

uoc_get_recent_notifications	
Element	Descripció
Core function name	uoc_get_recent_notifications()
Parameter types	UserId--> Integer
returned value types	Notifications List
user capabilities	-
Descripció	Permet retornar les últimes n notificacions
uoc_get_unread_notifications	
Element	Descripció
Core function name	uoc_get_unread_notifications()
Parameter types	UserId--> Integer
returned value types	Notifications List
user capabilities	-
Descripció	Permet retornar les notificacions no llegides

### 5.2.2.3 Missatges d'usuaris

uoc_count_user_unread_messages	
Element	Descripció
Core function name	uoc_count_user_unread_messages()
Parameter types	UserId--> Integer
returned value types	unreadMessages-->Integer
user capabilities	-
Descripció	Retorna el nombre de missatges no llegits
uoc_get_user_unread_messages	
Element	Descripció
Core function name	uoc_get_user_unread_messages()
Parameter types	userId --> Integer
returned value types	Estructura de missatges
user capabilities	/moodle/site:readallmessages
	/moodle/site:config
	/moodle/user:editownmessageprofile
Descripció	Retorna els missatges no llegits i els marca com a llegits
uoc_send_message	
Element	Descripció
Core function name	uoc_send_message()
Parameter types	fromUserId --> Integer toUserId --> Integer Subject--> String Message-->Text
returned value types	result --> Integer
user capabilities	/moodle/site:readallmessages
	/moodle/site:config
	/moodle/user:editownmessageprofile
Descripció	Permet enviar un missatge a un usuari

### 5.2.2.4 Xats

get_instant_messages	
Element	Descripció
Core function name	get_instant_messages()
Parameter types	userId --> Integer
returned value types	Estructura de missatges
user capabilities	/moodle/site:readallmessages
Descripció	Obté els missatges instantanis d'un usuari
send_instant_messages ( Ja existeix al core de moodle)	
Element	Descripció
Core function name	send_instant_messages()
Parameter types	fromUserId --> Integer toUserId --> Integer Subject--> String Message-->Text
returned value types	result --> Integer
user capabilities	/moodle/site:readallmessages
	/moodle/site:config
	/moodle/user:editownmessageprofile
Descripció	Permet enviar un missatge a un usuari

### 5.2.2.5 Calendari

uoc_get_user_calendar_events	
Element	Descripció
Core function name	uoc_get_user_calendar_events()
Parameter types	UserId--> Integer CourseId--> Integer GroupId-->Integer StartDate-->date EndDate-->date
returned value types	Event List
user capabilities	Capabilities/moodle/calendar:manageentries
	Capabilities/moodle/calendar:managegroupentries
	Capabilities/moodle/calendar:manageownentries
Descripció	Obté els events d'un interval de dates del calendari d'un usuari, grup o curs

### 5.2.2.6 Alertes del campus

Es duran a terme amb els serveis web existents en la implementació base de moodle. No hem cregut necessari l'especificació d'aquests webservices ja existents.



## 6 Implementació

### 6.1 Arquitectura del sistema implementat

Per tal d'implementar els middleware de serveis web hem estudiat l'arquitectura de l'eina d'e-learning per integrar de la forma més flexible possible aquest middleware.

Hem implementat cadascun dels serveis web com un plugin independent de tal manera que disposem d'una arquitectura modular i totalment escalable que ens permet anar afegint funcionalitats de forma gradual sense afectar en absolut el funcionament dels altres serveis web.

Així doncs hem definit per a cada servei web:

- 1.- Plugin que el conté dins el directori de modificacions locals (*local*)
- 2.- Servei web que el plugin implementa.
- 3.- Funció del servei web que proporciona la funcionalitat de moodle. ( enllaç amb el core de moodle)
- 4.- Client de prova per al test del servei web.

Per al conjunt de serveis web hem definit un servei extern personalitzat (*uoc ws*) que engloba les funcions de tots els serveis web a nivell d'accés per als usuaris.

S'ha definit un token per al servei extern ( un per cada usuari de prova ) centralitzant així la seguretat i l'accés a tots els serveis webs en un únic punt.

The screenshot shows the Moodle administration interface. On the left is a navigation menu with 'Web services' expanded. The main content area is divided into two sections: 'Built-in services' and 'Custom services'. The 'Built-in services' table lists various services with columns for External service, Plugin, Functions, Users, and Edit. The 'Custom services' table lists 'moodle ws' and 'uoc ws' with columns for External service, Delete, Functions, Users, and Edit. A 'Save changes' button is visible at the bottom right.

Built-in services				
External service	Plugin	Functions	Users	Edit
Moodle mobile web service	moodle	Functions	All users	Edit
uoc_get_count_unread_messages	local_uocgetcountuserunreadmessages	Functions	All users	Edit
uoc_get_message_profile	local_uocgetmessageprofile	Functions	All users	Edit
uoc_get_recent_notifications	local_uocgetrecentnotifications	Functions	All users	Edit
uoc_get_unread_notifications	local_uocgetunreadnotifications	Functions	All users	Edit
uoc_get_user_unread_messages	local_uocgetuserunreadmessages	Functions	All users	Edit
uoc_reply_notification	local_uocreplynotification	Functions	All users	Edit
uoc_update_message_profile	local_uocupdatemessageprofile	Functions	All users	Edit

Custom services				
External service	Delete	Functions	Users	Edit
moodle ws	Delete	Functions	All users	Edit
uoc ws	Delete	Functions	All users	Edit

Home » Site administration » Plugins » Web services » Manage tokens Blocks editing on

**Navigation**

- Home
- My home
- Site pages
- My profile
- Courses

**Admin bookmarks**

bookmark this page

**Settings**

- My profile settings
- ▾ Site administration
  - Notifications
  - Registration
  - Advanced features
  - Users
  - Courses
  - Profiles

### Manage tokens

Token	User
c3b0836f69717f0db0bafaacc6d48461	- Admin -
2677b8b2577535c7a6c1477667b1b6b	- Admin -
afc32f18820b7778b2ccc2c7e276d9bb	Enric Biosca <small>Missing capabilities: moodle/user:viewdetails,moodle/user:viewhiddendetails,moodle/course:useremail,moodle/user:update,moodle/site:viewparticipi</small>
896aaaceee3fbc8fb3d46aff5d55c7b5	Enric Biosca <small>Missing capabilities: moodle/course:managegroups,moodle/user:create,moodle/user:viewdetails,moodle/user:viewhiddendetails,moodle/course:useremail,moodle/user:upc</small>
3b7252b3809db36097d0599b520627e6	Enric Biosca

Add

## 6.2 Consideracions de seguretat

Moodle ofereix un sistema de gestió d'accés tant als seus recursos com als serveis web.

Per al projecte hem utilitzat a nivell de seguretat tres funcionalitats específiques:

- Ús de https en les peticions de tokens i Serveis web
- Restriccions a les funcionalitats mitjançant les capacitats de moodle que gestionen l'accés a la capa core de l'aplicació per part dels diferents perfils d'usuaris.
- Utilització del protocol d'autorització compartida mitjançant tokens definits a nivell d'aplicació per l'administrador.

Des de la darrera versió de moodle ( que ha sortit en el transcurs del projecte) una aplicació pot accedir al token d'identificació d'un usuari mitjançant una simple petició https. Això facilita l'accés a moodle des d'altres plataformes.

El concepte doncs de login i logout queda simplificat amb l'obtenció del token i la caducitat del token que es pot configurar a nivell d'administració de moodle.

## 6.3 Exemple complet d'un servei web

Com ja hem comentat hem creat els serveis web com a plugins o connectors de moodle. Aquest fet ens permet un desenvolupament modular i extensible molt adequat per al projecte que ens ocupa.

A continuació descriurem el procés resumit d'implementació d'un webservice del projecte a mode d'exemple

### 6.3.1 Creació estructura de fitxers

S'ha creat dins el directori local la següent estructura de carpetes per cada plugin



### 6.3.2 Definició dels noms dels serveis i funcions

S'han definit els noms del servei i les funcions que posem a disposició de tercers al fitxer *services.php*

```
$functions = array(
    'uoc_get_unread_notifications' => array(
        'classname' => 'uoc_get_unread_notifications_external',
        'methodname' => 'uoc_get_unread_notifications',
        'classpath' => 'local/uocgetunreadnotifications/externallib.php',
        'description' => 'obte les notificacions no llegides',
        'type' => 'read',
    )
);

// We define the services to install as pre-build services. A pre-build service is not
// editable by administrator.
$services = array(
    'uoc_get_unread_notifications' => array(
        'functions' => array ('uoc_get_unread_notifications'),
        'restrictedusers' => 0,
        'enabled'=>1,
    )
);
```

### 6.3.3 Configuració descripcions i literals

En el fitxer anomenat *local\_nomdelplugin.php* hem configurat els literals d'idioma necessaris.

```
$string['pluginname'] = 'UOC WS get unread notifications';
```

### 6.3.4 Implementació de les funcions del servei web

En el fitxer *externallib.php* hem implementat les funcions pròpies de la interfície de classe externa que es requereixen:

- funcio\_a\_implementar() :
- funcio\_a\_implementar\_parameters()
- funcio\_a\_implementar\_returns()

```
require_once($CFG->libdir . "/externallib.php");

class uoc_get_unread_notifications_external extends external_api {

    public static function uoc_get_unread_notifications_parameters() {

        return new external_function_parameters(
            array('usr' => new external_value(PARAM_INT, 'id of the sender user'))
        );
    }

    public static function uoc_get_unread_notifications_returns() {
        return new external_multiple_structure(
            new external_single_structure(
                array(
                    'message_read_id' => new external_value(PARAM_INT, 'Message ID'),
                    'smallmessage' => new external_value(PARAM_TEXT, 'small message,..'),
                    'fullmessage' => new external_value(PARAM_TEXT, 'full message', VALUE_OPTIONAL),
                    'timecreated' => new external_value(PARAM_INT, 'time created'),
                    'contexturl' => new external_value(PARAM_TEXT, 'context url', VALUE_OPTIONAL),
                    'contexturlname' => new external_value(PARAM_TEXT, 'contexturlname'),
                ), 'notifications'
            )
        );
    }
}
```

```

public static function uoc_get_unread_notifications($usr) {
    global $CFG, $USER, $DB;
    require_once($CFG->dirroot . "/message/lib.php");
    //check if messaging is enabled
    if (!$CFG->messaging) {
        throw new moodle_exception('disabled', 'message');
    }

    // Ensure the current user is allowed to run this function
    $context = get_context_instance(CONTEXT_SYSTEM);
    self::validate_context($context);
    require_capability('moodle/site:sendmessage', $context);

    $params = self::validate_parameters(self::uoc_get_unread_notifications_parameters(), array('usr' => $usr));

    //retrieve count of unread messages
    $notifications = message_get_recent_notifications($USER,0,100);
    $notificationinfo = array();
        foreach ($notifications as $notification) {

            $notificationinfo = array();
            $notificationinfo['message_read_id'] = $notification->message_read_id;
            $notificationinfo['smallmessage'] = $notification->smallmessage;
            $notificationinfo['fullmessage'] = $notification->fullmessage;
            $notificationinfo['timecreated'] = $notification->timecreated;
            $notificationinfo['contexturl'] = $notification->contexturl;
            $notificationinfo['contexturlname'] = $notification->contexturlname;
            $notificationinfo[] = $notificationinfo;
        }
    return $notificationinfo;
}
}

```

### 6.3.5 Instal·lació plugin al moodle

Un cop desenvolupat el plugin cal instal·lar-lo desde la part d'administració del site de moodle.

### 6.3.6 Afegir la funció al servei extern o crear token propi

Per tal que estigui disponible per als usuaris de la plataforma de forma externa cal crear un token per a la funció específica del servei web.

Hem creat un servei extern anomenat *uoc ws* que permet agrupar totes les funcions implementades en un servei compartint el token.

ns ▶ Web services ▶ Manage tokens Blocks editing on

### Manage tokens

Token	User
c3b0836f69717f0db0bafaacc6d48461	- Admin -
2677b8b25777535c7a6c1477667b1b6b	- Admin -
07ec92660a6370b37e8e2eadabfd11c0	- Admin -
afc32f18820b7778b2ccc2c7e276d9bb	Enric Blosca Missing capabilities: moodle/user:viewdetails,moodle/user:viewhiddendetails,moodle/course:useremail,moodle/user:update,moodle/site:viewparticip
896aaaecee3fbc8fb3d46aff5d55c7b5	Enric Blosca Missing capabilities: moodle/course:managegroups,moodle/user:create,moodle/user:viewdetails,moodle/user:viewhiddendetails,moodle/course:useremail,moodle/user:upc ?
3b7252b3809db36097d0599b520627e6	Enric Blosca

## 6.4 Creació del message processor mobile

Hem implementat un nou mòdul de message processor adicional que permet activar o desactivar les alertes disponibles via els serveis web de mobile.

Navigation

- Home
  - My home
- Site pages
- My profile
- Courses

Settings

- My profile settings
  - Edit profile
  - Change password
  - Roles
  - Messaging
  - Blogs
- Site administration

Search

Configure notification methods for incoming messages

	Popup notification	mobile	Email
<b>Assignment notifications</b>			
When I'm logged in	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
When I'm offline	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Backup notifications</b>			
When I'm logged in	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
When I'm offline	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Confirmation of your own quiz submissions</b>			
When I'm logged in	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
When I'm offline	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Course creation request approval notification</b>			
When I'm logged in	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
When I'm offline	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Course creation request notification</b>			
When I'm logged in	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
When I'm offline	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Course creation request rejection notification</b>			
When I'm logged in	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
When I'm offline	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Important errors with the site</b>			
When I'm logged in	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
When I'm offline	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Essay graded notification</b>			

### 6.4.1 Definició dels nous messages providers

Hem definit una sèrie de messages providers nous per tal de poder configurar el tipus d'alerta que l'usuari tindrà disponible a l'entorn mobile.

- Xat
- Fòrum
- Missatges directe

Aquests messages providers no tenen fitxers associats sinó simplement es registren a la base de dades com a capabilitats i message providers a la taula corresponent.

### 6.4.2 Modificacions a llibreries actuals

Algunes de les notificacions i alertes que es basen en mòduls ja implementats han requerit modificacions respecte al seu comportament inicial.

Per fer-ho el més mantenible possible no hem modificat cap de les funcions actuals dels mòduls sinó que hem implementat funcions noves amb una nomenclatura determinada.

Algunes d'aquestes funcions són:

- `get_unread_messages_uoc_ws()` al mòdul message
- `get_user_calendar_events_uoc_es` al mòdul calendar

## 6.5 Abast de la implementació final realitzada

L'objectiu principal del projecte era el disseny i especificació d'un programari middleware per a la gestió de notificacions en un entorn d'e-learning.

La culminació d'aquest objectiu és a banda d'aquest document la generació completa de l'arquitectura que entreguem disponible per a la seva instal·lació.

Aquest prototip conté tots els serveis web que amb clients de prova que estan accessibles i funcionen amb unes dades d'exemple.

Com a objectiu complementari hem implementat finalment la meitat dels serveis web de tal manera que la nostra aplicació disposa del prototipus de tots els serveis i la implementació de la meitat.

## 7 Canvis respecte a entregues anteriors

Com en tot projecte viu durant la realització d'aquest projecte hem anat aprofundint en la matèria i això ha implicat canvis en els plantejaments posteriors. En aquest apartat volem fer menció dels més significatius a nivell d'anàlisi, disseny o implementació.

Respecte a l'entrega de la PAC2 s'ha modificat:

- Relació i nomenclatura final dels serveis web a implementar
- Agrupació de notificacions en categories/grups per a facilitar la seva gestió
- Hem afegit la creació d'un message processor i de message providers per la gestió d'enviament de notificacions.
- S'ha tingut en compte l'alternativa push/pop a nivell de disseny

S'ha actualitzat la versió de moodle a la 2.2 que aporta noves funcionalitats a nivell de seguretat i login que faciliten la integració per part de tercers.

## 8 Línies futures d'actuació

Un cop finalitzat el projecte volem proposar alguns temes que per abast han quedat fora del projecte o que són complementaris per tal de que puguin servir de vies d'ampliació i serveixin també per exemplificar fins on hem arribat amb el projecte.

- Utilitzar tecnologia de missatgeria push que sembla més adequada per a les noves plataformes mòbils.
- Ampliar el conjunt de serveis per a apartats com:
  - Qualificacions
  - Resultats de qüestionaris
- Implementar els serveis web amb d'altres tecnologies com REST o SOAP.



## 9 Conclusions

Un cop finalitzat el projecte és hora de fer balanç. Primer de tot fer balanç del compliment dels objectius esperats en l'inici del projecte.

A nivell global el projecte m'ha servit efectivament per consolidar coneixements de l'assignatura a nivell horitzontal.

També s'han assolit els objectius tècnics de proporcionar un middleware per a l'ús a aplicacions de tercers i connexió amb l'entorn moodle per a la gestió de notificacions i missatges.

A nivell personal el treball fort i concentrat en pocs mesos m'ha servit per aprendre a planificar-me i esforçar-me per aconseguir un objectiu determinat en el camp de la feina.

Fer un projecte complementari amb una altra alumna m'ha servit per aprendre a coordinar-se a distància amb algú i saber que la feina que fas sempre l'ha de poder entendre i reutilitzar una altra persona. Punts claus en la nostra professió.

A nivell de satisfacció amb el projecte he de dir que estic satisfet per la feina duta a terme donat que no havia tocat php en tota la carrera ni en la meua vida professional i me'n he sortit prou bé alhora d'implementar-ho.

He aprofundit en els coneixements de moodle i de tecnologia web en php.

He après sobre serveis web i protocols de comunicació.

He de reconèixer que tot i anar una mica perdut al principi l'esforç fet durant la darrera entrega m'ha permès quedar més satisfet.

Tot i així m'agradaria fer una mica d'autocrítica donat que en certs moments no he dedicat tot l'esforç que el projecte requeria i la implementació no ha pogut arribar a ser completa tot i no ser un objectiu principal.

Espero que amb la lectura de la memòria es pugui apreciar la feina feta tant en anàlisi i disseny com en la part de definició i implementació de l'arquitectura dels serveis web i els plugins de moodle.

Moment també de fer balanç de tot el que he après a la UOC en els estudis d'enginyeria informàtica. Dur-los a terme m'ha servit per ampliar els meus coneixements tant tècnics com teòrics sobre la nostra professió i també a planificar temps i esforços per poder compaginar feina i estudis d'una forma satisfactoria.

## 10 Manual d'instal·lació i ús

### 10.1 Manual d'instal·lació

Hem proporcionat un paquet comprimit amb tot el necessari per la instal·lació del middleware.

Estructura de la instal·lació:

CARPETES	DESCRIPCIÓ
moodle22	Carpeta arrel de la instal·lació de moodle a apache
local	Carpeta de modificacions locals
uocgetupdatemessageprofile	Carpeta d'un plugin
client	detall del plugin
db	detall del plugin
lang	detall del plugin
uocgetmessageprofile	Carpeta d'un plugin
uocgetrecentnotifications	
uocgetunreadnotifications	
uocgetuserunreadmessages	
uocsendmessage	
uocgetuserinstantmessages	
coremessagesendinstantmessages	
uocgettodayevents	
moodle22_modif	fitxers modificats del core de moodle
calendar	calendari
messages	missatges
output	configuració d'un nou proveïdor d'alertes
mod	Moduls de moodle
forum	Forum

Per fer-ho només ens caldrà copiar la carpeta moodle 22 en una versió de moodle 22 i ja tindrem tot el necessari per instal·lar els plugins, ja que les nostres carpetes només afegeixen contingut i no modifiquen res.

Pel que fa a les modificacions de moodle recomanem fer una còpia dels fitxers a sobre escriure que podeu veure dins de les carpetes.

Un cop feta la còpia es pot procedir a copiar els directoris proporcionats que substituiran només aquells fitxers necessaris.

Recordeu que no hem eliminat res sinó simplement hem afegit funcions noves en alguns dels mòduls i per tant no queda afectada la funcionalitat de moodle.

#### 10.1.1 Activació dels serveis web

Per activar els serveis web ens caldrà un cop instal·lats els fitxers entrar a moodle com a administradors i automàticament ens demanara d'instal·lar els serveis web.

Un cop instal·lats podem anar a la gestió de serveis web per activar-los i generar un servei extern que agrupi les funcions disponibles sota un únic token d'accés de seguretat

The screenshot shows the Moodle 2.2 for Mac OS X interface. The main content area is titled 'External services'. It features a toggle for 'Enable mobile web service' which is checked. Below this, there is an 'Information' section stating that a service is a set of functions and can be accessed by all users or just specified users. A table titled 'Built-in services' lists various services with columns for 'External service', 'Plugin', 'Functions', 'Users', and 'Edit'. The table contains the following data:

External service	Plugin	Functions	Users	Edit
Moodle mobile web service	moodle	Functions	All users	Edit
uoc_get_message_profile	local_uocgetmessageprofile	Functions	All users	Edit
uoc_get_recent_notifications	local_uocgetrecentnotifications	Functions	All users	Edit
uoc_get_unread_notifications	local_uocgetunreadnotifications	Functions	All users	Edit
uoc_get_user_calendar_events	local_uocgetusercalendarerevents	Functions	All users	Edit
uoc_get_user_unread_messages	local_uocgetuserunreadmessages	Functions	All users	Edit
uoc_update_message_profile	local_uocupdatemessageprofile	Functions	All users	Edit

Un cop haguem configurat el token per aquells usuaris que volguem que tingui els serveis ja els tindrem disponibles per a tercers.

## 10.2 Utilització dels serveis web

Per tal de poder provar els serveis web hem generat un client d'exemple per cada servei web que es pot provar des del mateix servidor.

Aquest client l'hem configurat amb uns paràmetres per defecte i amb dades ja existents a moodle.

L'accés al client es pot fer a través de la url següent:

<http://mymoodlesite/local/nomdelservei/client/client.php>

i el resultat el podreu visualitzar en el mateix navegador.

Pel que fa a l'aplicació de tercers per tal de poder fer una crida necessitem fer el següent

1. Obtenir el token per a l'usuari concret i servei concret

<http://mymoodlesite/moodle22/login/token.php?username=admin&password=password&service=myWSshortName>

2. Fer la crida al servei web i recollir la sortida:

<http://mymoodlesite/moodle22webservice/xmlrpc/server.php?wstoken= token;>

```
//Creació del client XMLRPC
```

```
uri = URI.create(serverurl);
```

```
XMLRPCClient client = new XMLRPCClient(uri);
```

```
parametres = new ArrayList();
```

```
resultat = (Object[])client.call(funcio,parametres);
```

## 10.3 Imatges del resultat de les crides als serveis web

### Crida al servei web uoc\_get\_user\_calendar\_events()

```
localhost:8888/moodle22/local/uocgetusercalendarevents/client/client.php
CVUB 1112PICAM11: Qual Creating a web serv Moodle 2.2 for Mac WEBSERVICES PLUGINS PHPmyAdmin TOKENS

Array
(
    [id] => 3
    [name] => Entrega PAC3
    [description] => Entrega PAC3 del PFC
    [format] => 1
    [userid] => 2
    [eventype] => Entrega
    [startdate] => 201212271500
    [enddate] => 201212271500
)
```

### Crida al servei web uoc\_get\_user\_unread\_messages()

```
localhost:8888/moodle22/local/uocgetuserunreadmessages/client/client.php
CVUB 1112PICAM11: Qual Creating a web serv Moodle 2.2 for Mac WEBSERVICES PLUGINS PHPmyAdmin TOKENS

Array
(
    [0] => Array
        (
            [message_read_id] =>
            [subject] => New message from - Alumne
            [smallmessage] => Gràcies passaré demà cap allà les 10h
            [fullmessage] => Gràcies passaré demà cap allà les 10h
            -----
            This is a copy of a message sent to you at "Moodle 2.2". Go to http://192.168.0.12:8888/moodle22/message/index.php?user=3&id=2 to reply.
            [timecreated] => 1325692463
            [useridfrom] => 2
            [useridto] => 3
            [contexturl] =>
            [contexturlname] =>
        )
    [1] => Array
        (
            [message_read_id] =>
            [subject] => New message from - Professor -
            [smallmessage] => Pots venir a a la revisió al meu despatx demà al matí.
            [fullmessage] => Pots venir a a la revisió al meu despatx demà al matí.
            -----
            This is a copy of a message sent to you at "Moodle 2.2". Go to http://192.168.0.12:8888/moodle22/message/index.php?user=3&id=2 to reply.
            [timecreated] => 1325692265
            [useridfrom] => 2
            [useridto] => 3
            [contexturl] =>
            [contexturlname] =>
        )
)
```

## Bibliografia

Per a dur a terme l'anàlisi i el disseny del projecte m'he documentat principalment a internet i llibres en format electrònic.

Principalment m'he documentat en 3 àmbits:

### 10.4 Moodle

<http://www.moodle.org>: Web oficial de moodle.

<http://www.docs.moodle.org>: Wiki de documentació oficial de moodle.

### 10.5 Serveis Web

[http://www.w3schools.com/webservices/ws\\_intro.asp](http://www.w3schools.com/webservices/ws_intro.asp): Introducció al concepte de WS.

<http://code.google.com/intl/ca-ES/android/c2dm>: Google Cloud to Device Messages.

### 10.6 PHP

<http://php.net/> : Web oficial de referència de PHP.

### 10.7 Altres

<http://en.wikipedia.org/wiki/MLearning>: M-Learning