

APP +Contactes

Cercador corporatiu de contactes

Maia Garrigós Sarró

Àmbit: Desenvolupament d'aplicacions per dispositius mòbils

Consultors: Jordi Almirall López i Ignasi Lorente Puchades

Universitat Oberta de Catalunya

Índex

1. Introducció.....	4
1.1. Definició de projecte.....	4
1.2. Justificació del projecte.....	4
1.3. Objectius del Projecte.....	5
2. Planificació.....	6
2.1. Fites i temporització.....	6
2.2. Diagrama de Gantt.....	7
3. Viabilitat.....	8
3.1. Participants al projecte.....	8
3.2. Estimacions de desenvolupament.....	8
3.3. Incidències i riscos.....	8
4. Disseny centrat en l'usuari.....	9
4.1. Indagació [anàlisi].....	9
4.1.1. Observació i investigació contextual.....	9
4.1.2. Shadowing (mètode de seguiment).....	9
4.1.3. Anàlisi competitiva (benchmarking).....	10
4.1.4. Entrevistes en profunditat, dinàmiques de grup i enquestes.....	12
4.2. Disseny conceptual [de l'anàlisi al disseny].....	15
4.2.1. Perfils d'usuari.....	15
4.2.2. Personatges.....	16
4.2.3. Escenaris.....	16
4.3. Disseny de prototips [del disseny a l'avaluació].....	18
4.3.1 Fluxos d'interacció.....	18
4.3.2 Prototipatge.....	19
4.4. Inspecció i tests amb usuaris [avaluació].....	25
4.4.1. Tests amb usuaris.....	25
4.4.2. Avaluació heurística.....	25
5. Arquitectura de l'aplicació.....	27
5. 1. Base de dades.....	27
5.2. Servei Web.....	28
5.3. Aplicació Mòbil.....	31
5.3.1. Apache Cordova.....	31
5.3.2. jQuery Mobile.....	32
6. Proves d'estrès sobre el servei web.....	34
7. Distribució de l'aplicació.....	36

9. Problemes i millores del desenvolupament inicial.....	37
10. Conclusions.....	38
11. Bibliografia i recursos.....	39
Annex.....	41

1. Introducció

L'objectiu d'aquest treball és documentar i exposar les diferents fases i processos del Treball de Final de Carrera en l'àmbit del Desenvolupament d'aplicacions per dispositius mòbils. La meua elecció va centrar aquest estudi en el desenvolupament d'un cercador telefònic pels empleats d'una empresa de més de 3000 empleats.

Aquest cercador ja existia en un format web però es volia fer accessible a través del mòbil i així connectar l'aplicació amb el dispositiu que permet fer us de les dades que nodreixen aquesta aplicació: el telèfon mòbil. Aquest encàrrec presentava reptes importants d'arquitectura de la informació, usabilitat, programació mòbil, gestió de base de dades i programació centrada en l'usuari.

Per resoldre amb solvència l'aplicació d'aquestes disciplines en el meu projecte m'ha calgut utilitzar la majoria de coneixements que he anat adquirint al llarg de la carrera d'informàtica.

1.1. Definició de projecte

Al tractar-se d'una empresa molt gran, es vol agilitzar i millorar el cercador actual d'empleats, antic i obsolet, creant una aplicació per mòbil fàcil e intuïtiva que permeti cercar les dades de contacte dels seus empleats, a partir de la seva ubicació, departament o per paraula clau.

Al ser dades protegides, es vol que siguin accessibles mitjançant validació d'usuari.

Amb aquest cercador l'usuari podrà trobar, de manera actualitzada, detalls de la persona buscada, com telèfon, correu, ubicació, càrrec, ... Però, a més, també podrà anar-se creant la seva agenda de contactes pròpia, dels usuaris amb qui més contacte tingui, tenint així un apartat de favorits.

També es dona l'opció d'afegir-los a l'agenda pròpia del telèfon, aquells contactes que puguin ser d'interès personal

1.2. Justificació del projecte

Per a l'empresa és prioritari que els empleats estiguin disponibles en tot moment, així que es considera molt útil i necessari el fet que amb una app poden accedir a un buscador de contactes de l'empresa.

Molts empleats no estan asseguts davant d'un ordinador i no tenen accés a l'aplicació antiga de consulta de contactes, mentre que si tinguessin aquest aplicació podrien tenir accés als telèfons d'altres companys i comunicar-se entre ells amb facilitat.

Fins hi tot en el cas de no poder accedir a Internet amb el mòbil, com l'aplicació també té un apartat de

favorits, el cercador general no funcionarà, però els usuaris guardats a favorits sempre estaran disponibles.

1.3. Objectius del Projecte

Amb aquest projecte el que es pretén és posar en pràctica el conjunt de coneixements adquirits a la carrera, també es vol fer palès demostrar que es té un coneixement avançat alhora de gestionar un projecte, des de la definició, planificació, disseny, fins a la posada en marxa i la seva validació.

Els coneixements que s'aplicaran per realitzar aquest treball seran els següents:

- Creació de pàgines web, amb HTML5, JavaScript, CSS3.
- Base de dades, anàlisi i millora d'aquesta.
- Creació e implementació del servei web.
- Utilització de les funcionalitats del Còrdova per poder incrustar el codi HTML5 dins una aplicació per mòbil i els seus connectors per poder accedir a certes funcionalitats del mòbil com seria els contactes.
- Implantació de tècniques d'usabilitat i accessibilitat.

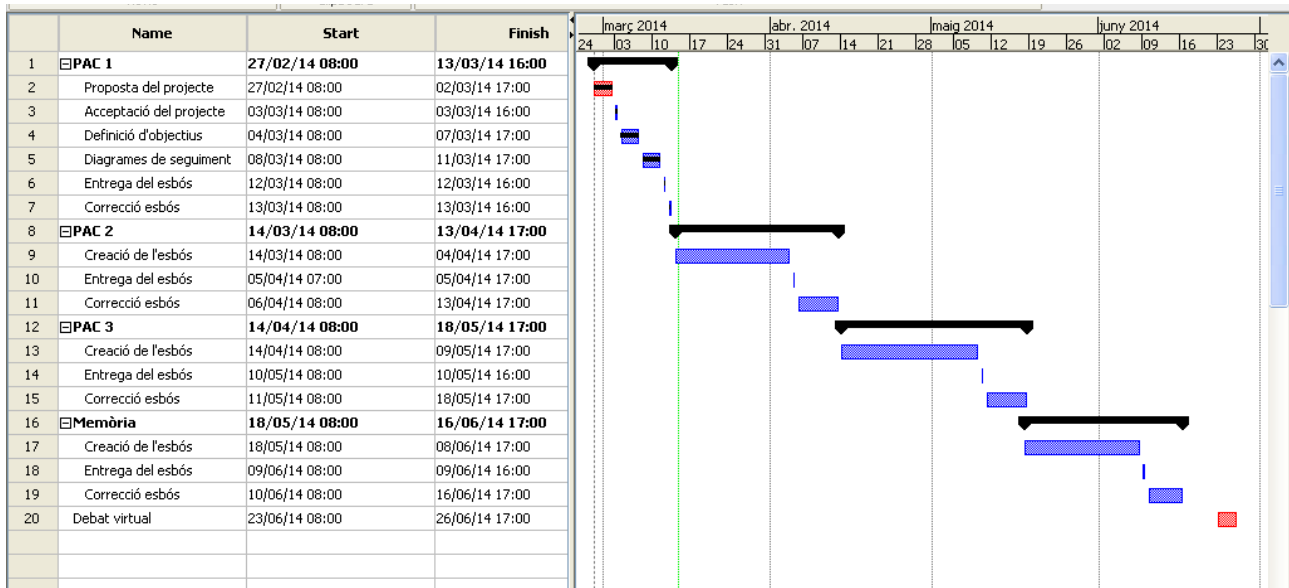
2. Planificació

2.1. Fites i temporització

En aquest apartat es mostren quin es el temps previst que es dedicarà a cada tasca per realitzar el Treball Final de Carrera.

Tasca	Data Inici	Data Fi	Dies
PAC 1	27.02.2014	13.03.2014	15
Proposta del projecte	27.02.2014	02.03.2014	4
Acceptació del projecte		03.03.2014	1
Definició d'objectius	04.03.2014	08.03.2014	4
Diagrames de seguiment	08.03.2014	12.03.2014	4
Entrega de l'esborrany	12.03.2014	12.03.2014	1
Correcció esborrany	13.03.2014	13.03.2014	1
PAC 2	14.03.2014	13.04.2014	30
Creació de l'esborrany	14.03.2014	06.04.2014	22
Entrega de l'esborrany	05.04.2014	05.04.2014	1
Correcció esborrany	06.04.2014	13.04.2014	7
PAC 3	14.04.2014	18.05.2014	34
Creació de l'esborrany	14.04.2014	09.05.2014	26
Entrega de l'esborrany	10.05.2014	10.05.2014	1
Correcció esborrany	11.05.2014	18.05.2014	7
Memòria	18.05.2014	16.06.2014	29
Creació de l'esborrany	18.05.2014	08.06.2014	21
Entrega de l'esborrany	09.06.2014	09.06.2014	1
Correcció esborrany	10.06.2014	16.06.2014	7
Debat virtual	23.06.2014	26.06.2014	4

2.2. Diagrama de Gantt



3. Viabilitat

3.1. Participants al projecte

1. **Consultor.**
Tasques principalment de supervisió
2. **Maia Garrigós.**
Tasques d'analista, dissenyador, programador, beta tester i cap de projecte.

3.2. Estimacions de desenvolupament

Es considera un treball que comportarà els set dies de la setmana, una mitjana de 2 hores cada dia, a un cost per hora de 50€. Com el projecte representa un total de 110 hores, surt un cost final de 5.500€ .

En aquest pressupost no es contemplen el preu de manteniment dels servidors que contindran el servei web o la base de dades ja que són propis de l'empresa, tampoc es té en compte les despeses de posar-ho a l'AppleStore o al PlayStore.

3.3. Incidències i riscos

Dins de la realització d'aquest projecte hi ha aspectes dels que no es tenen prou coneixements o experiència, ja que mai s'han tocat, com seria la programació amb serveis web o la utilització de Cordova. Degut a això els problemes que ens podem trobar seran molt diversos, entre ells figuren els de configuració de software, aprenentatge d'aquests, problemes d'instal·lació, etc.. per tant es reservarà un temps suficient per resoldre aquest casos.

A nivell de hardware, podrien haver problemes del tipus de que s'espatllessin els entorn de treball, PC o servidors. En aquest casos, es faran còpies de seguretat, perquè en el cas que això passes, poder tornar a reinstal·lar-ho tot en altres PC's

També podrien haver dificultats en casos de malaltia, en aquesta situació, hi haurà un impacte gran en el projecte, difícil de resoldre depenent de la durada i la gravetat.

4. Disseny centrat en l'usuari

En aquest apartat es tractaran de les pautes estàndards del disseny centrat en l'usuari.

4.1. Indagació [anàlisi]

De totes les tècniques disponibles d'anàlisi, s'ha escollit les que més utilitat i possibilitats donaven a aquest projecte. S'exposen les següents.

4.1.1. Observació i investigació contextual

L'aplicació per mòbil que es vol realitzar és una millora d'una aplicació per web que ja existeix, degut a això el que s'ha fet es estudiar en quins casos aquesta aplicació "s'ha quedat curta", és a dir, no ha cobert les necessitats complertes dels usuaris. Per això, s'ha observat en quins entorns o medis no es té accés a aquesta, i si seria necessària. Per exemple, en mig d'una reunió on no es disposa d'accés a un ordinador o a un telèfon, o en els casos de treballadors que no tenen disponibles un ordinador pròxim.

S'observa que aquests, visualitzen l'aplicació de contactes, a través del mòbil, amb les dificultats que això els hi comporten, ja que l'aplicació per web no està pensada per mòbil i es difícil de navegar per ella. La web tampoc consta d'una opció de favorits o contactes més utilitzats, pel que els usuaris molts cops tenen una llista en paper a la cartera.

4.1.2. Shadowing (mètode de seguiment)

Al tractar-se d'una aplicació similar a una que ja està en ús, el que s'ha fet és observar als usuaris de l'empresa, per veure com interactuen amb aquesta. També s'ha mirat en quins casos l'empleat ha trobat a faltar aspectes que amb una aplicació mòbil no haurien trobat a faltar.

Es va observar que els usuaris feien servir constantment l'aplicació web, l'utilitzaven per buscar els telèfons d'altres empleats i els motius podien ser, tant per motiu laborals, com personals. Altres vegades també buscaven en quina ubicació es trobava algun empleat o de quin servei pertanyia, però amb menys freqüència.

Com a aspectes a destacar, es va veure que molt usuaris disposaven d'un paper enganxat a la seva taula amb els telèfons dels contactes que més utilitzaven.

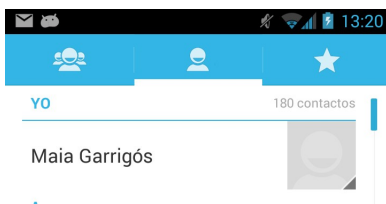
Altres utilitzen tècniques com el whatsapp per escriure's missatges curts entre els companys de feina més pròxims. En aquest casos utilitzen els mòbils particulars.

4.1.3. Anàlisi competitiva (benchmarking)

Com que l'aplicació per mòbil que es volia realitzar era molt similar a una per web que ja existia, el que es va fer és estudiar l'antiga i mirar quines carències tenia i quines millores es podien introduir.

Es va estudiar altres aplicacions per mòbils similars a les necessitats que es volia per aquesta. D'aquestes es van mirar de dos tipus, les que venien per defecte en el dispositiu mòbil i les que s'havien de descarregar del PlayStore i es va preguntar a diversos treballadors quina opinió en tenien.

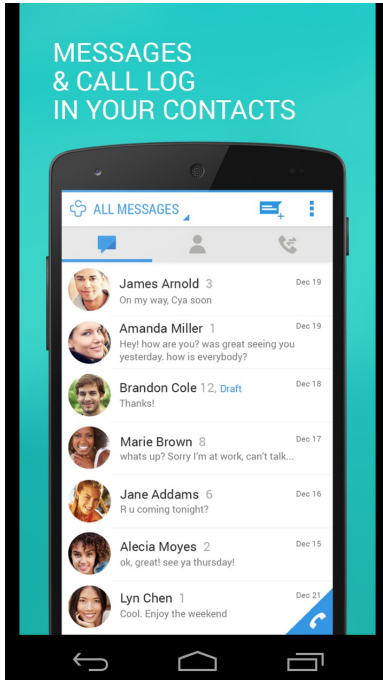
Les conclusions són les següents:



De les que venien per defecte en els mòbils Galaxi Nexus i Nexus One, es va mirar les aplicacions de contactes, però es van descartar ja que no eren gaire intuïtives. Per exemple, les opcions d'editar un contacte no eren clares i molts cops en comptes d'editar el que feies era trucar al contacte.

Una opció positiva que si tenien aquestes aplicacions era el fet de què a l'iniciar l'aplicació sempre apareixien els telèfons dels usuaris més trucats. Permetent així, trucar a aquests, sense necessitar de realitzar cap cerca prèvia.

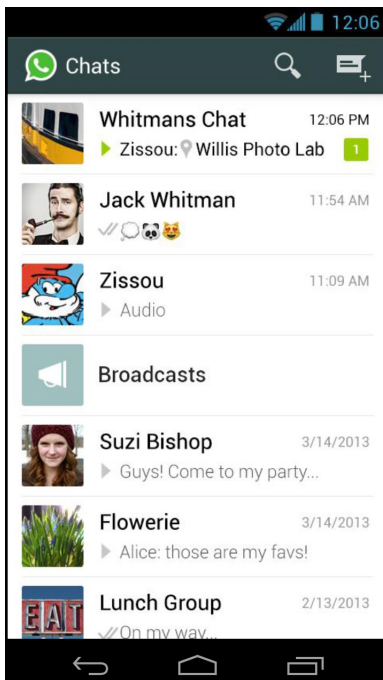
De les aplicacions descarregades del PlayStore, es van triar les més utilitzades en la gestió de contactes, com van ser:



Contactos +

S'observa una interfície amigable, intuïtiva i amb interacció per les xarxes socials. Cada contacte va relacionat amb una imatge, això fa que sigui una aplicació molt visual. En el nostre cas, no es disposen d'imatges, així que es descarta aquesta opció.

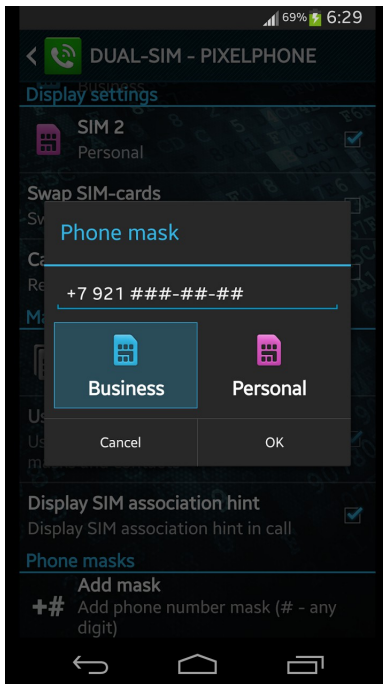
Punts favorables: És molt intuïtiva i usable. Disseny agradable i entenedor.



Whatsapp

D'aquesta aplicació s'obtenen idees com ara les cerques. En general, en un formulari de cerca, trobem primer el nom del formulari, després un camp dedicat a escriure el text de cerca i un botó per fer l'enviament, però en aquest cas s'aprofita l'espai superior de tot de l'aplicació, on hi ha el títol, i es substitueix pel camp de cerca. Desapareix el botó cercar. D'aquesta manera el que s'aconsegueix és optimitzar l'espai per la cerca i el resultat d'aquesta.

S'observa també que el logo de l'aplicació està constant en tota l'aplicació i que sempre situat al mateix lloc, a dalt a l'esquerra. Passa el mateix amb la fletxa de tornar endarrere.



PixelPhone

Destacar d'aquesta aplicació, com es guarden els contactes. Al salvar un contacte, apareix un pop up que et permet editar l'extensió del telèfon que vols guardar i suggerint-te quina extensió vols posar en funció de si el telefon es d'empresa o no.

Això és molt interessant, ja que el cercador que es vol fer per l'empresa, necessitarà d'una opció similar. L'empresa aquesta, només guarda a les seves base de dades, les extensions de telèfon i mitjançant un petit algorisme, es pot obtenir un prefix per poder trucar directament. En el cas de mòbils d'empresa, aquest prefix no s'ha de posar, però a la resta de casos si.

Usant un sistema com el de l'aplicació PixelPhone resoldríem el problema.

4.1.4. Entrevistes en profunditat, dinàmiques de grup i enquestes

En aquest apartat el que es va fer és una sèrie d'entrevistes i enquestes individuals a diversos usuaris que utilitzaven l'aplicació web existent.

Entre les preguntes que es van fer del cercador web que tenen actualment, van ser les següents:

1. Quina puntuació posaries de l'u al deu al cercador web de telèfons actual?
2. Utilitzes l'eina habitualment?
3. Del cercador actual quines utilitats trobes a faltar?
4. Si tinguessis un apartat de favorits l'utilitzaries?
5. Has fet alguna cerca que no t'hagi donat el resultat esperat?
6. Quines utilitats milloraries?
7. Ara, com accedeixes als contactes que més utilitzes?
8. Tens mòbil d'última generació?

9. Si tinguessis el cercador actual, però en una aplicació per mòbil, on poguessis trucar directament a un contacte o enviar-li un correu, l'utilitzaries? puntua del 1 al 10 quant.
10. Si has puntuat més de 5, quin és el motiu?

Després de realitzar aquesta enquesta a un total de 17 treballadors, de tots els àmbits i càrrecs diversos de l'empresa, van resultar les següents conclusions.

1. Quina puntuació posaries de l'u al deu al cercador web de telèfons actual?
La nota mitja era d'un 6 al cercador actual, és a dir, la gran majoria d'usuaris trobaven útil l'aplicació.
2. Utilitzes l'eina habitualment?
Tots utilitzaven l'eina regularment, excepte els perfils sense ordinador fix, que la utilitzaven en els seus moments que tenien ordinador.
3. Del cercador actual quines utilitats trobes a faltar?
Inicialment l'usuari no trobava a faltar res, deia que l'eina era correcta.
4. Si tinguessis un apartat de favorits l'utilitzaries?
Majoritàriament si.
5. Has fet alguna cerca que no t'hagi donat el resultat esperat?
L'usuari es queixa que al fer cerques per paraula clau els resultats no són coherents, resulta que les dades introduïdes a la base de dades contenen abreviacions i això fa molt difícil obtenir tots els resultats possibles.

També hi ha un problema amb els noms compostos que no apareixen en els resultats i problemes d'accents.

Tot això es tindrà en conta a l'hora dissenyar el webservice i el cercador.
6. Quines utilitats milloraries?
Els usuaris com els analistes i programadors proposen opcions com la creació de grups de favorits. També voldrien poder visualitzar fotos dels usuaris o que l'aplicació et dones l'opció de afegir-les. Fan notar que la cerca per unitat orgànica només permet cercar per un cert nivell però no per tots els nivells inferiors. Un orgànic pot estar dintre d'una altre i així fins a molts nivell, l'aplicació només contemple 5 nivells. Aquest usuari voldria poder cercar en tots els nivells.
7. Ara, com accedeixes als contactes que més utilitzes?
La majoria els tenen apuntat en un paper, tot i que d'altres utilitzen el cercador cada cop que necessiten un contacte.
8. Tens mòbil d'última generació?
Majoritàriament si, es calcula que un 80% de treballadors el tenen.
9. Si tinguessis el cercador en el mòbil, adaptat per mòbil, l'utilitzaries, puntua del 1 al 10 quant?
Tant els caps, com els analistes, com els xofers trobaven que utilitzarien l'aplicació en un 100x100, és a dir, perfils que no disposen d'ordinador fix tota l'estona.

La resta de perfils va resultar que majoritàriament si s'instal·larien l'aplicació

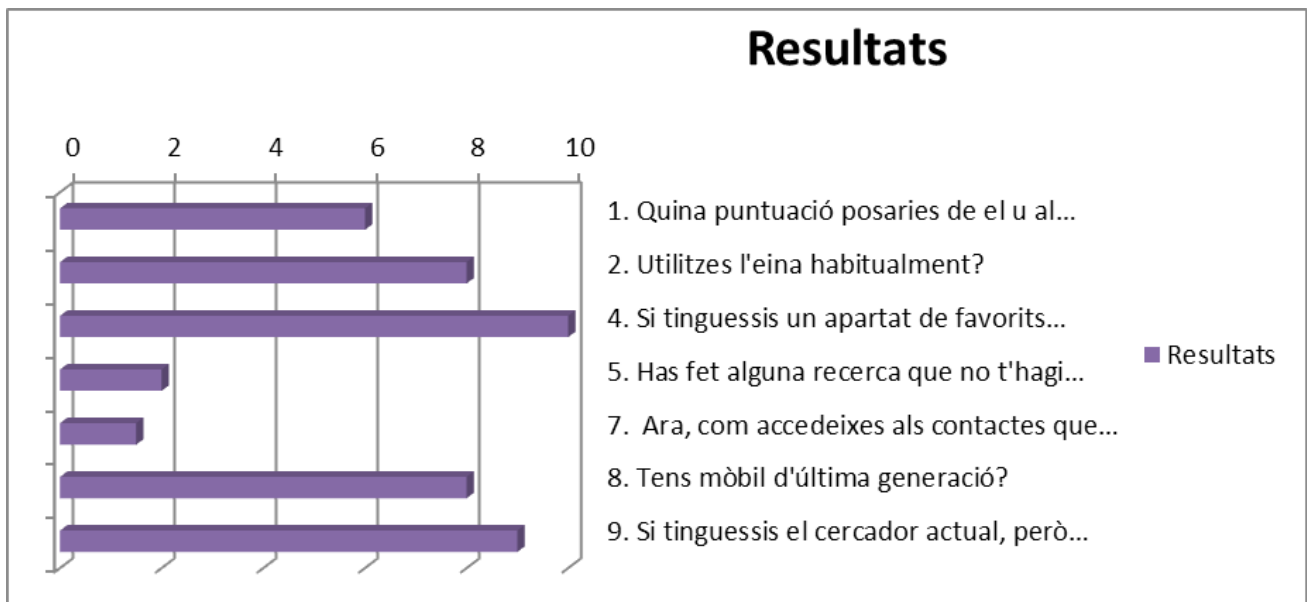
10. Si has puntuat més de 5, digues perquè?

Els perfils que no disposen d'ordinador fix, al no tenir cap eina fàcil d'utilitzar i que s'han de validar amb usuari i password a l'aplicació de telèfons si ho fan des de entorns externs a la xarxa, troben molt farragós l'accés a l'aplicació, així que un entorn de molt més ràpid accés i navegació seria molt positiu per ells. Aquest tipus de perfil ocupa un 10% en l'empresa

Caps i responsables també ho troben molt útil pel tema de no estar sempre en un entorn de treball fix i que tenen mòbils de l'empresa que permeten trucar a qualsevol empleat.

Els altres usuaris l'utilitzarien en casos molt ocasionals, com estar malalts i necessitar contactar amb algun treballador des de casa.

Exposició gràfica dels resultats:



4.2. Disseny conceptual [de l'anàlisi al disseny]

4.2.1. Perfils d'usuari

El perfil d'usuaris que es va triar per fer les enquestes anteriors van ser:

- Caps
- Programadors
- Analistes
- Secretàries
- Administratius
- Xofers, tècnics de camp, jardiniers ..

Aquest perfils es van elegir pels motius següents:

El **Cap** és un perfil que no està gaire en el seu lloc de treball, generalment està reunit, té un telefon de l'empresa pel que pot trucar als telèfons interns sense cost, a les reunions no disposa d'ordinador fix i ha de fer us del telèfon mòbil, la necessitat d'estar amb contacte telefònic amb els seus treballadors és constant.

El **Programador** és un usuari molt acostumat a fer programes, coneix el mercat i generalment és molt hàbil per utilitzar qualsevol eina tecnològica que tingui a l'abast.

L'**Analista** programador coneix molt bé les eines que es troben al mercat informàtic i pot ser de gran utilitat per aportar noves idees.

La **secretària** és una usuària molt avessada amb l'aplicació web de cerques de contactes doncs constantment l'està utilitzant.

L'**administratiu** també es un usuari que utilitza bastant l'eina.

Els **xofers, tècnics de camp o jardiniers** és un perfil d'usuari que no té accés a un ordinador fix durant tot el dia, pel seu tipus de feina.

També necessitem fer una altre distinció d'usuaris independent a l'anterior:

Usuari amb telefon de l'empresa (en general els alts càrrecs)

Aquests podran utilitzar l'aplicació per fer trucades directament.

Usuari amb telefon particular (la majoria)

Aquest utilitzaran l'aplicació més de consulta, doncs molts telèfons són interns i no es poden trucar directament.

4.2.2. Personatges

A partir dels dos usuaris diferenciats que hem definit a l'apartat anterior, agafarem com a personatges **un cap de departament** amb telèfon mòbil de l'empresa i coneixement mig de mòbils smartphones (fa 3 anys que n'utilitza un) i en l'altre cantó agafarem dos usuaris amb mòbil particular propi però un és un programador **experimentat amb les noves tecnologies** i l'altre que serà tot el contrari, un administratiu que **acaba d'entrar en contacte en el mon dels telèfons smartphones**.

4.2.3. Escenaris

A continuació descriurem possibles escenaris que es pot trobar els diferents usuaris descrits.

1. En mig d'una reunió es necessita contactar amb un empleat perquè es presenti a la reunió. En aquesta reunió no hi ha ordinadors disponibles més que els mòbils dels propis treballadors.

Tasca a realitzar: utilitzar l'aplicació per cercar l'usuari, pel nom o cognom si el sap o pel departament on treballa i trucar-lo.

Personatge: Cap de departament

2. És l'hora de dinar i treballadors de diferents departament que queden habitualment es volen trucar per anar a dinar, però volen saber si vindran al dinar per reservar taula o si avui no han vingut.

Tasca a realitzar: Utilitzar l'aplicació, anar al grup de favorits i consultar els telèfons.

Personatge: Programador

3. Un treballador es posa malalt i vol contactar amb un company de feina per dir-li com ha de fer la feina que ell no podrà fer aquell dia.

Tasca a realitzar: utilitzar l'aplicació per cercar l'usuari i trucar-lo o només consultar el telèfon.

Personatge: Administratiu

4. Un usuari vol contactar amb un antic company de feina i només recorda el cognom i que va anar a treballar a un dels edificis de l'empresa.

Tasca a realitzar: utilitzar l'aplicació per cercar l'usuari amb la cerca avançada d'ubicació i paraula clau o directament a través de la cerca bàsica i les paraules clau.

Personatge: Administratiu

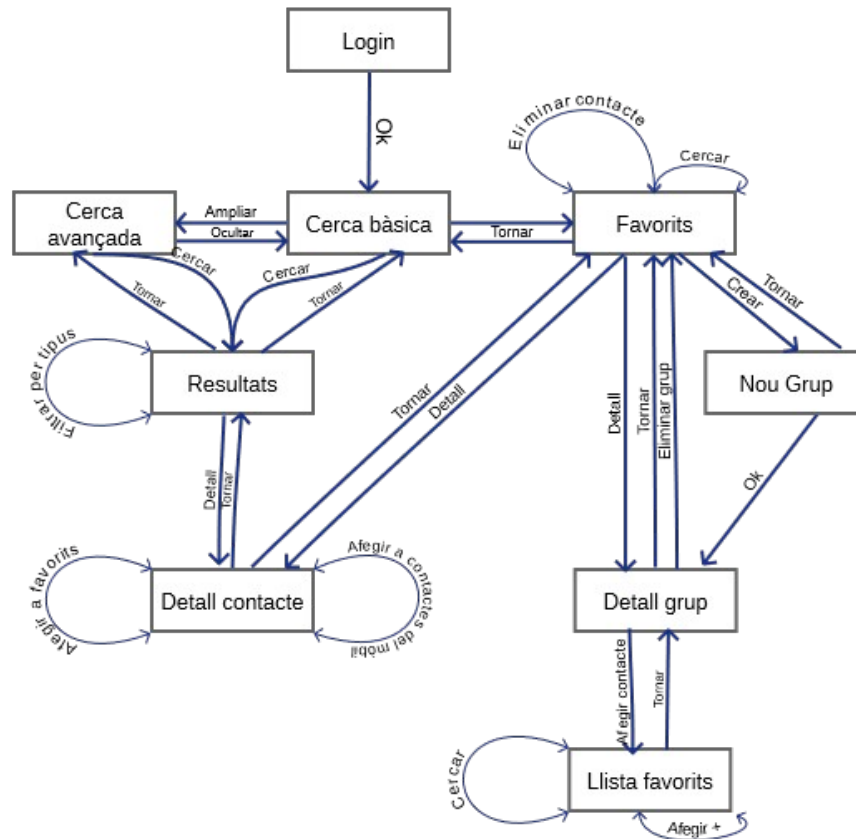
5. Un treballador vol guardar-se als contactes interns del seu mòbil el telèfon d'un company seu de la feina dons vol tenir-lo localitzat molt sovint.

Tasca a realitzar: afegir el contacte des de l'aplicació de contactes als contactes del propi mòbil.

Personatge: Cap de departament

4.3. Disseny de prototips [del disseny a l'avaluació]

4.3.1 Fluxos d'interacció



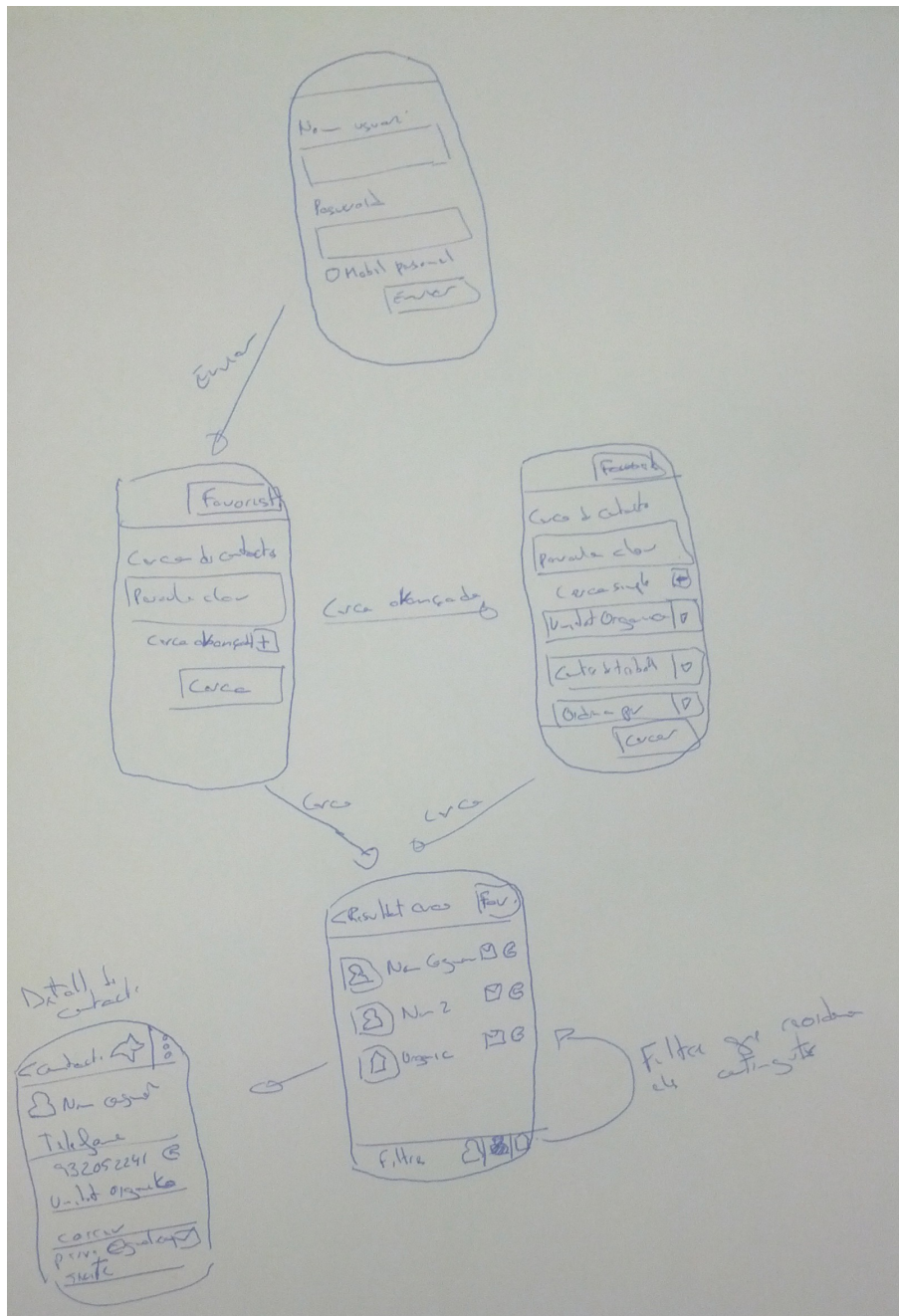
Aquí es mostra com interacciona cada apartat de l'aplicació

4.3.2 Prototipatge

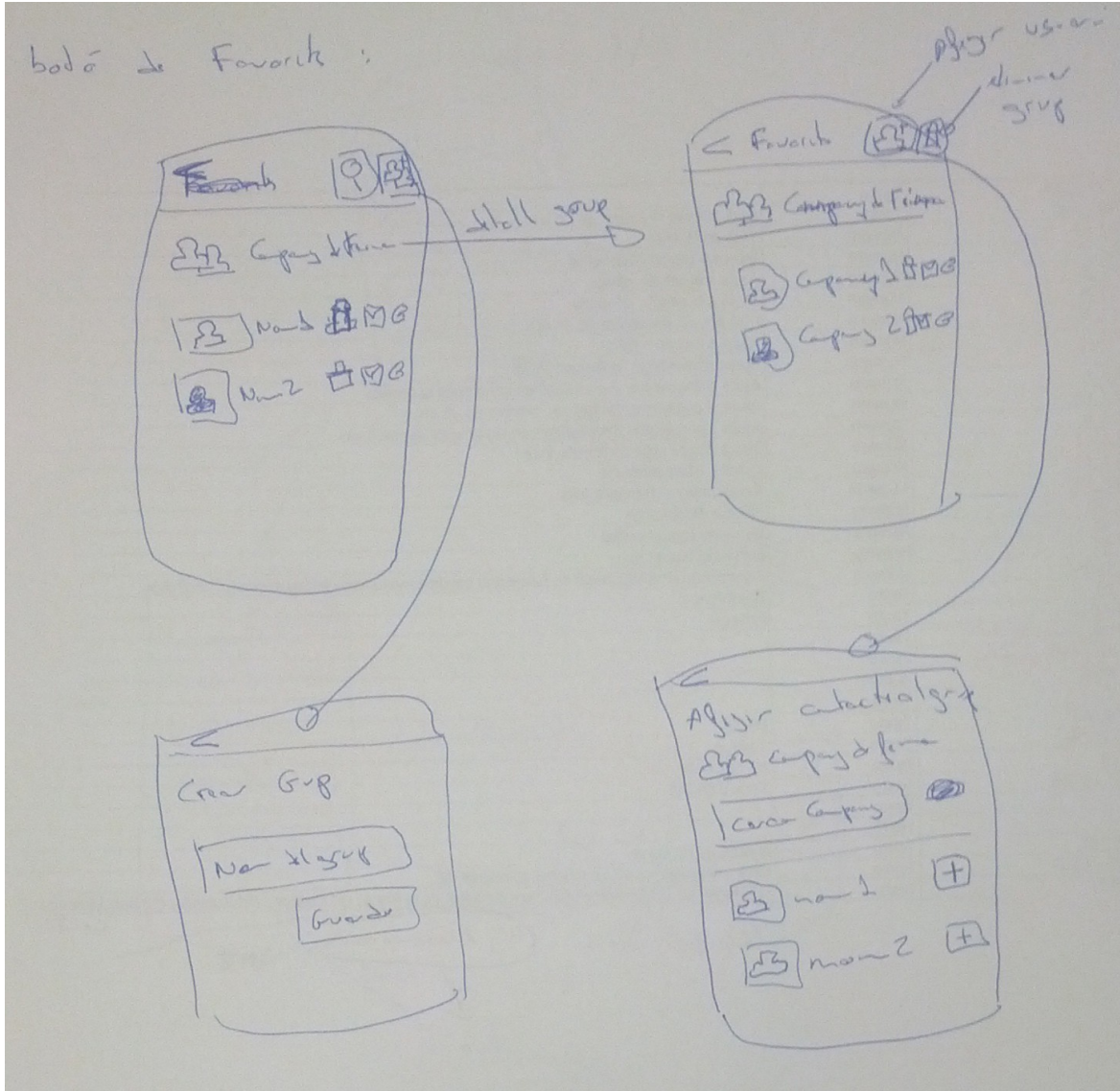
Sketches

Esbós del projecte, està dividit en dos captures. La primera conté la funcionalitat bàsica de l'aplicació.

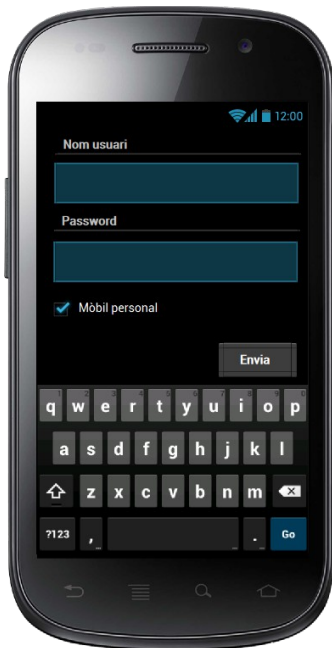
Validació d'usuari i cerca de contactes, amb el resultat d'aquesta.



A la segona part podem veure el tractament dels favorits, es a dir, aquells contactes que volem tenir més a ma. Els podem agrupar per grups o tenir-los individualment.



Prototipatge d'alta fidelitat



Login

Aquesta és la pantalla inicial, a l'aplicació per primera vegada a l'aplicació, un cop instal·lada, ja no es tornarà a sol·licitar fins que no es reiniciï el dispositiu.

Pregunta també si es tracta d'un mòbil personal o no ja que segons el cas les trucades de telèfon necessitaran prefix o no. Aquesta opció es podrà modificar més endavant a les opcions de configuració.



Cerca bàsica

En aquesta cerca és pretén que l'usuari pugui cercar per qualsevol cosa relacionada amb els seus contactes, des de nom, cognom, ubicació, organigrama o telefon.

També té l'opció d'accedir directament als seus favorits i saltar-se d'aquesta manera la cerca.

Opcionalment, pot triar la cerca avançada on obtindrà suggeriments de cerca.

Aquí també s'ha parlat d'afegir, al final, els favorits més utilitzat, perquè l'usuari pugui accedir amb facilitat.



Cerca avançada

Aquí ens trobem amb una serie d'opcions que permeten guiar a l'usuari alhora de triar la cerca, va des de la unitat orgànica i centre de treball com les opcions d'ordenar la cerca per cognom, nom unitat o centre.



Resultats de la cerca

Aquí obtenim el resultat de la cerca triada amb anterioritat, Inicialment hi ha les opcions de cerca triades i a continuació el llistat d'usuaris ordenats alfabèticament.

En el nostre cas tenim tres tipus de resultats de cercador

1. Usuaris Interns
2. Usuaris externs
- 3 Telèfons de les unitats orgàniques

Els distingim amb els icones inicials i permetem un subfiltrat per aquestos.

En el llistat de resultats tenim varies opcions

1. Veure el detall del contacte clicant sobre la icona o sobre el nom
2. Enviar un correu a l'usuari seleccionat, utilitzant el gestor de correu que tingui el mòbil predeterminat
3. Trucar per telèfon a aquells telèfons que es tinguin disponibles.



Detall del contacte

En aquest apartat obtenim les dades del contacte amb les opcions també de trucar o enviar correu.

Tenim també l'opció d'afegir el contacte als nostres favorits o de treure-ho d'allà.

Finalment podem elegir, a l'apartat de més opcions, la d'afegir el contacte als contactes del nostre telefon mòbil.



Favorits

En aquest apartat obtindrem inicialment el grup de favorits creats i després el llistat de contactes favorits.

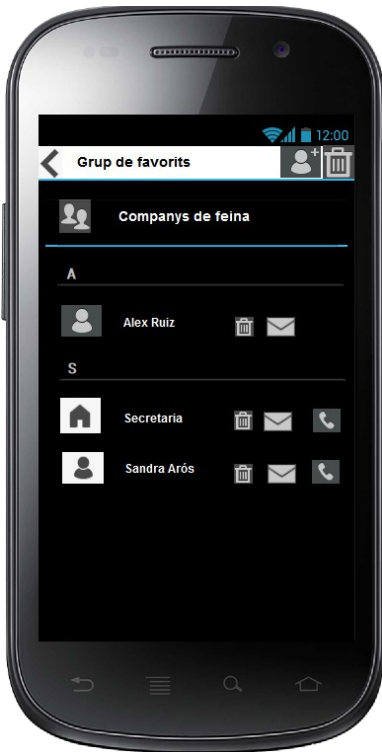
Opcionalment, podem fer cerques sobre els nostres contactes favorits, amb el que el títol ens desapareixerà i apareixerà un camp de cerca.

També podem crear grups clicant el botó superior de la dreta.

En tot moment podrem eliminar els usuaris favorits que vulguem.

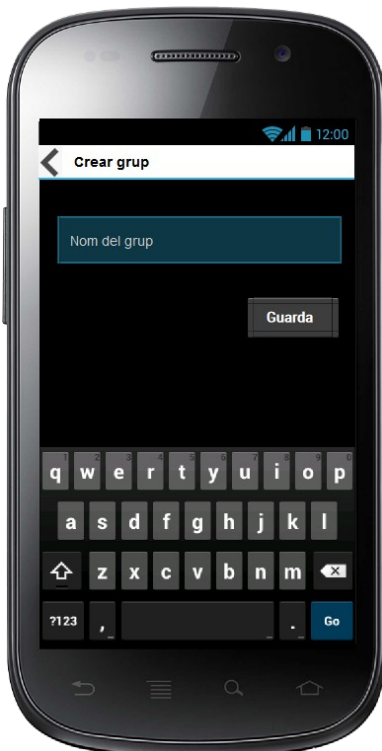
Detall d'un grup de favorits

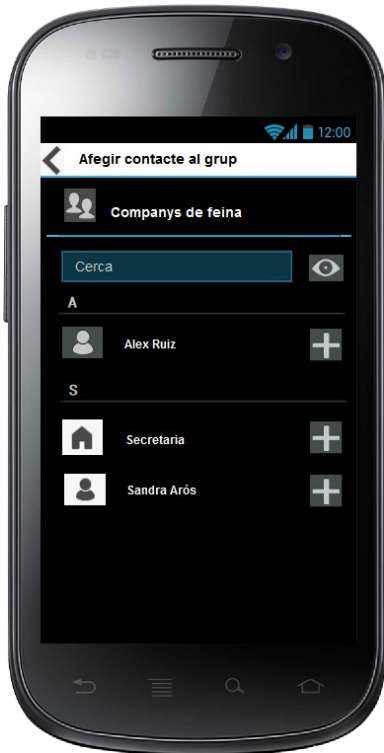
Aquí podem veure els usuaris que pertanyen el grup i afegir usuaris o eliminar el grup o els usuaris del grup.



Crear grup

Pantalla per crear un grup





Afegir contacte al grup

Aquí tenim un cercador dels nostres favorits que ens cerca per nom i ens permet afegir tants usuaris com vulguem fins que decidim tornar endarrere.

Un cop afegit l'usuari ens desapareix de la llista i si s'havia fet per cerca, ens trona al llista original de favorits.

4.4. Inspecció i tests amb usuaris [avaluació]

4.4.1. Tests amb usuaris

En aquest apartat el que s'ha fet és mostrar les diferents plantilles del prototipatge als usuaris definits a personatges i anar-les modificant en funció del que comentaven.

4.4.2. Avaluació heurística

Alhora de fer l'avaluació heurística de l'aplicació mòbil ens hem basat en els 8 regles d'or de *Shneiderman*.

Regla 1: lluitar per la coherència i la consistència.

Aquí s'han tingut en compte diferents aspectes com mantenir la ubicació contant dels botons i títols a mesura que es va navegant.

A l'hora de decidir on ubicar les opcions de tornar enrere, afegir a favorits o botó de més opcions, s'ha optat de posar-los a dalt, si hi haguessin més de 3 botons llavors es posarien a sota.

En general s'ha intentat seguir les regles de disseny que proposa android a la seva web:
<http://developer.android.com/>

Regla 2: dreceres per a usuaris experts.

Si es vol accedir directament a favorits es pot i si es vol accedir a un contacte favorit molt utilitzat també s'intenta donar solució

Regla 3: retroalimentació o feedback.

A l'afegir un favorit en un grup, aquest desapareix de la llista d'opcions per afegir més favorits

Regla 4: diàleg per a mostrar el treball pendent.

Els botons, tant de cerca com d'enviar, indiquen que hi ha una acció pendent per fer i un cop es mostra el detall de l'usuari, queden opcions per fer, però en definitiva ja ha visualitzat tot el que podia estar interessat en fer.

Regla 5: oferir una gestió senzilla dels errors.

Per la cerca general de contactes es necessitarà accés a Internet si l'aplicació detecta que no hi ha accés mostrarà un avís i només deixarà accés als favorits.

Regla 6: permetre una recuperació fàcil de les accions.

Aquí ens podem trobar errors al intentar guardar els favorits a la memòria interna del mòbil, ja que aquesta pot estar plena. Mostrarem un missatge informant del perquè no es pot realitzar l'acció

Regla 7: suportar el control de l'usuari.

A la cerca avançada, l'usuari tindrà suggeriments de cerca però serà ell qui decideixi si la vol utilitzar o no.

Regla 8: reduir la càrrega d'informació de l'usuari.

S'ha intentat fer l'aplicació el més senzilla possible perquè, d'un cop d'ull, l'usuari entengui com funciona per tal de no obligar-lo a pensar massa.

5. Arquitectura de l'aplicació

En aquest apartat es mostren les principals tecnologies utilitzades per crear l'aplicació, que he anomenat **+Contactes**.

5. 1. Base de dades

Com que la base de dades de contactes ja existia per un cercador de contactes antic i obsolet, el que es va fer és estudiar la base de dades existent, que és Oracle, i les consultes realitzades. Es van trobar limitacions funcionals que feien que el resultat de les cerques no sigués el més acurat possible.

Es va optar per utilitzar una base de dades NoSQL, com el MongoDB, ja que l'empresa ja disposava d'una API REST pública funcionant que corre sobre aquesta tecnologia i es va preferir re-aprofitar la infraestructura existent abans de crear-ne una de nova.

Tot i així, el principal motiu per triar MongoDB no és el rendiment sinó la flexibilitat. MongoDB permet carregar dades amb estructures arbitràries sense definicions prèvies de l'esquema, cosa ens permet afegir qualsevol nova dada, estructura o propietat a qualsevol registre sense haver de fer cap canvi a la base de dades o la API que torna les dades.

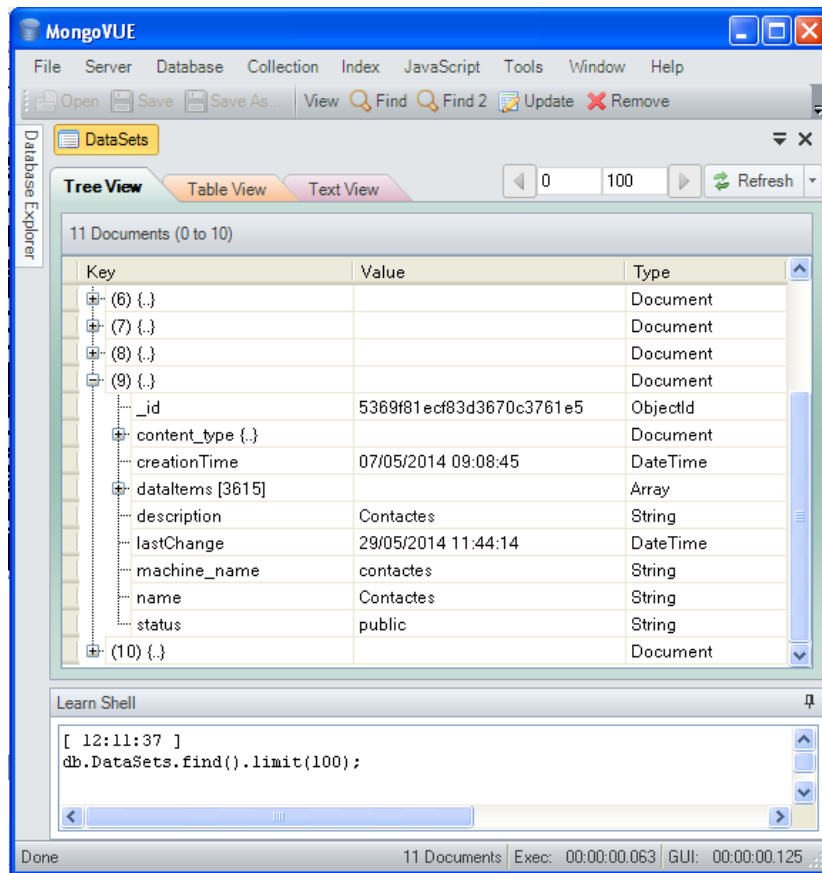
Si pel contrari es desenvolupés una API sobre l'esquema actual d'Oracle implicaria fer un alter table a l'esquema i després ajustar el servei web perquè tingués en compte el nou camp, cosa que implicaria un evolutiu del servei web per reaccionar a cada canvi de l'esquema.

Per tant, els motius principals són: Re-aprofitament de la infraestructura existent i flexibilitat davant dels canvis.

Per fer la migració de les dades de l'Oracle a la nova base de dades MongoDB i mantenir-les sincronitzades, el que s'ha fet és una rutina que s'executa cada nit i que passa les dades actualitzades d'una base de dades a l'altre. Aquest procés és necessari ja que les dades de contactes, recintes i orgànics canvien amb bastanta freqüència.

Es van crear 3 datasets al MongoDB per contactes, per recintes i per orgànics. El dataset de contactes es va optar per crear un camp anomenat cerca, que contingués totes les paraules claus de la resta de camps de la taula, amb minúscules i sense accents. Això permet realitzar cerques sobre qualsevol camp de la taula contactes, amb resultats gairebé immediats.

Per visualitzar les dades creades en el MongoDB s'ha utilitzat el programa MongoVUE, un exemple del dataset de contactes seria el següent:



5.2. Servei Web

Com a servei web utilitzo una API realitzada en PHP, que extreu les dades d'un base de dades MongoDB i les retornen en format JSON.

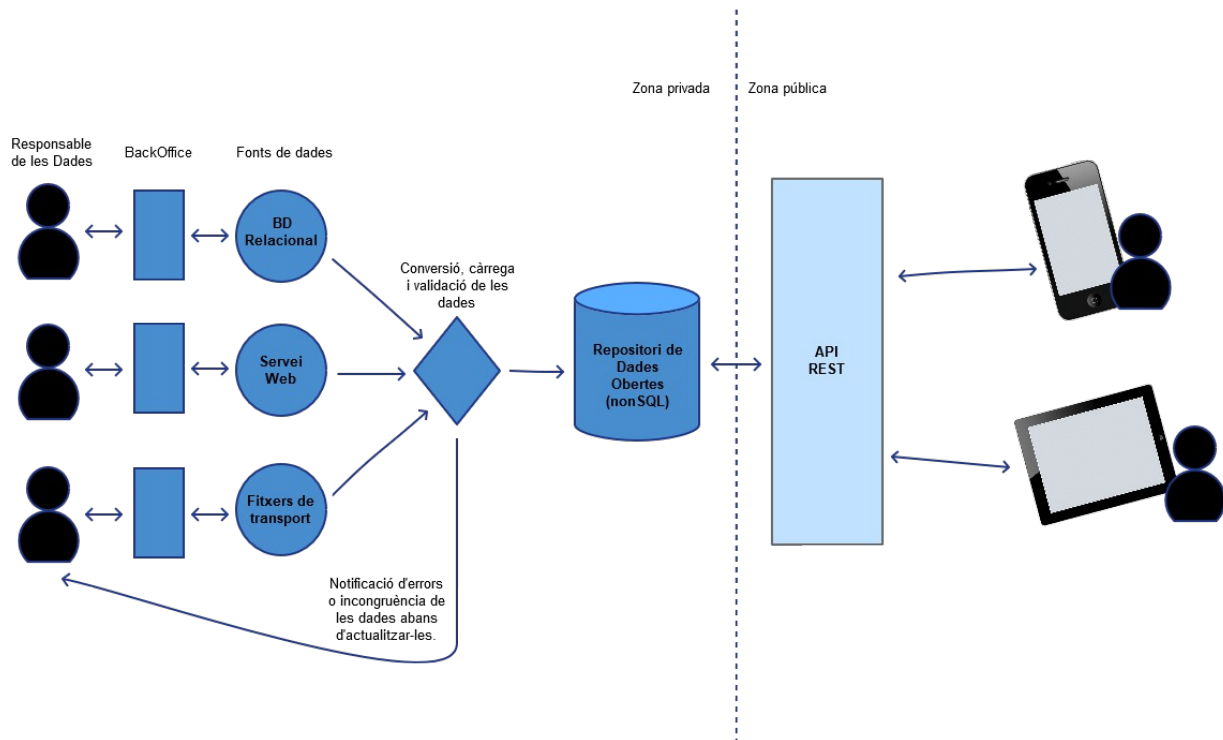
Aquest servei web és REST (Representational State Transfer) que és una arquitectura de programari pensada per a sistemes distribuïts.

Aquesta API (interfície de programació d'aplicacions) REST utilitza el protocol HTTP i a més de la tecnologia JSON també treballa amb llenguatges com XML, CSV, HTML i HTTP sense cap conjunt de capçaleres, a diferència d'altres arquitectures com poden ser SOAP o XML – RPC

El Servei web està pensat per aplicacions que segueixen la filosofia de RPC (Remote Procedure Call), com és el cas de l'aplicació. Evitant, per tant, utilitzar la complexitat d'altres protocols com el SOAP

L'API es basa en el concepte BigData i permet fer ordenacions, cerques transversals, combinatòries de camps, filtres i utilitzar tot tipus d'operadors.

L'esquema bàsic de la api és el següent:



L'ús de l'API en l'aplicació +Contactes

Per l'aplicació es fan servir tres crides al servei web. Dos crides, per accedir a les dades del formulari avançat de cerca, que seria els datasets de recintes i orgànics, i l'altre pel resultat de la cerca.

Pel resultat de cerca es passa a l'API el id del recinte i/o orgànic i/o ordre d'ordenació i/o paraula clau. La paraula clau pot ser qualsevol valor de la base de dades, ja que cercarà sobre un camp anomenat «cerca», on es troben tots els literals possibles dels diferents camps.

Exemple de crida a l'API seria de l'estil:

```
http://serveiweb/api/dataset/contactes/camp-cerca-like/laia/ord-camp/elements_nom/ord-sentit/asc/format/json
```

Aquí és cerca en al dataset de contactes, valors que continguin el nom "Laia" en algun dels seus camps, els resultats s'ordenen pel camp nom de manera ascendent i la sortida és amb JSON.

Afegint també elements com /pag-ini/1/pag-fi/20/ a la url s'utilitzaria per poder pàginar els resultats aconseguint així optimitzar el temps de resposta del servei web i també la nostra aplicació, ja que no ha de carregar el total de resultats. En el cas de l'aplicació +Contactes estem parlant de més de 3000 contactes així que si no es fes aquest filtratge obtindríem un resultat molt elevats i inviàbles a nivell de rendiment de l'aplicació.

Com s'ha programat la crida es pot veure a l'annex d'aquest document [1]

5.3. Aplicació Mòbil

Per la implementació d'aquesta aplicació per mòbil s'ha optat per fer-ho amb HTML5, CSS3, JQueryMobile i Cordova.

S'ha triat aquesta opció ja que permet realitzar una única aplicació però que funcioni pels diferents dispositius mòbils. Cordova permet convertir una aplicació web en una aplicació per mòbil i amb els seus adaptadors també permet interactuar amb les funcionalitats que venen per defecte en el mòbil.

El funcionament final de l'aplicació, no és tant ràpid com podria ser fent una aplicació amb el codi natiu del sistema operatiu del dispositiu mòbil, però aquesta altre opció significaria fer tantes aplicacions com sistemes operatius existeixen al mercat (Android, IOS, BlackBerry OS). Opció inviable per l'empresa i preferien penalitzar en rendiment de l'aplicació que en recursos per realitzar-la.

Per poder emmagatzemar la informació al dispositiu mòbil s'utilitza l'objecte LocalStore, que guarda les dades en el propi navegador i internament és una base de dades SQLite.

Les crides al servei web es fan a través d'AJAXs indicant que el dataType de resposta és Json. Comentar que les dades que hi han en el servei web són falses per un tema de seguretat.

S'adjunta el codi de l'aplicació en un fitxer .rar que conté el codi i l'arxiu .apk

El codi utilitzat es troba en aquest rar dins la carpeta \platforms\android\assets\www. El contingut és el següent:

- themes: carpeta on es troben els estils generats amb themeRoller
- plugins: Es troba el connector de Cordova
- js: Scripts jQuery a més conté la carpeta adapters amb les connexions al servei web i al LocalStore
- css / img: estils i imatges particular per aquesta aplicació
- Index.html codi principal de l'aplicació

5.3.1. Apache Cordova

Apache Cordova és una plataforma utilitzada per construir aplicacions natives mòbils usant HTML, CSS i Javascript. S'ha elegit programar amb Cordova ja que l'aplicació mòbil que construeix pot ser tant per Android, IOS i BlackBerryies. Existeixen altres opcions al mercat que consisteixen en utilitzar el llenguatge natiu del mòbil, són molt més ràpides, però se'n necessita una per cada dispositiu.

En el mercat existeix un altre producte anomenat PhoneGap, que la seva base és Cordova, però pertany a l'empresa Adobe. No es va triar aquest producte ja que no es volia dependre d'Adobe.

Per tenir accés a les funcionalitat del telèfon, es va utilitzar el plug-in de contacts que ofereix Cordova.

Les principals crides realitzades són:

```
// Creació d'un nou objecte de contactes
var contact = navigator.contacts.create();

// Dades del nom del contacte
var name = new ContactName();
name.givenName = $("#li_nom").attr("data-name");
contact.name = name;

// Dades del l'organització:
// Aquí afegim el nom del recinte, a quina unitat orgànic pertany l'usuari i el
nom de l'empresa
var organizations = [];
organizations[0] = new ContactOrganization(false, 'work',
    $("#li_recinte").attr("data-value"),
    $("#li_organic").attr("data-value"), 'Empresa XX');
contact.organizations = organizations;

// Dades del telefon de contacte de la feina
var phoneNumbers = [];
phoneNumbers[0] = new ContactField('work', $("#li_tel").attr("data-value"),
true);
contact.phoneNumbers = phoneNumbers;

// Salvem les dades en el dispositiu
contact.save(onSuccess, onError);
```

A l'annex d'aquest document es troba el codi utilitzat [2]

5.3.2. jQuery Mobile

jQuery Mobile és un framework pel desenvolupament compatible de llocs web orientats als dispositius mòbils, basat en el llenguatge de programació jQuery.

S'ha optat per aquest, perquè té una comunitat d'usuaris molt gran darrera i cobreix sobradament les necessitats de l'aplicació que es volia realitzar.

Per la maquetació de l'aplicació s'ha utilitzat el ThemeRoller del propi jQuery Mobile, que són una serie d'estils i imatge preparades per funcionar amb jQuery Mobile. Al realitzar el ThemeRoller es van trobar bugs en les icones de l'aplicació. L'aplicació que generava el ThemeRoller donava l'opció de triar imatges amb fons blanc, però la realitat és que al descarregar-lo, no venien. La solució que es va optar, va ser crear una nova css on es reescriuen els estils dels icones per defecte.

A continuació, es mostren breument les principals funcions utilitzades:

Funció `vmousemove` i `scrollTop`

Entre totes les funcions que es van usar per realitzar l'aplicació es destaca, la utilitzada per paginar els resultats de la cerca.

A partir de jQuery Mobile amb la funció `vmousemove` es detecta quan l'usuari esta desplaçant el dit per la pantalla i visualitzant els primers 20 resultats que s'estan mostrant després de fer una cerca. D'aquesta manera s'aprofita per carregar els 20 següents.

Crida a la funció `vmousemove`

```
$(document).on("vmousemove", "#llista-usuaris", function(event)
```

Amb la funció `scrollTop` es detecta en quin punt del scroll es troba l'aplicació i així saber si he de fer nova càrrega o no.

Així s'aconsegueix crear una paginació, sense que l'usuari se'n doni conta. En una pàgina web normalment es tindrien els enllaços a pàgina 1, pàgina 2, etc.. d'aquesta manera, directament es van mostrant tots els resultats amb un simple desplaçament per la pantalla.

Fórmula utilitzada:

```
$(window).scrollTop() >= $(document).height() - $(window).height() - 100
```

A l'annex d'aquest document es troba el codi utilitzat [3]

Funció popup

En l'App s'ha utilitzat bastant aquesta utilitat del jQuery on només s'ha de definir un div amb el

```
data-role="popup" i el id="nom del popup"
```

Amb això jQuery Mobile ja sap que ha d'ocultar aquest div inicialment i només amb una simple crida de l'estil

```
$( "#nom del popup" ).popup( "open" );
```

Mostrarà el pop up.

jQuery Mobile també permet fer la crida del pop up a partir d'un enllaç.

El codi seria el següent:

```
<a href="#nom del popup" data-rel="popup" data-position-to="window" data-transition="pop">Executar popup</a>
```

Utilització d'icones

jQuery Mobile utilitza una gran varietat d'icones ja predefinides, com els icones del sobre del correu, el telefon, les fletxes, etc.

La forma de dir-li que afegeixi un d'aquest icones en una llista és molt senzilla consisteix en afegir l'etiqueta `data-icon` amb el nom predeterminat que té el jQuery Mobile. Per exemple:

```
data-icon="phone"
```

Si es vol afegir en un enllaç, posaríem la classe: `class="ui-icon-phone"`

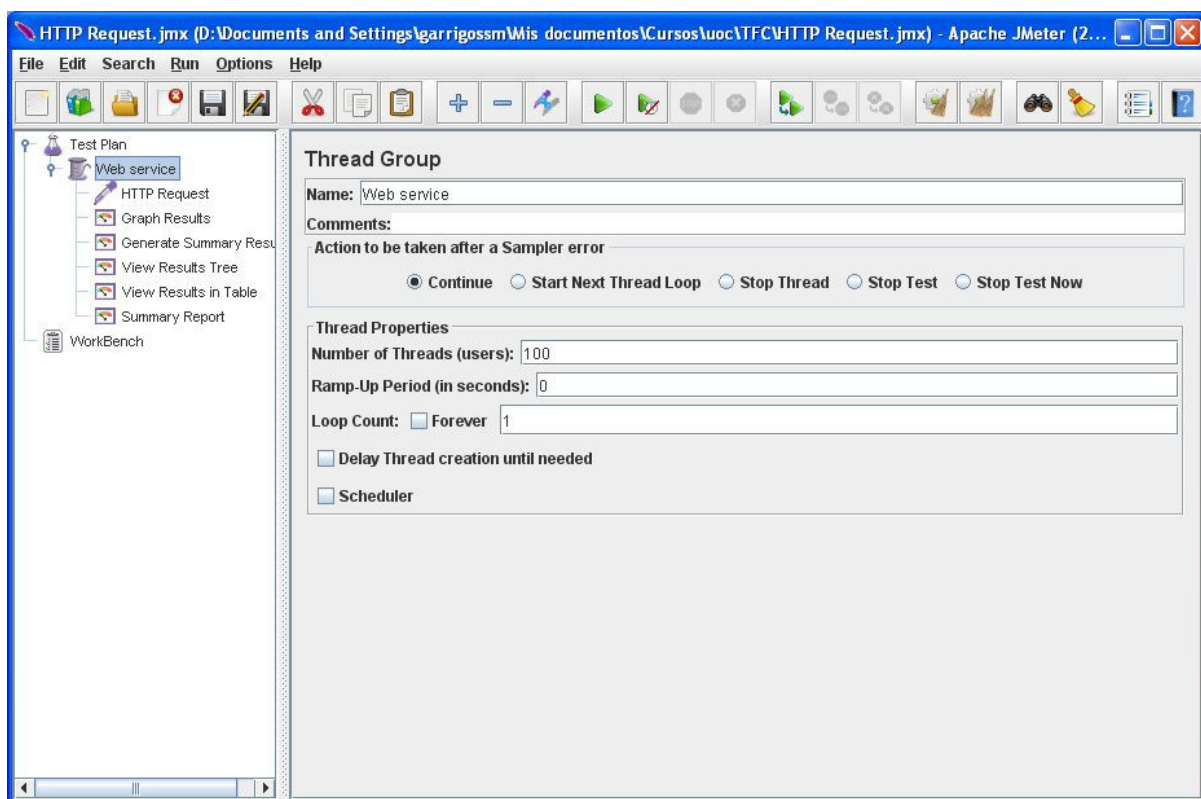
6. Proves d'estrès sobre el servei web

Per fer les proves d'estres al servei web s'ha utilitzat el programa **Jmeter**.

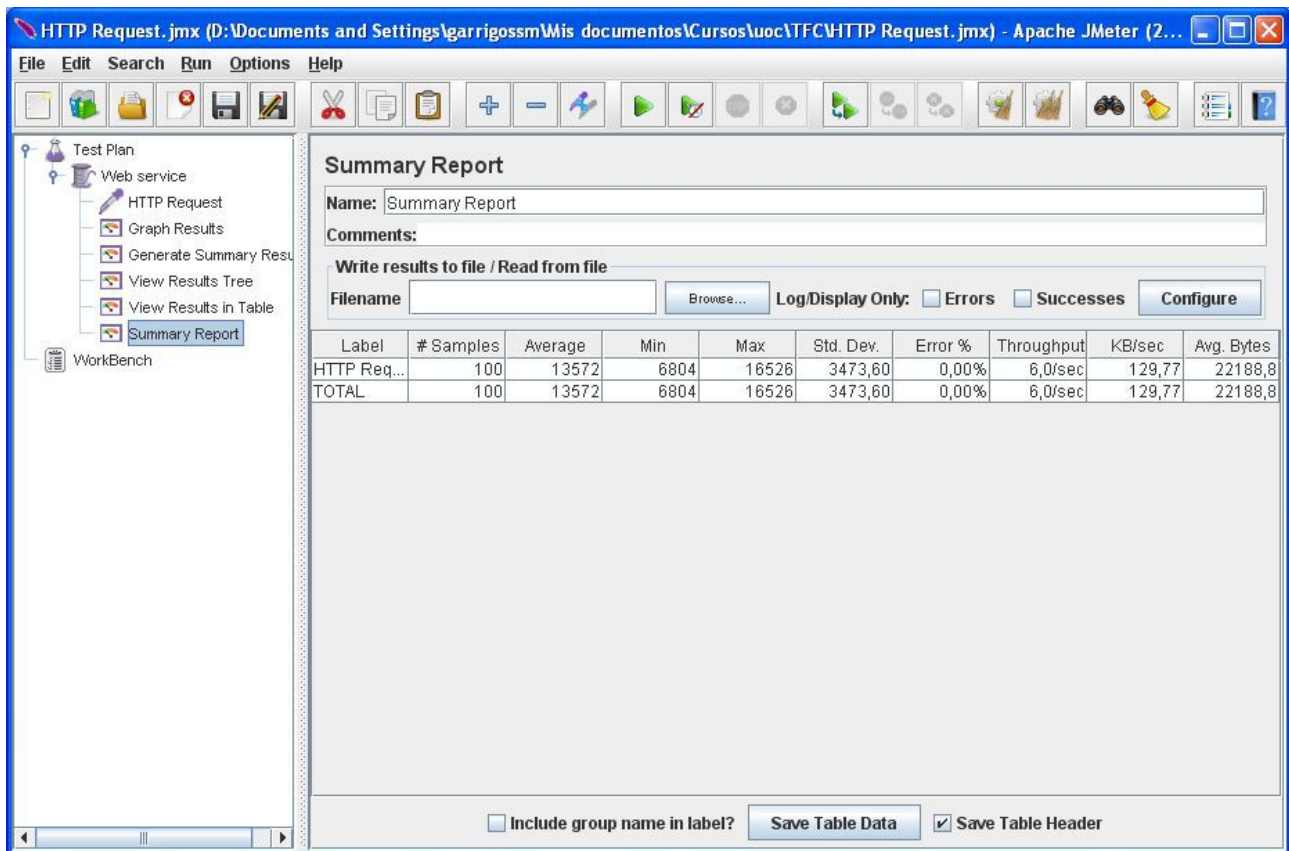
Les proves realitzades sobre el servidor de desenvolupament, han estat tot un èxit, Obtenint un 0% d'errors.

S'ha consultat per 100 usuaris concurrents obtenint una resposta de 6 segons.

S'ha de tenir en conta que el servidor de desenvolupament estan habilitats els logs i la depuració de codi, això fa que sigui una mica més lent.



Amb els resultats següents:



The screenshot shows the Apache JMeter Summary Report window. The window title is "HTTP Request.jmx (D:\Documents and Settings\lgarrigosm\Mis documentos\Cursos\luoc\TFC\HTTP Request.jmx) - Apache JMeter (2...". The menu bar includes File, Edit, Search, Run, Options, and Help. The toolbar contains various icons for file operations and test execution. The left sidebar shows a tree view with "Test Plan" expanded to "Web service", which includes "HTTP Request", "Graph Results", "Generate Summary Report", "View Results Tree", "View Results in Table", and "Summary Report". The main area displays the "Summary Report" for the "HTTP Request" test.

Summary Report

Name: Summary Report

Comments:

Write results to file / Read from file

Filename: Browse... Log/Display Only: Errors Successes

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Req...	100	13572	6804	16526	3473,60	0,00%	6,0/sec	129,77	22188,8
TOTAL	100	13572	6804	16526	3473,60	0,00%	6,0/sec	129,77	22188,8

Include group name in label? Save Table Header

S'observa que la resposta a les 100 peticions ha sigut de 6 segons en una mitjana de 129,77KB per segon descarregats. De les 100 peticions s'han retornat totes, ja que no hi ha errors de resposat.

7. Distribució de l'aplicació

Per Android es distribuirà l'aplicació compilada amb un fitxer .APK a partir d'una web interna, als usuaris de l'empresa.

Pel cas IOS es firmarà l'aplicació amb una llicència in-house que té adquirida l'empresa i es distribuirà un fitxer .IPA a la mateixa web interna.

No es publicarà en el Market de Apple o d'Android, ja que es tracta d'una aplicació no pública. A la web interna s'explicarà com poder instal·lar-la. Es donaran instruccions de com configurar el mòbil perquè accepti aplicacions de tercers.

9. Problemes del desenvolupament inicial

Dins del desenvolupament inicial del projecte, han hagut alguns canvis deguts a diversos motius, es destaca breument alguns d'ells i la solució que s'ha decidit portar a terme:

- Inicialment es volia distingir entre dos tipus d'usuaris, els que tenien mòbil d'empresa i els que no. Els que tenien mòbils d'empresa podien trucar directament als empleats amb el número d'extensió curt, mentre que els que no, havien d'afegir uns dígitos abans per fer una trucada. Aquest dígit amb una simple equació, es poden deduir quins són, però per modificacions estructurals de l'empresa, es pensa que canviaran per una altre sistema no trivial. Per tant, s'ha optat per no fer la distinció entre aquest dos usuaris.
- La pàgina inicial de *login* inicial no s'inclou en el codi del projecte, ja que es una consulta a un servei web privat de l'empresa on es passen les dades d'usuari i pasword, inicialment es va pensar de fer un formulari que es connectes a l'altre servei web fals que simplement valides que l'usuari i el *pwd* estiguessin a la base de dades i retornes correcte o fals, però finalment es va optar per obviar la validació.
- Hi havia planificada una cerca dins de la cerca inicial feta, en funció del tipus d'usuari intern o extern o si era informació d'un departament, però això per un tema de temps, no va ser possible.
- A nivell del prototipatge d'alt nivell, comentar que al dissenyar el detall d'un contacte, les opcions d'afegir a favorits o a l'agenda interna del mòbil, estaven a dalt de tot, fora de les dades del contacte. Això s'ha canviat, ja que per usabilitat, aquesta informació ha d'esta dintre de la informació del contacte i no fora.
- Dins de l'apartat de *Favorits* es volia poder crear grups de favorits, però això no ha estat possible i ha quedat per una versió 2.
- Actualment el servei web conté dades falses, ja que les reals són privades i no es vol que es visualitzin. Està pendent fer una millora en el servei web implementant Oauth.
- No s'ha pogut fer la compilació per iPad per falta de temps.

10. Conclusions

Gràcies als meus coneixements adquirits durant la carrera he pogut realitzar aquesta treball de final de carrera amb certa soltesa.

A nivell de base de dades, el meu bagatge m'ha permès interpretar correctament les consultes SQL sobre Oracle que ja existien sobre el cercador telefònic anterior que l'empresa tenia i modificar-lo i millorar-lo perquè fos més eficient. La meua experiència sobre bases de dades no relacionals durant la carrera no va ser molt àmplia, però m'he pogut desenvolupar amb relativa facilitat amb la informació que m'ha facilitat el meu consultor i, també amb les recerques per Internet.

Tot i que no havia treballat mai amb programació de JQuery Mobile, els coneixements de programació que he adquirit durant la carrera i la meua trajectòria professional, m'han ajudat a no tenir massa problemes per aprendre'n.

També he pogut aplicar la meua base teòrica matemàtica a l'hora de programar amb més eficiència, utilitzant funcions com el MODUL (resta de la divisió de dos números naturals), entre d'altres.

Una part molt important a l'hora de realitzar aquest projecte han estat els coneixements de l'assignatura Interacció humana amb els ordinadors, ja que alguns programadors quan realitzen una aplicació no pensen mes enllà de les necessitats que ells creuen que té l'aplicació, però de vegades no n'hi ha prou. Per molt bo que sigui el programador, és molt important fer una bona anàlisi de les necessitats i un estudi exhaustiu, no només parlant amb qui fa la sol·licitud de la necessitat, sinó també conèixer l'opinió dels destinataris, l'entorn en què utilitzaran l'aplicació i, en general, les necessitats del públic objectiu. En definitiva, l'aplicació ha de ser usable, accessible i intuïtiva entre altres coses, és a dir, centrada en l'usuari final.

A nivell de planificació, estic bastant contenta amb els resultats obtinguts, encara que una operació mèdica inaplaçable i imprevista va escurçar a la meitat el temps efectiu per l'elaboració de l'apartat de programació del projecte. Tot i aquest contratemps mèdic em vaig planificar prou bé i vaig poder entregar la programació a temps.

Val a dir que estic molt satisfeta amb els coneixements adquirits durant la realització d'aquest treball. M'he adonat que crear aplicacions per mòbil utilitzant la tecnologia Cordova, tot i que té les seves limitacions, permet realitzar una gran varietat de funcionalitats al mòbil que segur que necessitaré més endavant.

Queda com a objectiu futur ampliar l'aplicació geolocalitzant els recintes de l'entitat, tasca que he vist que es podria realitzar amb limitada inversió de recursos.

A causa de les limitacions de temps hi ha altres funcionalitats que podria millorar o ampliar com les d'agrupar favorits, filtres per tipus d'usuaris o la creació de l'aplicació per iPad, tal com descriu detalladament a l'apartat sobre problemes i millores del desenvolupament inicial.

Al llarg d'aquest procés de creació, m'he adonat que treballar amb connectors Cordova facilita molt el desenvolupament d'aplicacions, especialment en aquells casos en què és necessari que l'aplicació sigui funcional per als diferents dispositius que hi ha en el mercat.

Resumint, ha sigut un projecte molt engrescador i ple de petits reptes que podré aplicar a la meua vida professional i que sense dubte marcaran un diferència a la meua trajectòria com a desenvolupadora multimèdia i em converteixen, a dia d'avui, en una professional més versàtil al sector de les tecnologies de la informació i la comunicació.

11. Bibliografia i recursos

Per realitzar aquest treball s'han utilitzat els següents recursos:

Disseny centrat amb l'usuari i pla de treball

- http://materials.cv.uoc.edu/continguts/XW08_19018_00443/ Material ofert per la UOC del treball final de carrera.
- http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/9743/4/PID_00158922-3.pdf Material ofert per la UOC sobre el disseny centrat en l'usuari .
- <http://cv.uoc.edu/webapps/xwiki/wiki/matm1202es/view/Main/WebHome?language=ca> Material ofert per la UOC sobre el disseny centrat en l'usuari per a dispositius mòbils
- <http://pencil.evolus.vn/> Programa Open Source que ha permès realitzar els diagrames de Grantt i diagrames de fluxos d'interacció i el prototipatge.

Arquitectura de l'aplicació

- <http://jquerymobile.com/> codi javascript utilitzat per l'aplicació amb llicència MIT. Versió 1.4.2
- <http://themroller.jquerymobile.com/> tema utilitzat per la maquetació de l'aplicació amb llicència MIT
- <http://cordova.apache.org/> projecte Cordova, la plataforma per construir aplicacions mòbils natives. S'ha utilitzat la versió 3.5
- <http://dadesobertes.diba.cat/pagina/com-utilitzar-les-nostres-dades> informació del servei web utilitzat.
- <http://www.mongodb.org/> Web oficial del gestor de base de dades NonSQL MongoDB
- <http://www.mongovue.com/> MongoVUE - Interfície gràfica que permet la visualització de dades en un MongoDB

Proves d'estrès

- <http://jmeter.apache.org/> JMeter, aplicació Java utilitzada per testejar el servidor web.

Realització del document

- <http://www.aulacli.com/libreoffice-writer/> Manual de libre Office amb llicència <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>
- <http://ca.libreoffice.org/> Software de LibreOffice

Annex

[1] **buscarResultats** funció utilitzada per fer la cerca en el servei web.

Aquest consisteix en una crida per http que retorna un json. A partir dels paràmetres que es passen a la url, són els que el servei web utilitza per filtrar la consulta al MongoDB

```
this.buscarResultats = function(searchKey,organic_id, recinte_id, ordre, pag,
per_pag) {
    pag__ini = (parseInt(pag) - 1) * parseInt(per_pag) + 1;
    url_continuacio ="/contactes";
    if(typeof(searchKey)  != "undefined" && searchKey != ""){
        //Separemm la paraula per espais en blanc
        var substr = searchKey.split(' ');
        //Aquí cerquem tants cops com paraules tinguem a la cerca
        //El camp-cerca conté tot els valors dels altres camps, perquè la
cerca sigui molt ràpida
        for(var i = 0; i < substr.length; i++)
        {
            //Convertim a minúscules, faltaria treure els accents
per afinar la cerca.
            url_continuacio +="/camp-cerca-
like/"+substr[i].toLowerCase();
        }
    }
    if(typeof(organic_id)  != "undefined" && organic_id != ""){
        url_continuacio +="/camp-organic/"+organic_id;
    }
    if(typeof(recinte_id)  != "undefined" && recinte_id != "") {
        url_continuacio +="/camp-id_centre_treball/"+recinte_id;
    }
    if(typeof(ordre)  != "undefined" && ordre != ""){
        url_continuacio +="/ord-" + ordre + "/asc";
    }else{
        url_continuacio +="/ord-cognoms/asc";
    }
    url_continuacio += "/pag-ini/" + pag__ini.toString() + "/pag-fi/" +
pag*per_pag+"?callback=JSON_CALLBACK";
    resposta = $.ajax({url: url + url_continuacio,
        dataType: "json",
        type: 'GET',
        crossDomain: true,
        error:function(e) {
            alert("Error, no es pot accedir al web service");
        }
    });
    return resposta;
}
```

- [2] **afegirContacteAlMobil** Funció utilitzada per accedir als contactes del dispositiu mòbil.
Basada en el connector(plug-in) de Cordova de contactes.

```
//Funció que afegeix un contacte a l'agenda de contactes del mòbil.

function afegirContacteAlMobil() {

    // Creació d'un nou objete de contactes
    var contact = navigator.contacts.create();
    contact.displayName = $("#li_nom").attr("data-name") + ' ' + $
("#li_nom").attr("data-value");
    contact.nickname = $("#li_nom").attr("data-name") + ' ' + $
("#li_nom").attr("data-value"); // specify both to support all devices

    var name = new ContactName();
    name.givenName = $("#li_nom").attr("data-name");
    name.familyName = $("#li_nom").attr("data-value");
    contact.name = name;

    var organizations = [];
    organizations[0] = new ContactOrganization(false, 'work',
        $("#li_recinte").attr("data-value"),
        $("#li_organic").attr("data-value"), 'Empresa XX');
    contact.organizations = organizations;

    var phoneNumbers = [];
    phoneNumbers[0] = new ContactField('work', $("#li_tel").attr("data-
value"), true);
    contact.phoneNumbers = phoneNumbers;

    var emails = [];
    emails[0] = new ContactField('work', $("#li_email").attr("data-
value"), false);
    contact.emails = emails;

    // Salvem en el dispositiu
    contact.save(onSuccess, onError);
};
```


[3] **Scroll** funció utilitzada per paginar els resultats de la cerca

La funció `carregarPaginaSeguent` el que fa és fer la crida al servei web però paginada (i es a dir, només retorna una part del resultat) i l'incorpora al resultat de la cerca anteriors.

```
//fem scroll sobre la llista de resultats, es va recarregant la llista a  
mida que avança  
$(document).on("vmousemove", "#llista-usuaris", function(event) {  
100) {  
    if ($(window).scrollTop() >= $(document).height() - $(window).height() -  
        if (!storeObject.tot_carregat){  
            carregarPaginaSeguent();  
        }  
    }  
});
```