

Desenvolupament d'una App nativa Android

Màster Universitari de Software Lliure



Alumne: Gerard Torrents Vinaixa

Consultor UOC: Gregorio Robles Martinez

Tutor OpenDomo: Oriol Palenzuela i Rosés

12/04/2014

Copyright

Autor

Gerard Torrents Vinaixa

Llicència

L'autor d'aquest document es el propietari dels seus drets sota la llicència:



Reconeixement - NoComercial - CompartirIgual (by-nc-sa): No es permet un ús comercial de l'obra original ni de les possibles obres derivades, la distribució de les quals s'ha de fer amb una llicència igual a la que regula l'obra original.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

Introducció	5
<i>Context del projecte</i>	5
Motivacions personals	5
Motivacions d'OpenDomo	5
Situació actual del mercat de dispositius mòbils i aplicacions	6
Objectius	7
Implementació	7
<i>Anàlisi de requisits</i>	7
RemoteDomo	7
<i>Especificacions de RemoteDomo V1.0.....</i>	9
Vista Splash	9
Vista principal.....	10
Inici de l'App per primer cop.....	11
Serveis	11
Visualització d'Alertes	12
<i>Metodologia</i>	13
Planificació	13
<i>Desenvolupament.....</i>	13
Tecnologies utilitzades	13
Interfície d'usuari GUI	15
Base de dades	18
Permisos en el sistema Android	19
Estructuració del codi.....	19
Integració dels serveis.....	20
<i>Anàlisi de viabilitat.....</i>	20
Aspectes tecnològics	20
Aspectes Legals	21
Aspectes organitzatius	21
Aspectes econòmics.....	21
Conclusions	21
<i>Anàlisi de resultats obtinguts</i>	21
<i>Futur de RemoteDomo</i>	22
Aspectes a millorar o a desenvolupar	22
<i>Que he après en aquest PFM.....</i>	23
<i>Valoració de les tasques desenvolupades amb els coneixements i competències adquirits en relació amb els estudis universitaris.</i>	24
<i>Valoració personal.....</i>	24

Desenvolupament d'una App nativa Android

UOC - Màster Universitari de Software Lliure Gerard Torrents Vinaixa

Bibliografia	26
Apendix 1 – How to set up your OpenDomo test envirotnment	27
Apendix 2 – RemoteDomo, quick usage guide.	28

Introducció

Open Domo Services SL es una empresa dedicada a la investigació, desenvolupament i comercialització de productes de control intel·ligent, aplicables a sistemes de control i gestió energètica.

Els seus productes es basen en un sistema operatiu lliure amb un nucli Linux anomenat OpenDomo, que la pròpia empresa ha desenvolupat per adaptar-lo al seu hardware.

En aquesta memòria es descriu el projecte de desenvolupament d'una aplicació mòbil que interactuï amb el sistema OpenDomo.

Context del projecte

Motivacions personals

Fa més de tres anys que vaig iniciar el màster de programari lliure a la UOC, tot aquest temps he estat treballant i des de fa 18 mesos tinc una filla a la que no li he volgut escatimar ni un minut del temps que reclama.

No he tingut doncs pressa per acabar, durant el màster he volgut assimilar els continguts dels crèdits per treure'n el màxim benefici. No vaig tenir pressa tampoc alhora d'escollir projecte final, volia sentir la sensació d'estar fent un treball útil, de contribuir a la comunitat alhora que creixo professionalment dotant-me de noves habilitats en tecnologies emergents.

OpenDomo em va cridar molt l'atenció, una empresa jove i innovadora, impulsora d'un producte ple de possibilitats, recordo que quant vaig contactar amb l'Oriol, ara fa un any, estaven en ple procés d'adaptació del SO OpenDomo en un dispositiu RaspberryPy, avui una fita ja consolidada. També em va cridar l'atenció, el projecte de desenvolupar una App per a dispositius mòbils d'es d'on es pogués interactuar amb el seu sistema domòtic.

Sóc programador professional, però no havia desenvolupat mai software per dispositius mòbils i em va semblar una bona oportunitat per conèixer aquest món. Estic content de l'elecció feta, he assolit uns coneixements que de ben segur em seran de gran utilitat, ara que a la feina m'ha sorgit la necessitat/opportunitat de desenvolupar en la mateixa tecnologia.

Motivacions d'OpenDomo

ODS (OpenDomo Services), en paraules del seu CM Oriol Palenzuela: *“És una empresa industrial molt jove, que ja ha passat per les primeres etapes de desenvolupament de mercat i producte, i aquest any 2014, coincidint amb el llançament de la segona generació dels nostres productes i amb la consolidació de la xarxa de distribució, s'inicia una etapa de creixement”*.

OpenDomo ja està present a l'Amèrica llatina i properament en altres mercats europeus, els seus productes amb un hardware renovat estan instal·lats en habitatges, botigues, oficines i hotels, els seus clients reben actualitzacions de software cada 2/3 mesos. Recentment, en la figura de la seva presidenta Elisabet Cuenca, OpenDomo ha resultat guanyadora del programa Código Emprende de TV1, que ha donat reconeixement i publicitat a l'empresa.

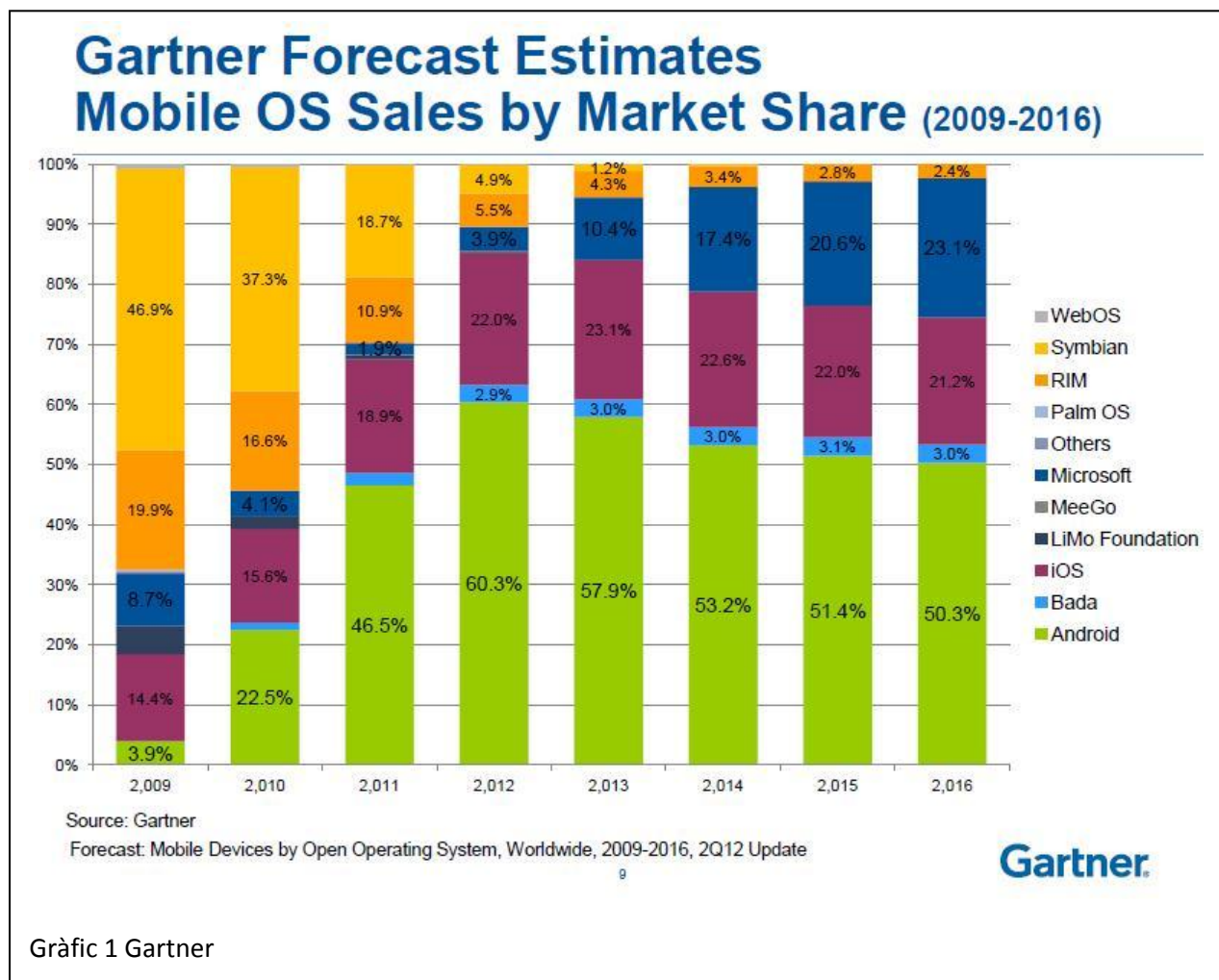
Desenvolupament d'una App nativa Android

UOC - Màster Universitari de Software Lliure Gerard Torrents Vinaixa

Per mantenir el ritme de creixement actual, i el caràcter altament innovatiu de l'empresa, cal oferir contínuament valor afegit als seus productes. Oferir una aplicació que permeti la interacció del sistema OpenDomo amb un dispositiu tan extès entre els usuaris com un smartphone o una tablet es gairebé imprescindible. Dotar el sistema d'aquesta funcionalitat mitjançant col·laboracions amb universitats i la comunitat Open Source s'adiu perfectament amb el caràcter i la filosofia de l'empresa.

Situació actual del mercat de dispositius mòbils i aplicacions

Actualment Android es el SO per a dispositius mòbils més utilitzat, Gartner, en el gràfic 1, pronostica que així seguirà fins al 2016, tot i que el SO de Google perdrà quota de mercat en favor de Microsoft amb el seu SO Windows 8 que tindrà un fort creixement ja notable aquest 2014 i passarà a ser el segon SO mòbil per davant de iOS d'Apple que disminuirà lleugerament la seva quota de mercat actual.



Gràfic 1 Gartner

Els diferents sistemes operatius són una barrera important en la difusió de les aplicacions (Apps) entre els dispositius mòbils. Segons Forbes només entre un 23% i un 29% de les 4000 Apps més importants estan disponibles en els Markets dels dos SO més estesos, Android i iOS.

El desenvolupament i manteniment en paral·lel de les aplicacions en múltiples plataformes, incrementa notòriament els costos per a les empreses desenvolupadores d'Apps. El desenvolupament de les aplicacions concebudes com a pàgines web HTML5 i executades d'es d'un navegador, es una alternativa al desenvolupament d'Apps natives que pren força, també els frameworks que permeten compilar les Apps per

Desenvolupament d'una App nativa Android

UOC - Màster Universitari de Software Lliure Gerard Torrents Vinaixa

múltiples plataformes d'es d'un sol codi font, típicament HTML5, CSS3 i JS. Ambdós mètodes són viables en aplicacions basades en serveis web que no requereixin una forta interacció amb el hardware del dispositiu.

Objectius

L'objectiu d'aquest projecte és oferir una aplicació per sistemes Android per centralitzar la interacció amb el sistema domòtic de codi lliure OpenDomo.

Els usuaris de l'aplicació han de poder accedir remotament i de forma àgil a la interfície web dels dispositius que conformen el sistema OpenDomo, actualment ODNetworks i ODControls disposen d'aquesta interfície, i accedir així a totes les opcions de configuració y informació de que disposen.

Addicionament l'aplicació enviarà dades de Geolocalització al servidor ODNetwork, i també recollirà informació de les alertes que el sistema OpenDomo genera per mostrarles de forma ordenada al usuari. Els usuaris han de poder escollir amb quina freqüència volen que l'aplicació es connecti al sistema per realitzar aquestes tasques i si o desitgen desactivar-les.

Implementació

Anàlisis de requisits

L'empresa Open Domo necessita una App per a dispositius mòbils que permeti un accés ràpid a les interfícies Web de tots els dispositius del sistema OpenDomo: la web d'administració global ODNetwork i també a la configuració de cada dispositiu ODControl.

L'App ha de poder emmagatzemar les credencials de tots els dispositius de la xarxa, en una xarxa OpenDomo només hi pot haver un dispositiu ODNetwork i múltiples ODControls. En una minoria de casos es necessari poder gestionar més d'una xarxa Opendomo.

Es vol que l'App enviï dades de geoposicionament del dispositiu on estigui instal·lada al sistema OpenDomo, també es vol poder rebre i visualitzar des de la pròpia aplicació les alertes que es generin en el sistema OpenDomo.

L'App ha de comportar-se diferent en el primer inici que en els successius, una vegada ja s'han configurat els dispositius, si no hi han dispositius en el sistema s'ha de guiar al usuari per que els crei, una vegada configurats, en els següents inicis s'ha de permetre un accés ràpid als dispositius ja creats.

Es vol aprofitar l'experiència de les apps anteriors integrant desenvolupaments que ja funcionin correctament o que requereixin pocs canvis, en un nou projecte de codi lliure publicat en un repositori obert a la comunitat per tal de beneficiar-se dels avantatges d'aquest model de desenvolupament.

RemoteDomo

Elements d'un sistema OpenDomo

Tot sistema OpenDomo disposa d'un dispositiu ODNetwork que és l'agent encarregat de controlar tota la ret domòtica, formada principalment per dispositius ODEnergy (mesuradors de consum), dispositius versàtils ODControl, capaços d'adaptar-se a diferents usos y dispositius mesuradors de consum anomenats ODEnergy.

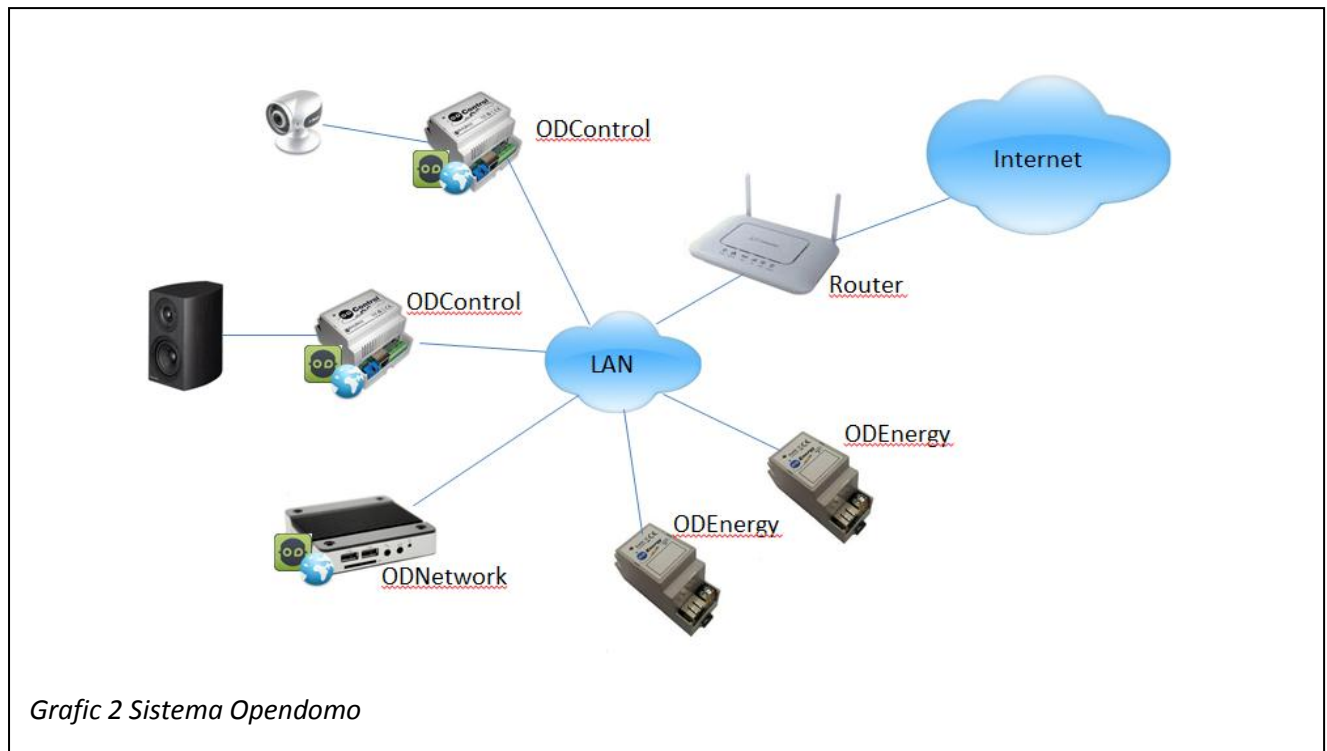
Desenvolupament d'una App nativa Android

UOC - Màster Universitari de Software Lliure Gerard Torrents Vinaixa

Tan l'ODNetwork com l'OdControl tenen un SO OpenDomo instal·lat, el sistema OpenDomo es capaç d'ampliar les seves funcionalitats per mitja de paquets instal·lables.

L'ODNetwork disposa d'una interfície web per gestionar tot el sistema, cada ODControl també disposa d'una interfície web pròpia de configuració, els ODEnergy es limiten a enviar dades de consum per xarxa al sistema central.

El gràfic 2 mostra els element d'un sistema OpenDomo connectats ens xarxa local amb sortida a internet a través d'un router.



Situació prèvia al projecte

Open Domo ja disposa actualment de dues Apps per Android que assoleixen en major o menor grau alguna de les funcionalitats requerides, com són alertes, geoposicionament o login, però no ho fan de forma completa ni satisfactòria per la empresa.

Després de realitzar un examen exhaustiu de les dues apps, s'ha constatat que els serveis d'alertes i geoposicionament que ofereix l'App OpenDomoNotifier funcionen en un alt grau segons les especificacions donades pel projecte corresponent.

Decisions prèvies al desenvolupament

Tot hi que inicialment el projecte ja es va plantejar com una aplicació nativa Android, durant la fase preliminar es va valorar la possibilitat d'utilitzar altres tecnologies enfocades a un desplegament multiplataforma.

Es va valorar a proposta de l'empresa OpenDomo el framework [Appverse Mobile](#), un projecte amb arrels catalanes que permet realitzar aplicacions web multiplataforma (Android, IOs i Windows) utilitzant Html5, JavaScript y CSS3. Aquesta via es va desestimar per la joventut del projecte, que encara dona força

Desenvolupament d'una App nativa Android

UOC - Màster Universitari de Software Lliure Gerard Torrents Vinaixa

problemes de compilació en favor de d'una App nativa Android, tecnologia que ofereix més garanties d'estabilitat i en la que l'empresa ja disposa d'alguns desenvolupaments.

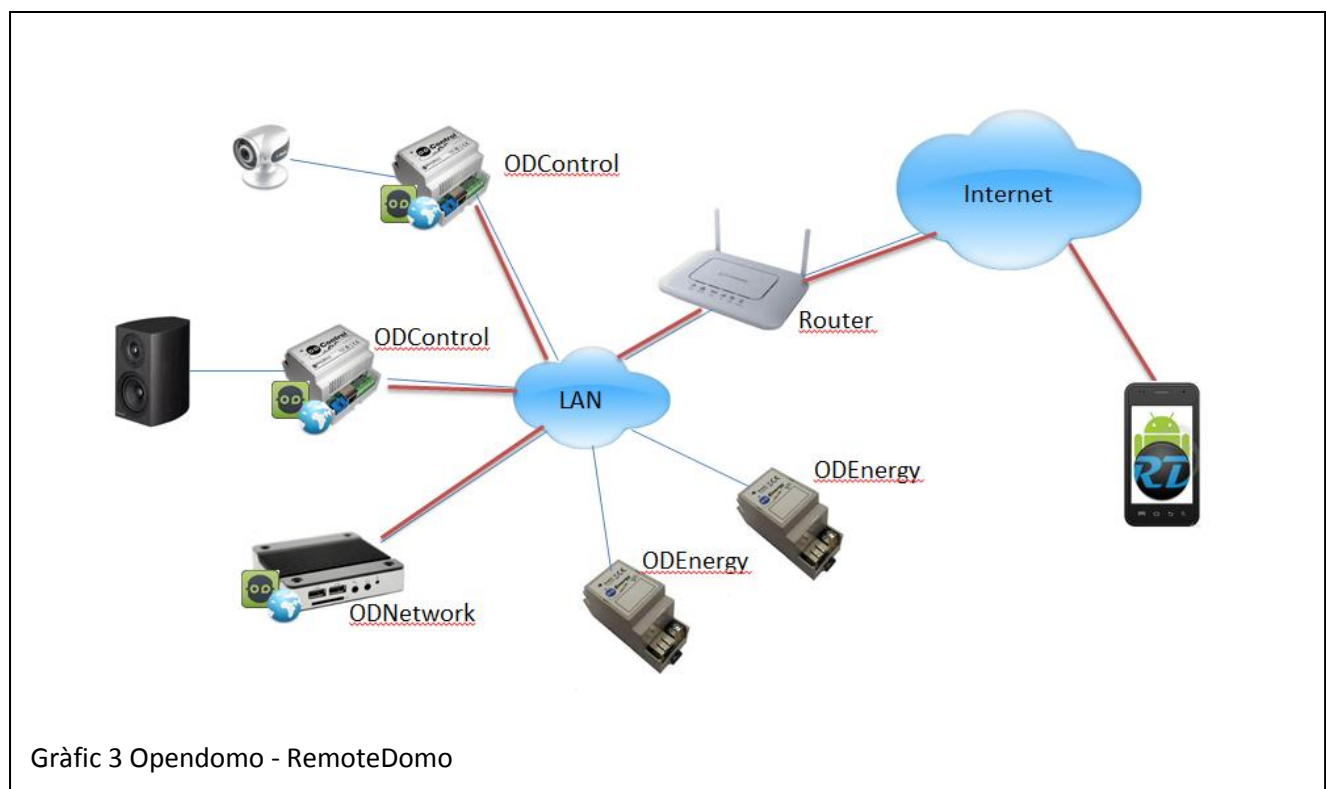
S'ha decidit aprofitar el codi dels serveis s'alertes i geoposicionament de l'app OpenDomoNotifier, adaptant-lo a les noves especificacions del projectes.

S'ha decidit utilitzar en el desenvolupament l'API 10 d'Android, les aplicació resultant podrà funcionar en dispositius Android 2.3 o superiors.

Especificacions de RemoteDomo V1.0

L'App resultant del projecte, anomenat RemoteDomo, és una aplicació nativa Android, que en la seva primera versió estable V1.0 permet monitoritzar i controlar un sistema domòtic OpenDomo format per un ODNetwork i múltiples ODControl.

En el gràfic 3 es pot apreciar com els dispositius ODControl y ODNetwork dins la xarxa OpenDomo son accessibles des de RemoteDomo.

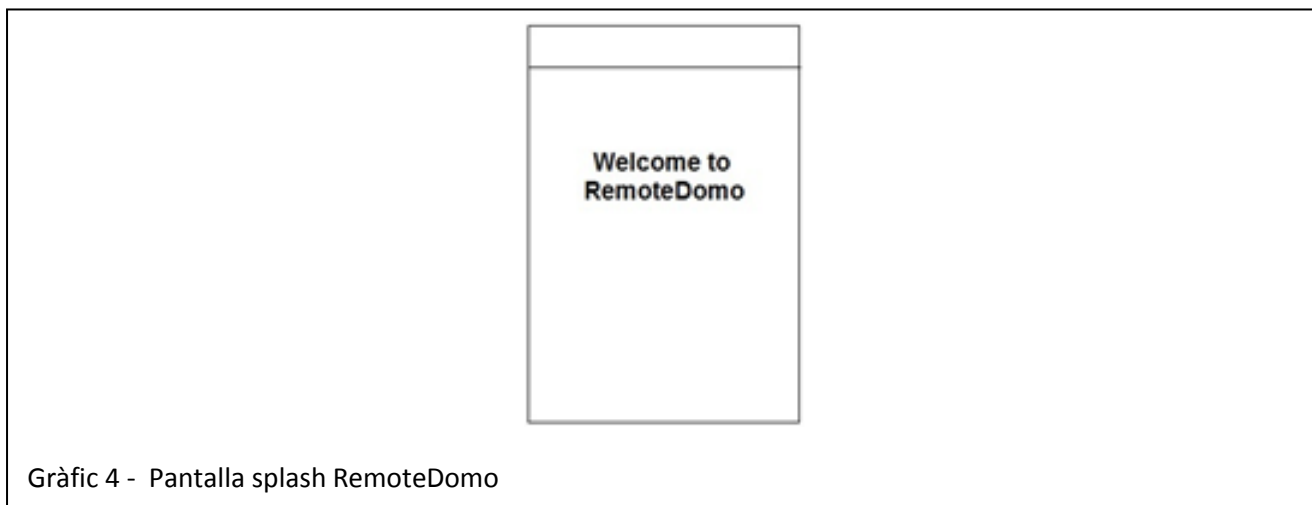


La part principal de l'App està formada per una vista des d'on l'usuari té accés ràpid a tots els elements del sistema, alertes, dispositius i serveis així com a la configuració de cada un d'ells.

En els següents apartats es detallen les funcionalitats de cada una de les parts que integrarà l'aplicació RemoteDomo així com la navegació entre elles.

Vista Splash

És una vista de benvinguda que es mostra al usuari en iniciar RemoteDomo durant el temps que l'aplicació necessiti per comprovar l'estat del sistema i actualitzar les dades de la vista principal.



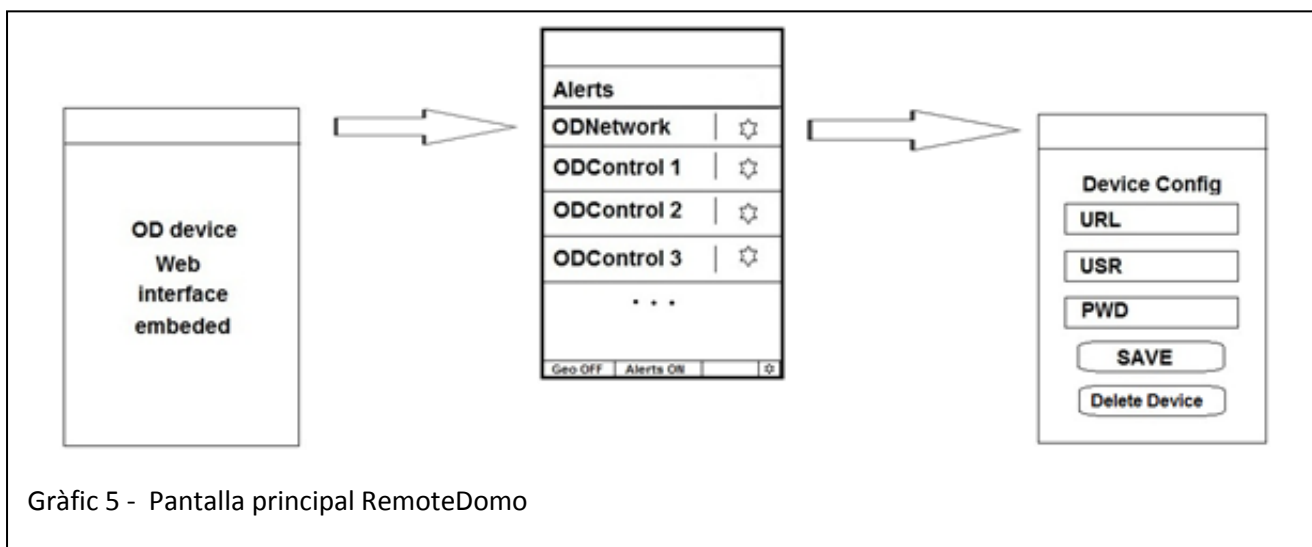
Gràfic 4 - Pantalla splash RemoteDomo

Vista principal

La vista principal es mostra cada vegada que s'inicia l'aplicació, sempre que hi hagi almenys un dispositiu OD configurat, s'hi pugui o no establir comunicació.

Hi ha un accés directe a la pantalla d'alertes i un accés directe a la interfície web de tots els dispositius donats d'alta al sistema, llistant en primer lloc l'ODNetwork i seguidament els ODControls, també es disposa per a cada dispositiu d'un accés per actualitzar la seva configuració o eliminar el dispositiu.

A la part inferior es mostra l'estat dels serveis, ON , OFF i un accés a la seva configuració.

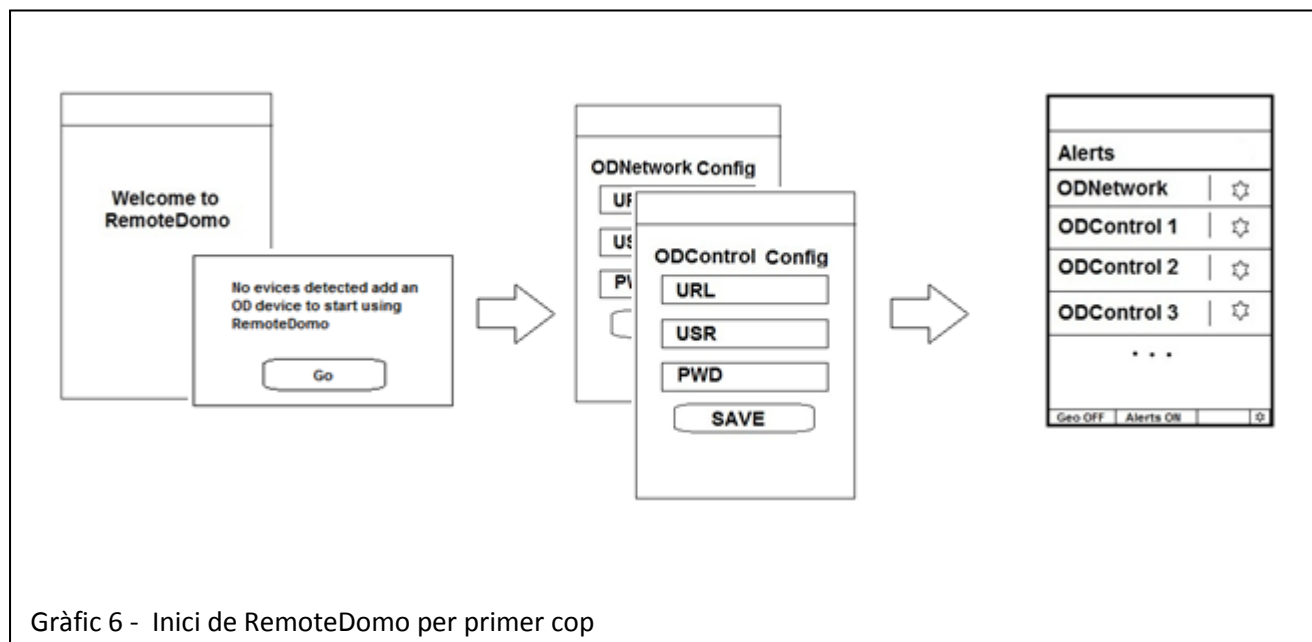


Gràfic 5 - Pantalla principal RemoteDomo

Des de la pantalla principal també es poden afegir nous dispositius utilitzant menú contextual.

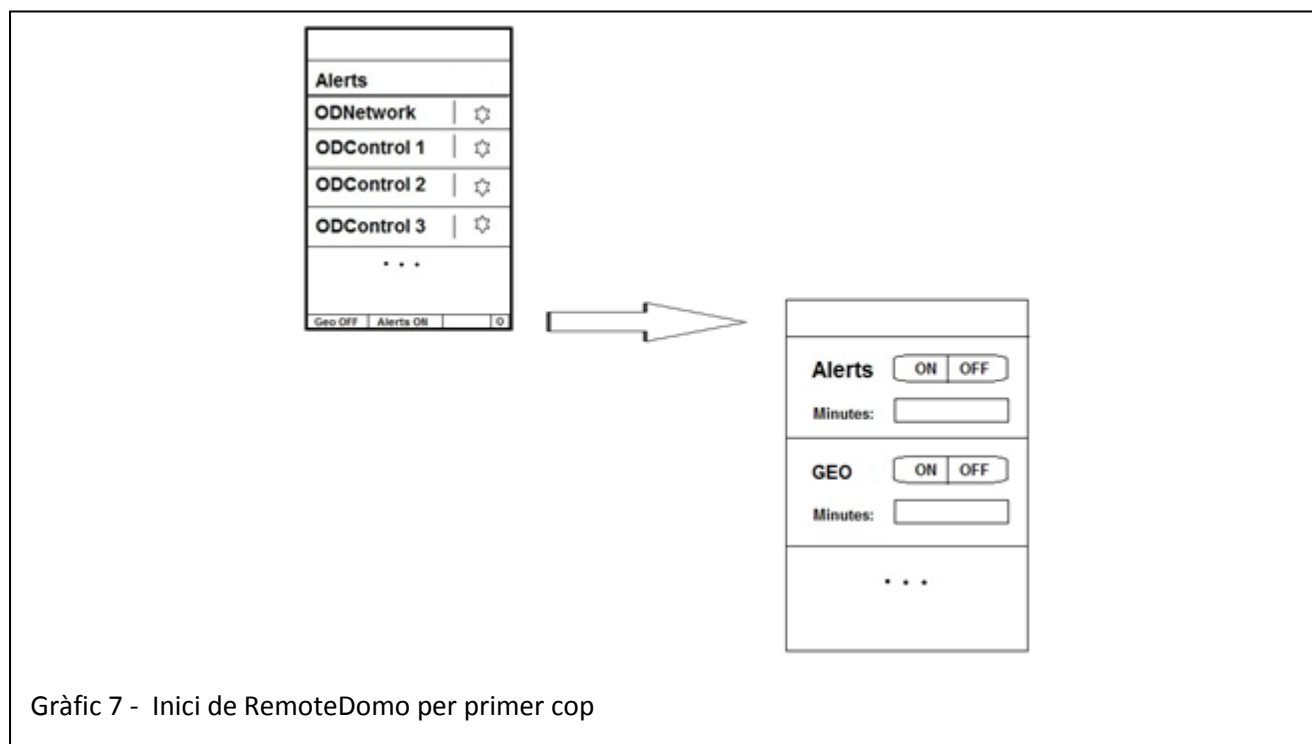
Inici de l'App per primer cop

Quant l'aplicació és iniciada per primer cop o si no hi ha cap dispositiu configurat, es demana al usuari que afegeixi dispositius OD, s'hi pot afegir un dispositiu ODNetwork i successivament si es vol ODControls, un cop finalitzada la configuració inicial es carregarà la vista principal de l'aplicació.



Serveis

RemoteDomo implementa les funcionalitats d'alertes i geoposicionament en forma de serveis, tasques que s'executaran en background, segons configuració.



Desenvolupament d'una App nativa Android

UOC - Màster Universitari de Software Lliure Gerard Torrents Vinaixa

A la configuració dels serveis s'hi pot especificar la periodicitat en la que es vol executar cada un d'ells així com activar-los o desactivar-los, s'hi pot accedir des de la pantalla principal on s'indica si el seu estat és activat o desactivat.

Servei d'Alertes

En cada execució del servei d'alertes es recupera del dispositiu ODNetwork totes les alertes generades pel sistema des de la darrera connexió.

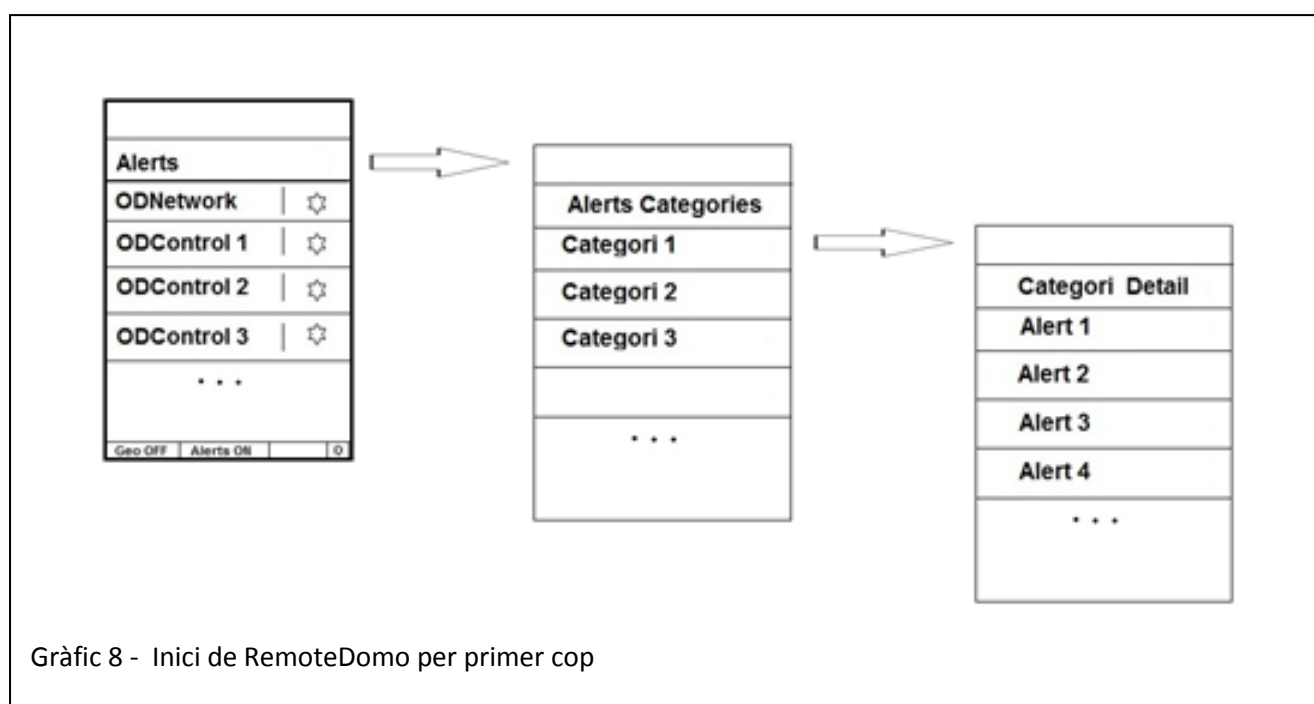
En cas d'haver-hi noves alertes apareixerà una icona identificativa de RemoteDomo en la barra de serveis i notificacions del dispositiu Android, que en ser desplegada ofereix, en forma de breu resum, un accés directe a les vistes d'alertes de RemoteDomo.

Servei de geoposicionament

En cada execució d'aquest servei de geoposicionament es recullen les coordenades de latitud i longitud que el dispositiu mòbil disposa i s'envien al dispositiu ODNetwork.

Visualització d'Alertes

Si el servei d'alertes està activat l'aplicació recuperarà periòdicament, segons configuració, les alertes que s'hagin produït en el sistema OD. RemoteDomo les mostrarà categoritzades com es detalla a continuació.



Al clicar sobre les alertes en la pantalla principal es mostraran les categories disponibles, mòduls del sistema OpenDomo que les han originat, així mateix en polsar sobre una categoria d'alertes es mostrarà el detall de totes les alertes rebudes de la categoria seleccionada.

A la visualització de les alertes també s'hi accedirà des de la barra de serveis i notificacions del dispositiu Android.

Metodologia

En el desenvolupament de RemoteDomo s'han utilitzat metodologies àgils. Tot i que el requeriments ja estaven prou ben definits en l'inici de la fase de desenvolupament, l'equip de programació està format per una sola persona, una metodologia on les iteracions *prototip-test-correcció d'errors* són curtes y la documentació pot ser menys exhaustiva s'ajusta doncs a la dimensió del projecte.

No s'ha seguit estrictament les pràctiques definides per cap metodologia concreta, una de les que més s'ajustaria a les tècniques utilitzades es RAD (Rapid Application Development), metodologia que requereix una forta implicació de la part de negoci de l'organització en el prototipatge i test, rol que ha assumit Oriol Palenzuela a OpenDomo.

RAD planteja el desenvolupament iteratiu y incremental al voltant d'un prototip. Cada iteració compren les fases de presa de requeriments, disseny, desenvolupament y test. Cada nou prototip incorpora noves funcionalitats o resol errors existents respecte el prototip d'una iteració anterior.

Planificació

Per planificar el desenvolupament de RemoteDomo s'ha fet us de l'eina Issue Tracker de GitHub, inicialment es van dividir les funcionalitats definides en les especificacions en 5 grups, establint per a cada un d'ells una data de finalització.

Issues i Milestones

Milestone es el terme usat per Github per identificar una fita temporal, en aquest projecte s'han usat per identificar cada paquet de funcionalitats amb la corresponent data d'entrega.

Els issues són les parts en les que es fragmenta un milestone, opcionalment poden ser etiquetats segons la seva naturalesa. En aquest projecte s'han usat per identificar cada una de les funcionalitats inicials que havia de contenir l'entrega parcial o milestone, però també s'han usat per identificar bugs o millores a posteriori detectades durant la fase de desenvolupament. Un milestone no es pot tancar fins que tots els issues han estat resolts.

Desenvolupament

Tecnologies utilitzades

A continuació es descriuen les principals tecnologies utilitzades pera la gestió del projecte, en l'entorn de desenvolupament i en la simulació d'un Sistema OpenDomo per a test.

Gestió del projecte

La dimensió del projecte RemoteDomo no justificaria disposar d'una infraestructura pròpia de gestió, s'ha decidit doncs usar alguna de les múltiples eines existents que ofereixen servei gratuït de hosting web per projectes de desenvolupament amb control de versions i repositori de codi i fitxers, que es el que necessita el projecte.

Git Hub

Per la gestió tan del codi com de la documentació del projecte, s'ha escollit [GitHub](#), una de les forges de projectes de codi lliure més populars actualment..

GitHub cobreix les necessitats del projecte, doncs posa a disposició dels desenvolupadors un repositori que pot ser usat tant per codi com per documentació amb un sistema distribuït de control de versions propi.

Desenvolupament d'una App nativa Android

UOC - Màster Universitari de Software Lliure Gerard Torrents Vinaixa

Tots els projectes que allotja disposen d'una wiki i la eina GitHub Issue Traker, on es poden definir fites temporals (milestones) i els seus corresponents issues, classificables en diverses categories configurables. També ofereix eines de monitorització de l'estat del projecte basat en la informació del Issue Traker i gràfics d'activitat de visites i commits del col·laboradors, tot plegat integrat en una interfície web.

Compta també amb una aplicació client disponible per Linux, Windows i Mac i fins i tot una App per Android.

GitHub disposa d'un plugin per Eclipse, [EGit](#), es una eina molt útil per poder gestionar el repositori des del propi entorn de desenvolupament, aporta operacions de manteniment de la working copy: commit , undo, branching, merge,... , creació directa de repositoris a GitHub y navegació per l'història.

Entorn de desenvolupament

Les tecnologies utilitzades per dur a terme el desenvolupament del projecte han estat escollides a partir de decisions preses fruit de l'anàlisi de requisits i que han determinat desenvolupar el projecte com aplicació nativa del sistema operatiu de dispositius mòbils Android, y per tant en el llenguatge de programació Java.

Android

Android es un sistema operatiu basat en una versió modificada del nucli Linux, especialment concebut per funcionar en dispositius mòbils. Google es el principal impulsor del projecte que es va iniciar el 2005 i que va veure la seva primera versió estable el 2008. Actualment la versió estable es la 4.3 anomenada Jelly Bean, però diferents versions d'Android coexisteixen en el mercat degut a la gran diversitat de dispositius de diferents fabricants que l'inclouen y a les limitacions dels dispositius més antics no actualitzables a noves versions.

El codi d'Android està disponible sota la llicència Apache2. El nucli està programat en C, algunes llibreries de tercers en C++ i la interfície d'usuari en Java.

Android amplia les funcionalitats per mitjà d'Apps, aplicacions desenvolupades majoritàriament amb Java, i disponibles, moltes de forma gratuïta a la plataforma de distribució Google Play, actualment n'hi ha a més de 300.000 disponibles.

Android SDK

Per a desenvolupar el projecte s'ha decidit utilitzar l'SDK que Google recomana y posa a disposició de la comunitat OpenSource. Android Software Development Kit es un conjunt d'eines per al desenvolupament i depuració d'aplicacions per Android en el llenguatge de programació Java, esta basat en Eclipse un SDK desenvolupat per Eclipse Foundation sota la una llicència lliure pròpia, Eclipse Public License.

Android SDK amplia les funcionalitats d'Eclipse amb les Android Development Tools, que inclou les llibreries de les diferents API's d'Android, actualitzables per mitjà del SDK manager, també inclou un emulador i un gestor de dispositius físics.

Java

Java es un llenguatge de programació de propòsit general, concurrent, d'alt nivell i orientat a objectes que te influències de C i C++. Les aplicacions desenvolupades en Java necessiten que el sistema on s'instal·lin disposi de la JVM (maquina virtual de Java), aquest mètode te una penalització en el rendiment de les aplicacions, però en contrapartida aconseguix independència sobre l'arquitectura dels computador, cosa que el fa que el llenguatge sigui molt versàtil per desenvolupar per múltiples sistemes o dispositius.

Entorn de Test

Virtual Box

Virtual Box es un eina de virtualització de sistemes operatius, esta desenvolupat per Oracle Coprporation i utilitza la llicència GNU GPL2. Es capaç de virtualitzar la majoria de distribucions dels principals sistemes operatius per PC: Linux, Mac-OS y Windows en entre d'altres. En aquest projecte s'ha utilitzat per simular un dispositiu ODNnetwork.

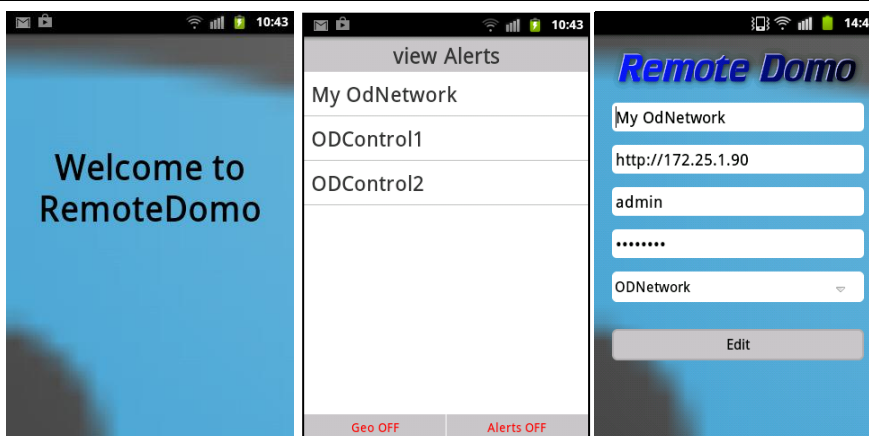
Interfície d'usuari GUI

Les interfícies d'usuari en Android es realitzen mitjançant Activitats, es pot entendre una activitat com una pantalla amb elements interactius.

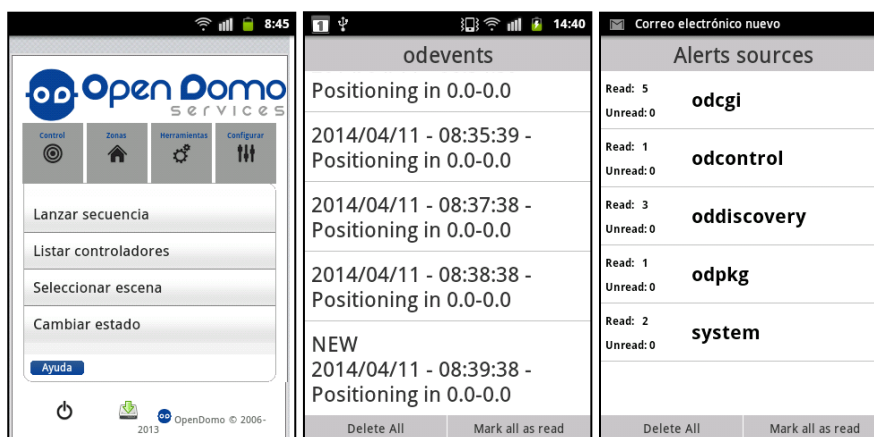
Una activitat es divideix en dues parts: la definició i distribució dels elements gràfics continguda en un fitxer XML de recursos anomenat **layout**, i un fitxer .java amb el codi que dota de funcionalitat i lògica els elements definits en el primer fitxer.

La interfície d'usuari de RemoteDomo la conformen un total de 6 activitats:

- activity_splash →Correspon a la vista splash definida en les especificacions.
- activity_main → Vista principal definida en les especificacions.
- activity_edit_device →Formulari per crear o modificar dispositius.
- activity_web_view → Activitat que mostra la pagina web del dispositiu ODControl o ODnetwork.



Gràfic 9 - Activitats: activity_splash, activity_main, activity_edit_device



Gràfic 10 - Activitats: activity_web_view, activity_alerts_category, activity_alerts_list

```
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:orientation="vertical"
    tools:context=".MainActivity" >
    <RelativeLayout
        android:layout_width="fill_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:background="@color/Silver">
        <TextView
            android:id="@+id/selection2"
            android:layout_width="fill_parent"
            android:layout_height="40dip"
            android:text="@string/alerts_title"
            android:padding="4dip"
            android:textSize="25sp"
            android:gravity="center"
            android:onClick="ontvAlertsClick"
            android:clickable="true"
            android:background="@android:drawable/list_selector_background"/>
        </RelativeLayout>
    <ListView
        android:id="@+id/deviceList"
        android:layout_width="fill_parent"
        android:layout_height="0px"
        android:layout_weight="1" />
    <RelativeLayout
        android:layout_width="fill_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:background="@color/Silver">
    <View android:id="@+id/fakeView"
        android:layout_width="1dp"
        android:layout_height="30dp"
        android:layout_centerInParent="true"
        android:background="#FFFFFF"/>
    <TextView
        android:id="@+id/tv_geo_footer"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="30dp"
        android:layout_alignRight="@id/fakeView"
        android:layout_alignParentLeft="true"
        android:gravity="center"
        android:onClick="onTvGeoFooterClick"
        android:clickable="true"
        android:text="@string/geo_off"
        android:background="@android:drawable/list_selector_background"/>
    <TextView
        android:id="@+id/tv_alerts_footer"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="30dp"
        android:layout_alignLeft="@id/fakeView"
        android:layout_alignParentRight="true"
        android:gravity="center"
        android:onClick="onTvAlertsFooterClick"
        android:clickable="true"
        android:text="@string/alerts_off"
        android:background="@android:drawable/list_selector_background"/>
    </RelativeLayout>
</LinearLayout>
```

Contingut del fitxer de layout **activity_main.xml**

Desenvolupament d'una App nativa Android

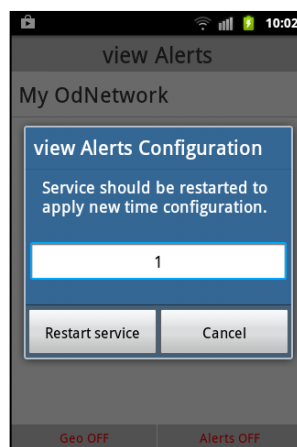
UOC - Màster Universitari de Software Lliure Gerard Torrents Vinaixa

- `activity_alerts_category` → Primera activitat de gestió de les alertes, es mostren les categories de les quals s'ha rebut alguna notificació, indicant quantes alertes hi ha ja de llegides i quantes de noves, seleccionant una categoria l'usuari podrà visualitzar el llistat detallat de les alertes.
- `activity_alerts_list` → Segona activitat de gestió de les alertes, es mostra la llistat detallat de les alertes rebudes de la categoria seleccionada en l'activitat prèvia.

Altres recursos gràfics

Algunes activitats poden necessitar elements extra que no estan definits en el seu propi layout, poden ser entrades d'un llistat, diàlegs o elements més complexos.

En el cas de RemoteDomo s'ha utilitzat un layout propi en la caixa de diàleg de configuració de serveis (Main Activity) i per als elements dels llistats de dispositius (`activity_main`), categories d'alertes (`activity_alerts_category`) i detall d'alertes (`activity_alerts_list`).



Gràfic 11 - Caixa de diàleg de configuració del serveis

```
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:orientation="vertical"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content">
    <EditText
        android:id="@+id/etMinutes"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_marginTop="4dp"
        android:layout_marginLeft="4dp"
        android:layout_marginRight="4dp"
        android:layout_marginBottom="16dp"
        android:maxLength="3"
        android:inputType="number"
        android:gravity="center"
        android:hint="@string/minutes"/>
</LinearLayout>
```

Contingut del fitxer `service.config_dialog.xml` corresponent a la caixa de diàleg de configuració del serveis utilitzat en l'activitat principal `activity_main`

Base de dades

L'aplicació necessita poder emmagatzemar informació referent a paràmetres de connexió a dispositius, configuració de serveis i dades relatives a les alertes i el seu estat.

Emmagatzemament de dades en Android

Android ofereix bàsicament 3 mètodes per emmagatzemar dades d'aplicació:

Parells clau-valor

Indicat per petits conjunts de dades tals com configuracions o variables de sessió, s'emmagatzemen en parells clau-valor en les preferències compartides dins la pròpia aplicació.

Sistema de fitxers

Les dades també poden ser emmagatzemades en fitxers dins el propi sistema de fitxers d'Android, ja sigui en suports interns o externs i ser accedides i manipulades utilitzant l'API `java.io`, especialment `java.io.File`.

SQLite

Android també pot treballar amb esquemes de dades relacionals, en aquest cas Android proporciona una API amb suport complet per SQLite i com a ajuda al desenvolupador inclou en el seu SDK l'eina `sqlite3` per explorar bases de dades SQLite.

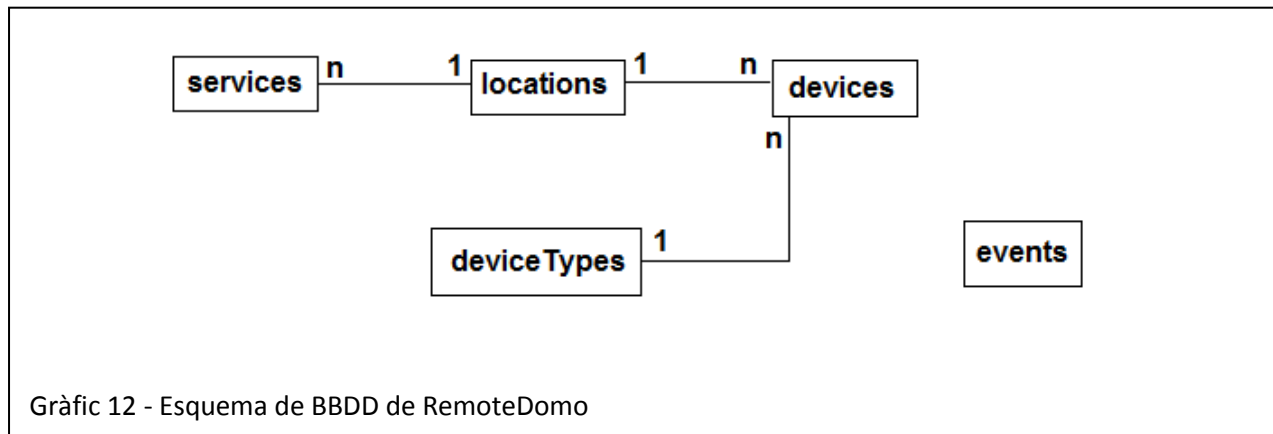
SQLite es un sistema de gestió de bases de dades relacionals amb suport a transaccions, la gran avantatge front els SGBDs tradicionals es que es auto continguda, es a dir, no necessita cap servidor ni cap tipus de configuració. SQLite no utilitza cap tipus de llicència, es de domini públic ja que així ho ha decidit el seu creador.

SQLite ha estat la tecnologia escollida per l'emmagatzemament de dades a RemoteDomo.

Esquema de dades

Per tal de gestionar tota la informació de l'aplicació s'han definit les següents entitat relacionals:

- Taula `devices`: Conté la informació del dispositiu, dades de connexió, tipus i localització.
`devices(id INTEGER PRIMARY KEY, name TEXT not null unique, url TEXT not null unique, usr TEXT, pwd TEXT, locationId int, odTypeId int)`
- Taula `deviceTypes`: Tipus de dispositiu, actualment `ODNetwork` o `ODControl`.
`deviceTypes(id INTEGER PRIMARY KEY, name TEXT not null unique, description TEXT)`
- Taula `locations`: Conté la descripció de la localització on esta creat el dispositiu, actualment només existeix una única localització ja que la aplicació encara no esta completament preparada per treballar amb més.
`locations(id INTEGER PRIMARY KEY, name TEXT not null unique, description TEXT)`
- Taula `events`: Conté informació de les alertes rebudes des del dispositiu `ODNetwork`, dia, hora, origen, missatge, tipus i si l'alerta ja ha estat llegida.
`events(id INTEGER PRIMARY KEY, day not null, time TEXT not null, transmitter TEXT not null, type TEXT not null, message TEXT not null, read int)`
- Taula `services`: Conté la configuració dels serveis, actualment Geoposicionament i Alertes.
`(id INTEGER PRIMARY KEY, description TEXT not null, minutes int not null, locationId int not null)`



Permisos en el sistema Android

Les aplicacions desenvolupades per a dispositius mòbils, i Android no es una excepció, permeten sol·licitar al usuari, en un procés previ a la instal·lació, permisos d'utilització de funcionalitats del dispositiu i accés a informació d'usuari.

Concedir en un inici i de forma permanent els permisos que l'aplicació necessitarà, evitarà que l'aplicació hagi de mostrar al usuari molestos missatges de sol·licitud de permisos quant la aplicació es disposi a fer us de les funcionalitats o dades que necessiti pel seu normal funcionament.

Aquets permisos s'han de concedir forçosament a les aplicacions per tal de procedir a la seva instal·lació i no poden ser revocats, tret que es desinstal·li l'aplicació.

Android posa a disposició del programador l'API **android.Manifest.permission**, per ser utilitzada en el fitxer de configuració de les aplicacions `AndroidManifest.xml`, en la definició del permisos que les aplicacions sol·licitaran.

RemoteDomo necessita per al seu funcionament que li siguin concedits els permisos:

- La seva ubicació: conèixer la ubicació GPS detallada del dispositiu. Necessari per poder recollir i transmetre les dades del servei de Geolocalització.
- Comunicació per xarxa: Accés il·limitat a Internet. Necessari per establir comunicació amb els dispositius OpenDomo remots i transmetre i recollir dades dels serveis de Geolocalització i alertes.

Estructuració del codi

El codi font dins d'un projecte Android, està contingut dins la carpeta `src`, els fitxers de codi en el projecte RemoteDomo s'han organitzat en paquets de funcionalitats de la següent manera:

com.remdo.app

Conté totes les classes que representen una activitat o que interactuen a nivell gràfic amb l'usuari.

remdo.sqlite.helper

Conté la classe `DatabaseHelper` que s'encarrega d'efectuar tots els accessos a dades

remdo.sqlite.model

Conté les classes que configuren la capa de dades i permeten l'abstracció de la base de dades.

Desenvolupament d'una App nativa Android

UOC - Màster Universitari de Software Lliure Gerard Torrents Vinaixa

com.remdo.adapters

Conté la classe Category i Categoryadapter necessàries per omplir dinàmicament la llista de l'activitat activity_alerts_category, amb informació relativa a les categories d'alertes i les alertes que conté llegides i no llegides.

remdo.services

Conte les classes referents als serveis de geoposicionament i alertes, classes importades del projecte OpenDomo Notifier en les quals s'han efectuat les modificacions necessàries per integrar-les.

com.opendomo.notifier

Paquet importat íntegrament del projecte OpenDomo Notifier, conte les classes que permeten la lectura i tractament de les notificacions.

com.opendomo.utilities

Paquet importat íntegrament del projecte OpenDomo Notifier, conte classes de suport als serveis.

Integració dels serveis

En el treball previ al desenvolupament de RemoteDomo es va determinar que tan els servei de Geolocalització com el servei d'alertes no es desenvoluparien de nou, doncs un projecte previ, OpenDomo Notifier, ja els havia desenvolupat amb èxit.

S'han importat del projecte OpenDomo Notifier els paquets de classes necessàries i s'ha modificat la classe NotificationService per adaptar-la al funcionament de RemoteDomo.

La classe NotificationService original es limitava a mostrar una notificació per cada event rebut en la barra de notificacions, aquest comportament podia causar molèsties al usuari si es rebien moltes notificacions.

La nova classe emmagatzema els events/notificacions rebuts a base de dades i mostra una única notificació en forma de resum, conduït al usuari a les activitats de gestió de les alertes si vol veure'n els detalls.

En les alertes que genera el sistema OpenDomo no s'informa del dia en que ha estat creada, ja que diàriament el sistema es reinicia, per tal de poder emmagatzemar-les en Base de dades i diferenciar-les s'hi afegeix el dia en que s'ha rebut.

Cal tenir en compte que si el servidor OpenDomo i el dispositiu Mobil d'es don es consulta no es trobessin en la mateixa zona horària, es podrien produir problemes d'inconsistència.

Anàlisi de viabilitat

Aspectes tecnològics

RemoteDomo serà una App que funcionarà en dispositius amb sistema operatiu Android, actualment el SO per dispositius mòbils més extés, amb més d'un 50% de quota de mercat segons [comScore](#).

La versió mínima d'Android requerida es la 2.2, anomenada Froyo, la quota de dispositius que actualment hi ha operatius amb una versió inferior és residual segons dades de [socialcompare](#).

La tecnologia escollida per desenvolupar l'aplicació es [l'Android ADT Bundle](#), format pel framework Eclipse amb el plugin d'Android ja instal·lat entre d'altres utilitats, és l'SDK recomanat i disponible a

Desenvolupament d'una App nativa Android

UOC - Màster Universitari de Software Lliure Gerard Torrents Vinaixa

developer.android.com, pàgina oficial d'android per desenvolupadors . El llenguatge usat per programar en aquest entorn es Java.

Aspectes Legals

OpenDomoNotifier utilitza la llicència GPLv3, que ens permet usar, modificar i integrar el codi en un altre projecte, per tant reutilitzar i adaptar el serveis de geoposicionament i alertes no suposarà cap problema legal.

La llicència escollida pel projecte RemoteDomo també es la GPLv3, garantint d'aquesta manera que el projecte RemoteDomo com a tal serà sempre de codi obert.

Aspectes organitzatius

La primera fase del projecte, el resultat de la qual serà la versió 1.0 de RemoteDomo, incorporarà les funcionalitats descrites en l'apartat Especificacions d'aquest mateix document, i que s'estimen assolibles per un sol estudiant amb una dedicació a temps parcial.

S'ha decidit allotjar el projecte a GitHub, una forja de codi lliure que ofereix eines de gestió y repositori de codi. Donat que el projecte es desenvolupa en modalitat de practiques no presencials, es facilita així la comunicació entre empresa i estudiant. També s'afavoreix d'aquesta manera la continuïtat del projecte més enllà de l'entrega de la primera versió, amb un ràpid traspàs de codi i coneixement. Amb el codi i la documentació publicat en un repositori obert es dona a conèixer el projecte a la comunitat i es potencia l'interès i la col·laboració dels usuaris en la detecció de bugs, propostes de millora i noves funcionalitats o fins i tot contribucions.

Les tasques de desenvolupament s'han dividit en una sèrie de fites temporals, que ajuden a planificar i organitzar la feina, oferint també una visió de l'estat del projecte que permet detectar possibles desviacions.

Aspectes econòmics

Totes les eines i components usats en el desenvolupament y gestió del projecte són de codi lliure o serveis gratuïts i que no requereixen per tan cap llicència o subscripció de pagament.

La distribució de l'aplicació un cop acabada es podria fer de forma manual, instal·lació directa en el dispositius des del fitxer apk, opció que no te cap cost econòmic, o per mitjà de la plataforma de distribució d'Aplicacions per Android Google Play, que te un cost 25\$ en concepte de registre, que es paguen una única vegada per desenvolupador.

Conclusions

RemoteDomo ha estat concebut com una nova aplicació que incorpora elements de projectes anteriors i que al no formar part del nucli són fàcilment integrables i substituïbles. Aquest reaprofitament de funcionalitats ha estat possible gracies a la modularitat dels desenvolupament nadius en Android que aporta la orientació a objectes del llenguatge Java.

Anàlisi de resultats obtinguts

Una vegada finalitzades les pràctiques que han donat com a resultat l'aplicació RemoteDomo, es pot fer un repàs dels objectius que s'han complert front a les expectatives inicials.

Desenvolupament d'una App nativa Android

UOC - Màster Universitari de Software Lliure Gerard Torrents Vinaixa

Les fites que calia assolir es van definir després d'un examen exhaustiu de la feina realitzada en projectes previs i després d'estudiar alternatives al desenvolupament natiu en Android.

Els objectius tecnològics són els mateixos que en els projectes anteriors amb la introducció d'algunes millores, matisos i una exigència de gestió, es resumeixen en els següents tres punts:

- Emmagatzemament de credencials i autòlogin a les interfícies web dels elements d'una xarxa opendomo formada per ODNetwork i ODControl.
- Integració i millora dels serveis de geoposicionament i alertes del projecte OpenDomo Notifier.
- Utilitzar una forja de projectes de codi lliure per donar continuïtat al projecte.

RemoteDomo permet emmagatzemar dades de connexió de tots els dispositius d'una xarxa OpenDomo i accedir amb autòlogin als dispositius ODNetwork.

Pel que fa a la connexió als dispositius ODControl, si bé s'aconsegueix fer l'autòlogin, encara existeixen problemes de renderització dels elements gràfics, degut a la utilització de JavaScript en la interfície web del dispositiu, que encara no s'ha aconseguit adaptar al control WebView d'Android, l'entorn de test proporcionat per OpenDomo era limitat en aquest sentit i es va decidir seguir amb el desenvolupament de la resta de funcionalitats i polir aquest detall en un futur amb un entorn de test més robust.

Si que s'ha aconseguit integrar amb èxit tan el servei de geoposicionament com el servei d'alertes, al qual si han afegit importants millores respecte projectes anteriors, com es l'emmagatzematge i la visualització categoritzada de les alertes.

Es pot concloure doncs que RemoteDomo compleix en un alt grau els objectius que s'havia proposat.

Futur de RemoteDomo

La primera versió de RemoteDomo és una aplicació funcional, centralitza la gestió d'una xarxa OpenDomo en una única aplicació alhora que n'amplia les capacitats. Assoleix els mínims proposats en la fase de disseny, però queda encara força feina a fer per tal de convertir-la en una aplicació comercial completa y atractiva.

Per facilitar la continuïtat del projecte més enllà d'aquesta entrega, s'ha allotjat RemoteDomo en una forja de projectes de codi lliure per tal d'afavorir la col·laboració de la comunitat i el traspàs de codi i coneixement a futurs desenvolupadors.

Aspectes a millorar o a desenvolupar

Interfície gràfica

Les diferents pantalles de RemoteDomo V1.0 estan formats per layouts bàsics amb pocs o nuls elements gràfics, els controls utilitzen en la majoria dels casos els dissenys per defecte d'Android.

Que una aplicació sigui atractiva a la vista del usuari és tan important com que funcioni correctament, el disseny gràfic doncs es un punt important on caldria invertir esforços en properes versions.

Una proposta que es va rebre en aquest aspecte per part d'OpenDomo, i que no s'ha pogut satisfer en la versió resultant d'aquest PFM, és incorporar en la configuració dels dispositius la possibilitat de seleccionar icones identificatives de la funció que té cada dispositiu OpenDomo dins el sistema: càmera IP, so, etc.. i mostrar-les posteriorment en la pàgina principal conjuntament amb la descripció.

Desenvolupament d'una App nativa Android

UOC - Màster Universitari de Software Lliure Gerard Torrents Vinaixa

Multi-localització

En la presa de requeriment es va detectar la necessitat encara que remota que alguns clients poden tenir d'administrar més d'un sistema Opendomo des del mateix dispositiu.

RemoteDomo V1.0 no ofereix aquesta possibilitat encara que el disseny del sistema, en particular el model de dades, s'ha fet tenint present la futura incorporació d'aquesta funcionalitat.

Comunicacions amb el sistema Opendomo

Actualment les comunicacions que els serveis (alertes, geoposicionament) fan amb el dispositiu ODNetwork utilitzen el protocol HTTP. Aquestes comunicacions són curtes i concretes, utilitzar comunicacions més lleugeres i segures tipus socket, farien disminuir el consum de ret de dades alhora que n'augmentaria la seguretat. Aplicar aquesta millora requereix la implementació del nou protocol de comunicació tan a RemoteDomo com a OpenDomo.

L'enviament de coordenades GPS al servidor ODNetwork no requereix autenticació prèvia, caldria implementar algun tipus de validació en el sistema OpenDomo.

Multi-idioma

Actualment la interfície gràfica de RemoteDomo només està disponible en anglès, si bé la aplicació ha estat dissenyada per donar la màxima facilitat a la incorporació de múltiples llengüatges.

Totes les cadenes de text estan definides en el fitxer de recursos strings.xml dins la carpeta values i referenciades quant se n'ha de fer us. Per afegir un nou idioma només caldria crear un nou fitxer strings.xml amb les traduccions de les cadenes de text i col·locar-lo en una nova carpeta values definida per al idioma corresponent, values-es, values-fr...

Més enllà d'Android

Caldria tornar a valorar la possibilitat de fer l'aplicació múltiplataforma (Android, IOs, Windows,...), per assolir aquest objectiu mantenint l'eficiència i la funcionalitat de l'aplicació, recomano seguir la següent estratègia de disseny que passa per desenvolupar només determinades funcionalitats de forma específica per a cada sistema operatiu.

- Desenvolupant una capa d'usuari, GUI, en alguna de les tecnologies cada vegada més eficients, com PhoneGap o AppVerse entre molts d'altres, que permeten compilar un mateix codi font per diversos sistemes operatius.
- Desenvolupar llibreries d'interacció amb el SO de forma específica per a cada plataforma per tal de mantenir la eficiència i la robustesa en els serveis, ja que aquestes funcionalitats utilitzen elements del nucli del SO.

Que he après en aquest PFM

La realització d'aquest PFM ha suposat un enriquiment personal pel que fa al coneixement de noves tecnologies, tècniques organitzatives i de gestió.

M'he introduït en el món del desenvolupament per dispositius mòbils i especialment en desenvolupaments nadius Android, això ja m'ha obert noves portes professionalment.

Desenvolupament d'una App nativa Android

UOC - Màster Universitari de Software Lliure Gerard Torrents Vinaixa

Em mostro convençut d'haver obtingut uns coneixements valuosos, i no només en el camp del desenvolupament, la elaboració d'aquesta memòria també m'ha aportat una experiència destacable pel que fa a la síntesi, organització i estructuració de la informació en la producció de documents.

Valoració de les tasques desenvolupades amb els coneixements i competències adquirits en relació amb els estudis universitaris.

L'aplicació desenvolupada en aquest projecte s'ha programat en llenguatge Java, els coneixements sobre aquest llenguatge i en general sobre la programació orientada a objectes adquirits en l'assignatura de **Desenvolupament de programari** han sigut de molta utilitat.

De molt útils es poden qualificar també, els aspectes vistos en l'assignatura **Enginyeria del programari** sobre la gestió de projectes, control de versions, documentació de programari y comunitats virtuals, han sigut aplicats al llarg de totes les etapes d'aquest PFM.

Encara que s'ha utilitzat un sistema gestor diferent a tots els que vam veure a l'assignatura **Bases de Dades**, s'han aplicat els coneixements sobre disseny y consulta en esquemes de dades relacionals rebuts.

Els conceptes sobre llicenciamnt d'aplicacions de programari lliure, introduïts en l'assignatura **Introducció al programari lliure** i posteriorment desenvolupats i consolidats en les assignatures **Implantació de sistemes de programari lliure** i **Aspectes econòmics i models de negoci del programari lliure**, m'han ajudat no sols a escollir la llicència més adient pel projecte desenvolupat, sinó també a entendre com incloure-hi elements d'altres projectes de programari lliure o fer ús de programari de tercers.

El sistema operatiu OpenDomo està basat en Linux, per tant les habilitats apreses en les dues assignatures d'**Administració de sistemes GNU/Linux**, han sigut aplicades, tan alhora de gestionar les màquines virtuals com alhora d'interactuar amb el sistema OpenDomo.

Els dispositius OpenDomo incorporen un servidor web als quals l'aplicació desenvolupada s'ha de connectar utilitzant diferents mètodes d'autenticació, l'experiència de les pràctiques de connexió a serveis web realitzades en l'assignatura de **Desenvolupament d'Aplicacions Web** han premés afrontar aquesta tasca.

Finalment, considerar també l'assignatura **Sistemes Distribuïts**, tot i que l'aplicació desenvolupada no es ben bé un sistema d'aquestes característiques, si que li són aplicables alguns conceptes, doncs l'aplicació objecte del PFM esta concebuda per ser instal·lada en dispositius mòbils remots amb comunicació contínua amb múltiples dispositius d'un sistema local.

Valoració personal

Considero que el projecte que presento es molt complert ja que engloba molts aspectes relacionats amb l'enginyeria del software:

Inicialment es va estudiar la viabilitat d'utilitzar tecnologies alternatives a Android en el desenvolupament. En una fase posterior es va realitzar un estudi del software previ. Es van escoltar les necessitat i propostes d'OpenDomo i es va fer una proposta de disseny d'aplicació que va agradar i es la que s'ha tirat endavant en la fase de desenvolupament, que ha estat la més llarga i també la més divertida, i on s'ha utilitzat una forja de projectes de codi lliure per tal de gestionar-lo i facilitar-ne el traspàs.

Desenvolupament d'una App nativa Android

UOC - Màster Universitari de Software Lliure Gerard Torrents Vinaixa

Durant els anys que he estat estudiant a la UOC, he trobat bons professionals de l'ensenyament, alguns més bons que d'altres, tot s'ha de dir, però que en línies generals mantenien el llisto alt, m'han ajudat a assimilar els continguts i m'han deixat una bona sensació.

Estic molt agraït al Oriol per haver confiat en mi com alumne de pràctiques i pel suport que m'ha donat durant aquest any, com ja he comentat OpenDomo hem va cridar molt l'atenció i en especial el projecte de desenvolupament d'una aplicació mòbil.

Estic content de finalitzar el màster amb la presentació aquest treball del qual estic molt satisfet, la valoració que faig tant del màster com del projecte final són molt positives.

Bibliografia

- Situació del mercat de SO mòbils i Apps

Gartner: Bring Your Own Device: Mobile Trends and Securing the Transition

www.gartner.com/it/content/2272200/2272223/january_15_bring_your_own_device_lpingree.pdf?userId=73783640

Forbes: How To Create A 'Killer App': A Guide For Entrepreneurs

<http://www.forbes.com/sites/insead/2014/03/18/how-to-create-a-killer-app-a-guide-for-entrepreneurs/>

Gartner (Nick Jones): Top 10 Mobile Technologies and Capabilities for 2015 and 2016

<https://www.gartner.com/doc/2665315?ref=clientFriendlyURL#a-381898806>

- Opendomo

opendomo.org

- GitHub

<https://github.com/>

- VirtualBox

<https://www.virtualbox.org/>

- Android:

<http://ca.wikipedia.org/wiki/Android>

<https://developer.android.com/sdk>

<https://developer.android.com>

- SQLite

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

- Stackoverflow

<http://stackoverflow.com/>

Appendix 1 – How to set up your OpenDomo test environment

If you don't have an [ODNetwork](#) device, to play with RemoteDomo you will need a virtual OpenDomo Network system with odevents running. You can get it by following next steps:

1. Download an OVA to run in VirtualBox from <http://es.opendomo.org/downloads>
2. Execute installPackage.sh odevents from your OpenDomo system or download package from <http://cloud.opendomo.com/repo/1.0.0/odevents-20130522.od.noarch.tar.gz>
3. Check the IP assigned to your VM and Visit web interface of your ODNetwork to setup your system from a browser. Default user and pwd are

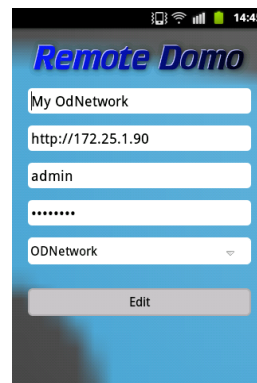


Apendix 2 – RemoteDomo, quick usage guide.

First time you start RemoteDome, you will be prompted to setup the ODDevices from your OpenDomo System.

You should specify for each Device:

- Desired description name,
- URL,
- login credentials
- type: ODNetwork or ODControl, notice that only is allowed one ODNetwork in a OpnDomo System.



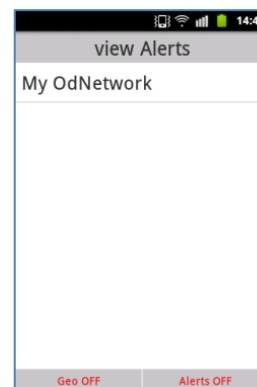
Once you finish configuring the devices, you will be driven to main screen.

From main screen, you can access to devices manage page by clicking on them in the list. To add, delete or modify devices just do a long click on it.

Alerts and GEO services are related to ODNetwork and only will work when it is successfully configured, to start GEO service you will be required to turn on GPSfunctionality in your device.

Services' state ON/OFF is indicated at the bottom of main screen, to start or stop services do a click on them, do a long click on them to configure time execution lapse, set by default to 15 minutes.

Alerts visualization section is accessible by clicking on Alerts section on the top of main screen.



Alerts are classified by generator agent in Opendomo system, and sorted by date and time, you can delete alerts once read or keep them on the App.

