

4691-7: QDIUS2 (Query Device Information Using Specific Sensors)

Memòria del Projecte Fi de Carrera
d'Enginyeria en Informàtica
realitzat per
Cristóbal Santos Chamizo
i dirigit per
Jordi Roig de Zárata
Bellaterra, 19 de Juny de 2012.



Escola Tècnica Superior d'Enginyeria

El sotasignat, Jordi Roig de Zárata

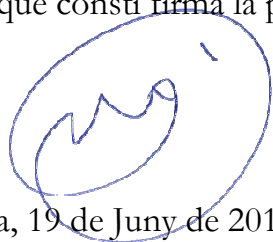
Professor/a de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de la UAB,

CERTIFICA:

Que el treball a què correspon aquesta memòria ha estat realitzat sota la seva direcció per en

I per tal que consti firma la present.

Signat:



Bellaterra, 19 de Juny de 2012

Índex

Introducció.....	1
Motivació	1
Què es vol fer?	2
Estudi de Viabilitat	3
Estat de l'art.....	3
Tècniques i tecnologies.....	6
Android	6
OpenCV	9
Subversion.....	9
Entorn de desenvolupament i llibreries.....	10
Cloud Computing	11
Planificació	12
Divisió del projecte	12
Base de Dades	15
Introducció.....	15
Investigació i motivacions.....	16
Planificació	17
Planificació esperada.....	17
Planificació real	18
Disseny.....	20
Requeriments de la Base de Dades QDius2.....	20
Esquema general de la Base de Dades (Esquema Entitat-Relació)	21
Esquema de taules.....	23
Especificacions de les Taules.....	24
Relacions de les Taules	28
Software.....	29
Implementació	30
XML.....	31
Problemes i Solucions.....	32
Futures millores.....	33

Conclusions Personals	34
Conclusions generals	35
Possibles ampliacions i futurs desenvolupaments.....	36
Bibliografia	37

Índex de figures

Il·lustració 1.....	4
Il·lustració 2: Estructura de l'aplicació.....	13
Il·lustració 3.....	14
Taula 1	7
Taula 2	8
Taula 3: Llegenda Diagrama de Gant.....	17
Taula 4: Diagrama de planificació inicial	18
Taula 5 : Taula de planificació real	19
Taula 6: Esquema Entitat Relació.....	22
Taula 7: Diagrama de Classes.....	23
Taula 8: Taula Electrodomèstic.....	24
Taula 9: Taula Ajuda	24
Taula 10: Taula Zona.....	25
Taula 11: Taula Led.....	25
Taula 12: Taula Text.....	26
Taula 13: Taula Contractes	26
Taula 14: Taula Clients.....	27

Introducció

Motivació

Actualment, el mercat dels electrodomèstics és bastant limitat en quant a oferta enfocada a persones amb discapacitat visual. De fet, cada cop es van modernitzant i complicant més, amb tot tipus de sistemes de control tals com pantalles tàctils, polsadors, etc. Per tant, en comptes d'adaptar-se a aquest tipus de client, la tendència és allunyar-se'n cada cop més ja que el disseny no ajuda en l'accessibilitat.

Un cop d'ull al mercat fa adonar-se que les marques no se'n preocupen, pràcticament, i que quan ho fan el que produeixen són sistemes independents, cars (poden arribar a duplicar els preus) i sense cap tipus d'estàndard a seguir. L'últim que necessiten les persones discapacitades és haver-se d'aprendre de memòria un sistema de control diferent per cada aparell que tenen a casa.

En la majoria dels electrodomèstics, gran part de la informació es dóna en forma de leds o pantalles, un mètode que ha resultat ser útil per la seva senzillesa tècnica, el baix cost, i el fet que la llum d'un led, sobretot si fa pampallugues, sol cridar molt l'atenció de l'usuari. El problema és que per a les persones cegues és completament impossible llegir aquesta informació, ja que no és ni auditiva ni tàctil. Per exemple, no poden saber quant temps falta perquè el microones acabi, si aquest funciona amb una pantalla de set segments.

Per altra banda, els telèfons mòbils també tendeixen cap a la no accessibilitat, amb les seves interfícies tàctils, no faciliten gens l'ús per part de persones amb discapacitat visual greu i els limita, en molts casos, a dispositius especialitzats, cars, i que ja porten molt de temps al mercat, per tant no tenen les últimes prestacions.

Què es vol fer?

L'objectiu d'aquest projecte és la creació d'una aplicació per a telèfons mòbils que permeti, mitjançant la càmera i tècniques de processament d'imatges a temps real, llegir l'estat d'un electrodomèstic i notificar-ho a l'usuari utilitzant síntesi de veu. En definitiva, una aplicació que permeti a un usuari cec utilitzar qualsevol tipus d'electrodomèstic o màquina que tingui un panell de control.

L'aplicació proposada és innovadora en el sentit que fa servir la combinació de diferents idees, algunes d'elles existents, però que cap aplicació actual integra totes juntes amb l'objectiu de convertir els electrodomèstics que qualsevol pot tenir a casa en aparells accessibles.

Algunes d'aquestes idees són el reconeixement d'uns certs patrons que identifiquen les zones a tractar de cada electrodomèstic, la captura i descodificació d'un codi bidimensional (QR) o l'ús de mòduls de síntesi de veu (TextToSpeech).

D'altra banda, com no pot ser de cap altra manera, la interfície d'usuari serà totalment accessible per a una persona amb discapacitat visual, tant lleugera com greu. S'utilitzaran codis de colors per navegar, ja que permetran als usuaris amb baixa visió saber a quin punt de l'execució es troben. La navegació pels menús i submenús, l'ús de les diferents pantalles serà completament accessible per a persones cegues, i també hi haurà un mòdul TextToSpeech que permetrà l'ús de l'aplicació amb una sortida de veu.

Finalment, l'aplicació, utilitzarà el Cloud computing, és a dir, permetrà, opcionalment, fer les operacions costoses en un servidor, enlloc del mòbil. D'aquesta manera es reduirà el consum de bateria del programa, s'augmentarà el rendiment, fent operacions costoses externament, i s'utilitzarà la última informació disponible per tractar amb cada aparell. Això assegurarà la compatibilitat de l'aplicació amb els nous dispositius que arribin al mercat i no la limita als actuals.

Estudi de Viabilitat

Estat de l'art

Actualment al mercat dels electrodomèstics no podem trobar gaires productes adaptats per a persones amb discapacitat visual.

El més desenvolupat que hi ha és la gamma d'electrodomèstics que Fagor va presentar l'any 2006, que feien servir la tecnologia Bluetooth per possibilitar que l'aparell enviés frases a un auricular amb l'estat de l'electrodomèstic, instruccions, etc. Els preus de les rentadores es trobaven entre els 600€ i els 800€, de forns només van fer sortir al mercat un model que tenia un cost de 615€ i per últim les assecadores que tenien un preu d'entre 780€ i 1000€.

Actualment aquestes empreses, tant Fagor com Balay, no diuen exactament que aquests aparells estiguin dissenyats per a persones cegues.

Rentadores:	Preu	RAE	Preu Total
2F-3613	654	+5	659 Euros
2F-3611 X	729	+5	734 Euros
2F-3611	575	+5	580 Euros
2F-3611 P	625	+5	630 Euros
2F-3611 IT	749	+5	754 Euros
Rentadores-Assecadores:	Preu	RAE	Preu Total
2FS-3611	779	+5	784 Euros
2FS-3611 IT	935	+5	940 Euros
Forns:	Preu	RAE	Preu Total
5H-199 BTX	615	+5	620 Euros

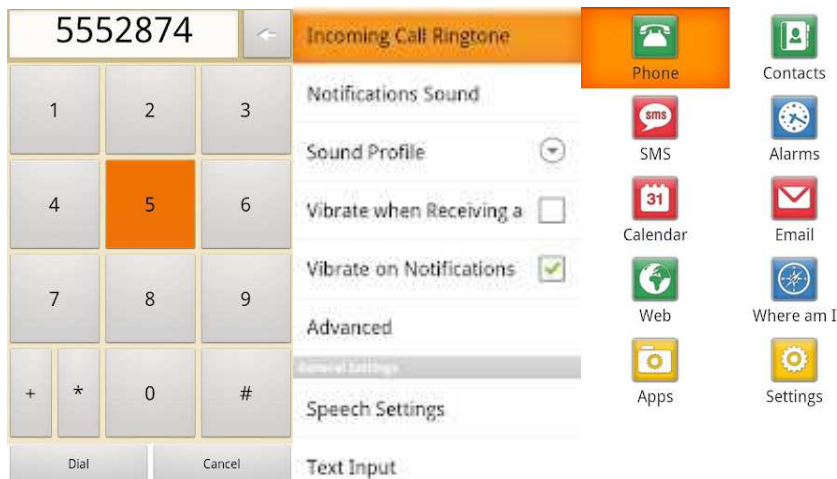
A la taula anterior es mostra una oferta que va fer la ONCE l'any 2006 d'electrodomèstics Fagor amb bluetooth, que són accessibles. Comparant els preus amb aparells de la mateixa marca i característiques semblants, es pot veure que els preus són aproximadament un 30%-40% més cars. Per exemple, pel primer model, el 2F-3613, es pot trobar una rentadora equivalent per un preu que va dels 350€ als 450€. Cal dir, però, que el preu de la rentadora accessible inclou el dispositiu bluetooth i tot el hardware necessari per fer-lo funcionar.

Pel que fa al mercat d'aplicacions mòbils, la companyia iVisit treballa en una nova tecnologia anomenada "SeeScan", que fa servir el mòbil com instrument per a reconèixer objectes, basant-se en tècniques de realitat augmentada. Com a resultat del nou desenvolupament, persones amb discapacitat visual poden escanejar el codi de barres de qualsevol producte (d'alimentació, per exemple) i una veu sintetitzada els indica el nom i característiques del producte. Aquesta tecnologia estarà disponible per a versions de Symbian i per iPhone. Actualment el producte està en fase de proves i es preveu el llançament d'una versió Beta als Estats Units a finals d'any. En el següent enllaç es pot veure un vídeo d'aquesta aplicació:

<http://www.technovelgy.com/ct/Science-Fiction-News.asp?NewsNum=2304>

Pel que fa a les interfícies d'usuari per a persones cegues i parlant de l'àmbit del software lliure, Google ja està treballant en un "screen reader" lliure per a Android i en nous desenvolupaments per a pantalles tàctils.

En l'àmbit privatiu, hi ha algunes aplicacions que transformen la interfície tàctil del mòbil de tal manera que pugui ser utilitzada per a persones cegues. Una d'elles és Mobile Accessibility, que ofereix una interfície completa i adaptada.



Il·lustració 1

El problema de Mobile Accessibility, Il·lustració 1, és que, tot i ser usable per a persones cegues, no segueix un estàndard ben definit ni té coherència. Dues activitats poden tenir un mode de funcionament diferent sense que l'aplicació avisi a l'usuari.

Un altre projecte existent és SlimVoice, que pretén desenvolupar una API per aportar una capa d'accessibilitat als nous telèfons que van apareixent al mercat. Alguns d'aquests telèfons són el conegut iPhone o el G1 de Google. Aquesta capa d'accessibilitat, entre altres moltes característiques, donarà suport per a la síntesis de veu, suport per a la visualització utilitzant dispositius de lectura braille i l'adaptació de la pantalla tàctil per crear una interfície d'usos per a persones cegues.

Finalment, existeix una aplicació domòtica "Domomóvil" (Domotia-Vodafone) que permet als seus usuaris controlar equips d'ús quotidià a casa com l'alarma o la climatització.

Tècniques i tecnologies

Tot el que s'ha utilitzat durant la creació del QDius2 serà OpenSource i per tant gratuït, amb l'objectiu de no tenir problemes de patents, i de reduir al màxim el cost global del projecte, pensant en la possible distribució de l'aplicació. El més lògic, doncs, és desenvolupar per un sistema operatiu lliure, com és Android.

Android

Es pot definir Android com un sistema operatiu per a dispositius mòbils conjuntament amb una capa de software que permet utilitzar-lo fàcilment. Android s'utilitza majoritàriament en telèfons i tabletas però la seva adaptabilitat és tant gran que s'ha arribat a utilitzar en rentadores, televisions i , fins i tot, cotxes i rellotges. Android té una llicència Apache Software Licence.



Android pertany a Google tot i que, originalment, constituïa una empresa pròpia fins que el gegant de la informàtica el va comprar a l'any 2005 per fundar, a l'any 2007 la Open Handset Alliance, una aliança comercial que inclou 84 fabricants de mòbils que utilitzen estàndards oberts.

API d'Android

L'API d'Android, llançada inicialment a l'any 2007, conté tot el que es necessita per programar amb una versió específica d'Android. Cada nivell de l'API té:

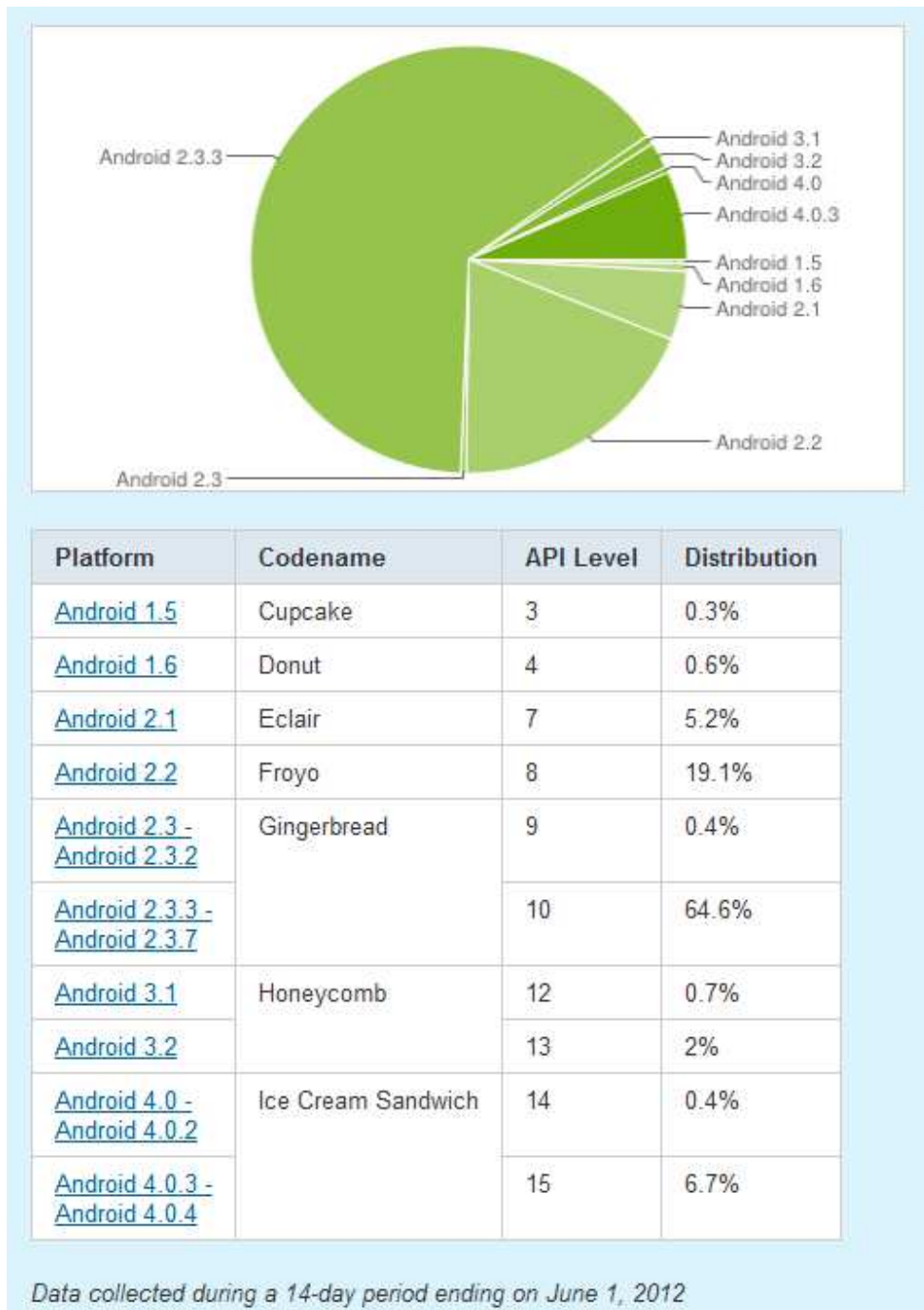
- Un conjunt de paquets i classes base.
- Un conjunt d'elements i atributs XML per crear l'arxiu manifest
- Un conjunt d'elements XML per declarar i accedir als recursos del dispositiu.
- Un conjunt d'Intents.
- Un conjunt de permisos que les aplicacions poden demanar.

L'API es classifica per nivells, actualment des de l'1 fins al 15, i cadascun es correspon amb una versió d'Android (Taula 1):

Platform Version	API Level	VERSION_CODE
Android 4.0.3	15	ICE_CREAM_SANDWICH_MR1
Android 4.0, 4.0.1, 4.0.2	14	ICE_CREAM_SANDWICH
Android 3.2	13	HONEYCOMB_MR2
Android 3.1.x	12	HONEYCOMB_MR1
Android 3.0.x	11	HONEYCOMB
Android 2.3.4 Android 2.3.3	10	GINGERBREAD_MR1
Android 2.3.2 Android 2.3.1 Android 2.3	9	GINGERBREAD
Android 2.2.x	8	FROYO
Android 2.1.x	7	ECLAIR_MR1
Android 2.0.1	6	ECLAIR_0_1
Android 2.0	5	ECLAIR
Android 1.6	4	DONUT
Android 1.5	3	CUPCAKE
Android 1.1	2	BASE_1_1
Android 1.0	1	BASE

Taula 1

Actualment es donen d'alta 900.000 dispositius nous cada dia. Tots els dispositius són diferents i no tots utilitzen la mateixa versió d'android. Per tant, l'elecció del nivell de per al que es desenvolupa és molt important. Google ofereix dades de la utilització actual de cada versió, en percentatges (Taula 2):



Taula 2

La gràfica i la taula anteriors mostren que, actualment la gran majoria dels dispositius utilitzen la versió 2.3.3, Gingerbread, d'Android, l'API 10. Tanmateix, un important 19.1% segueixen utilitzant la versió 2.2, API 8 i la versió 4, API 15, està creixent cada vegada més, ja que en el moment de començar el desenvolupament del QDius2 encara no existia. Una bona idea, doncs, seria desenvolupar de tal

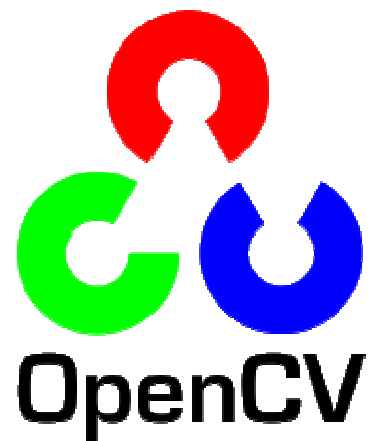
manera que la mínima versió d'android permessa fos la Froyo que té la API de nivell 8. D'aquesta manera, un 93,9% dels dispositius seran compatibles amb l'aplicació.

En aquest cas, pel QDius2, no seria necessari incloure els dispositius que utilitzen l'API de nivell 7, ja que per processar imatges en temps reals fa falta una potència i una càmera que aquests aparells no tenen.

OpenCV

OpenCV (Open Computer Vision) és un conjunt de llibreries per al processament d'imatges escrites en C++. Originalment va ser desenvolupada per Intel i, actualment, és una de les llibreries més utilitzades per les aplicacions. Permet, des d'implementar sistemes de seguretat amb detecció de moviment fins a realitzar reconeixement d'objectes en temps real. La seva llicència és la BSD.

Un punt clau per l'elecció d'aquestes llibreries, pel QDius2, ha estat la disponibilitat d'unes classes per Android que inclouen OpenCV en codi natiu (NDK) i tenen funcions extres que permeten la conversió de tipus de Java a tipus d'OpenCv.



Subversion

Subversion és un sistema de control de versions amb llicència GNU/GPL que automatitza la tasca de guardar, recuperar i barrejar versions de fitxers, utilitzant el protocol SVN.

Permet que diferents usuaris utilitzin el mateix repositori, on s'allotja el codi font del programa, amb la possibilitat d'actualitzar les modificacions de qualsevol usuari o restaurar l'aplicació a un estat anterior en cas que sigui necessari. A més, permet crear línies de desenvolupament paral·leles amb noves funcionalitats i, més endavant, quan es tingui la seguretat que funcionen correctament, incorporar-les a la versió principal, la branca estable de l'aplicació.

Hi ha altres sistemes de control de versions, com el Mercurial o Git, aquest últim molt utilitzat en l'àmbit del software lliure i en el projecte AOSP (Android Open Source Project), on col·laboren diferents fabricants de dispositius i processadors per tal de millorar el sistema operatiu Android.

En aquest projecte es va decidir utilitzar Subversion perquè ja se sabia instal·lar i configurar, i la utilització d'un altre sistema hagués suposat invertir més temps en aprenentatge.

Entorn de desenvolupament i llibreries

Eclipse + ADT

L'entorn de desenvolupament integrat Eclipse és el recomanat per Google a l'hora de programar per Android. Eclipse suporta diferents llenguatges de programació, com C++ o Java, que és el que es necessita per fer una aplicació per Android.

Com que és l'entorn suportat oficialment, té el plugin ADT (Android development Toolkit) de Google, que integra l'SDK d'Android amb l'entorn de desenvolupament, de manera que permet crear projectes i provar-los en un dispositiu real o un de virtual fent ús del simulador.

Android SDK

L'Android SDK o Android Development Kit és un conjunt d'eines que inclou els drivers necessaris per programar en aquest llenguatge, així com un emulador que permet simular qualsevol versió d'Android per poder provar les aplicacions sense necessitat d'un dispositiu físic. Com a novetat, des de la última versió de l'SDK, l'emulador suporta acceleració per hardware, el que el fa una eina molt més potent per testejar aplicacions. A més, suporta l'ús de la càmera de l'ordinador com si es tractés de la del telèfon i també la simulació de tots els sensors dels que disposa el mòbil, que es poden configurar utilitzant el plugin ADT, d'Eclipse

Subclipse

Subclipse és un plugin per Eclipse que connecta l'entorn de desenvolupament al repositori SVN que s'estigui utilitzant per l'aplicació. A més permet executar les operacions de modificació de codi i actualització de codi dels altres usuaris dins el mateix entorn de desenvolupament.

Llibreries Zxing

Les llibreries Zxing s'utilitzen per a la lectura i codificació o descodificació de tot tipus de codis de barres com per exemple els codis QR. Aquesta llibreria té Apache 2.0, per tant es pot utilitzar per la creació del QDius2, per tal de llegir els codis QR.

TextToSpeech

Android inclou un sintetitzador de veu, que es diu TextToSpeech, que permet la síntesi de text per tal d'oferir instruccions o informació d'una manera molt útil per usuaris cecs. Actualment suporta 5 idiomes de manera gratuïta: el castellà, l'anglès, el francès, l'alemany i l'italià.

Aquest element és clau en l'elecció d'Android com a plataforma de desenvolupament. En altres sistemes operatius, la síntesi de veu no ve incorporada i és de pagament o bé no es pot utilitzar des d'aplicacions de tercers.

Cloud Computing

El cloud computing és l'acció de prestar un servei de computació remota a un usuari que no ha de saber necessàriament com s'està realitzant aquesta acció (núvol), mentre es faci i es faci ràpid.

El cloud computing s'utilitzarà en el desenvolupament del QDius2 per tal de processar imatges d'un electrodomèstic, de manera transparent per l'usuari, per tal d'obtenir uns millors resultats. Per fer això s'utilitzarà un programa que fa ús de la llibreria OpenCV per processar una imatge que se li haurà enviat prèviament i compararà el resultat amb les dades d'una base de dades que hi haurà al mateix servidor.

A més, també es disposarà d'un servidor web per poder afegir informació de cada electrodomèstic d'una manera fàcil i interactiva, utilitzant HTML 5 i JavaScript. Tota aquesta informació es guardarà en una base de dades MySQL, que és open source.

Planificació

El desenvolupament del QDius2 està plantejat simulant un entorn laboral real, és a dir, amb vocació de treball en equip i objectiu de negoci. Per tant, el procés que es seguirà en el seu desenvolupament vol ser el més realista possible.

Tot el procés s'ha dividit en diferents fases de disseny i implementació, definint fites i dependències entre elles de tal manera que s'aconseguís una bona cohesió i un bon ritme de treball:

1. Anàlisi de requeriments: En aquesta fase es decideix què ha de fer el programa i què necessita per fer-ho.
2. Disseny i implementació de parts crítiques: En aquesta fase es dissenyen els diferents mòduls del programa i es comença amb la implementació de les parts que són necessàries per algun altre mòdul.
3. Implementació dels mòduls: En aquesta fase es desenvolupen les funcionalitats internes de cada mòdul i es comencen a fer algunes proves.
4. Fase de proves: Durant aquesta fase es realitzen proves del software en dispositius físics per tal de provar cada mòdul.
5. Integració dels mòduls: En aquesta fase s'uneixen els mòduls per crear l'aplicació final i s'estableix com es comunica cadascun amb la resta.
6. Proves de l'aplicació: Un cop l'aplicació ja està muntada es realitzen proves en electrodomèstics reals i en un electrodomèstic imprès sobre paper, que té leds per darrere, per poder provar tots els casos.

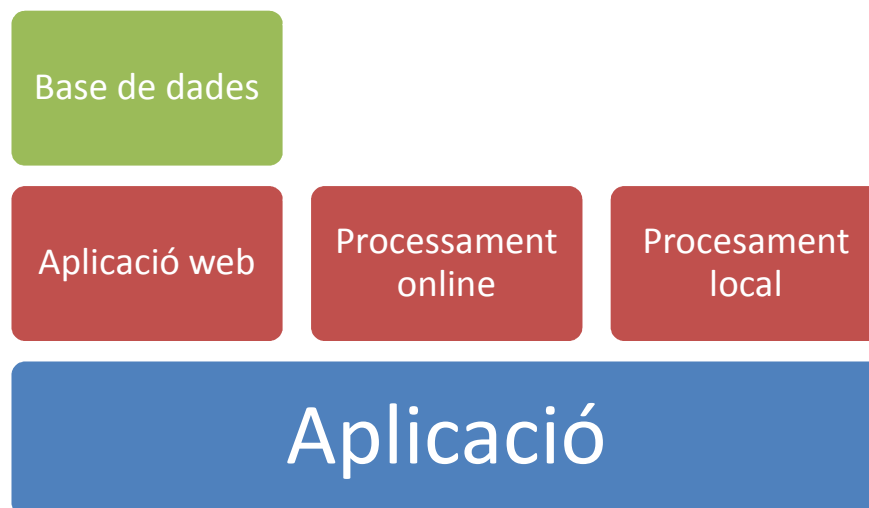
Divisió del projecte

El QDius2 es divideix en 4 mòduls:

- El mòdul del servidor: Aquest mòdul s'encarrega de gestionar i mantenir la base de dades, així com de proveir la resta de l'aplicació amb tota la informació que necessiti per fer la seva feina. A més, també conté una aplicació web, feta amb HTML 5 que permet introduir nova informació a la base de dades, o editar la informació existent, de manera fàcil i ràpida.
- El mòdul de processament online: Aquest mòdul rep una fotografia per internet des de l'aplicació. Aquesta fotografia, que ja està normalitzada, conté un electrodomèstic. El que fa aquest mòdul és llegir-ne l'estat, utilitzant el fitxer xml que ha

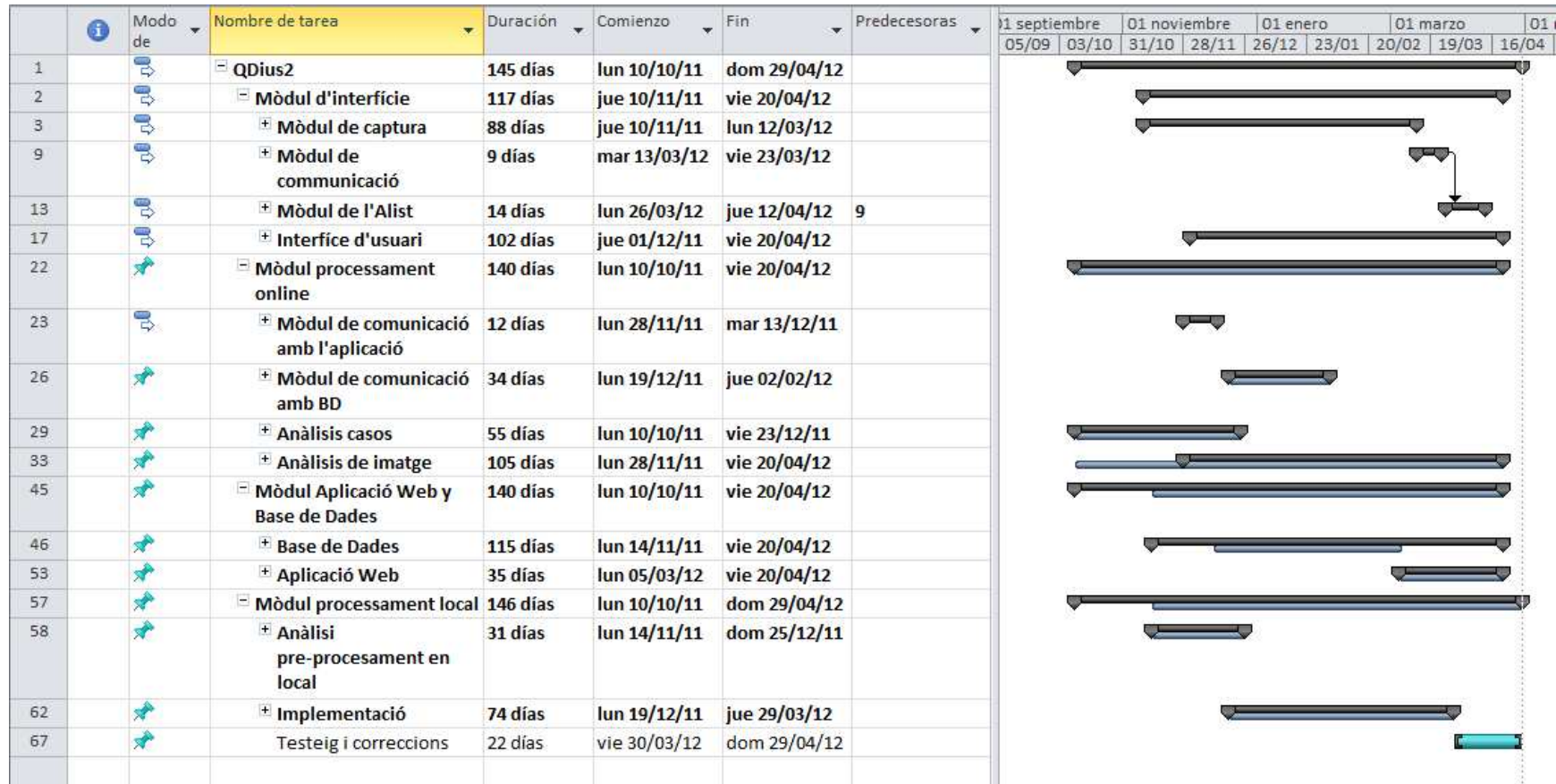
generat l'aplicació web. Quan té el resultat retorna un String amb l'estat de l'electrodomèstic.

- El mòdul de processament offline: És equivalent a l'anterior però realitza tota la seva feina des del dispositiu mòbil fent ús de la mateixa imatge i utilitzant una versió de l'xml descarregada prèviament.
- El mòdul de l'aplicació: Aquest mòdul és l'aplicació per Android i s'encarrega de generar tota la interfície d'usuari accessible i de detectar un electrodomèstic utilitzant la càmera i un conjunt d'adhesius especials que tindrà l'electrodomèstic. Un cop té la imatge, la normalitza i la passa al mòdul de processament apropiat. Quan rep la resposta, llegeix en veu alta l'estat de l'electrodomèstic.



II·lustració 2: Estructura de l'aplicació

Com es mostra a la II·lustració 3 la data aproximada d'acabament d'una primera versió del projecte estava planificada per a finals d'abril. A la pràctica, segurament diferirà una mica, i després cal fer proves i arreglar errors, cosa que pot posposar la data de finalització.



Il·lustració 3

Base de Dades

Introducció

El projecte QDius2 ha sigut una idea inspirada en persones que tenen algun tipus de reducció cognitiva, en aquest cas per a persones amb visibilitat reduïda.

L'objectiu de la part que anem a desenvolupar és emmagatzemar les característiques o funcions que tenen els electrodomèstics per tal de facilitar la comprensió de l'estat del mateix, és a dir, si una persona no pot veure, l'aplicació obtindrà la informació corresponent a l'estat de l'electrodomèstic.

En aquesta part ens centrarem en com guardar les dades i estructurar-les perquè la resta de mòduls (actuals o possibles ampliacions) interactuïn de forma molt directa amb el sistema i les dades.

En un principi es va fer una investigació per fer una base de dades distribuïda però diferenciant tant el processament local i online, és a dir, tenir una base de dades a un servidor per a la part online i una altre base de dades integrada al sistema mòbil. Més endavant explicarem el que vam intentar dissenyar i el que realment ha sigut implementat per a l'optimització del funcionament de l'aplicació, ja que al principi vam separar l'estructura d'emmagatzemar les dades i la forma o funcionalitat de poder modificar dades de la base de dades amb una aplicació multi plataforma que es descriurà en la part corresponent.

Al següent apartat detallarem totes les idees que vam tenir en un primer moment, i el que realment vam acabar implementant després de posar en comú amb la resta de mòduls les diferents opcions.

Investigació i motivacions

Tal com hem explicat a l'apartat anterior, la base de dades pot semblar ser molt simple, però degut a que és un projecte d'investigació i desenvolupament, és el mòdul que més canvia durant el disseny i l'implementació de l'aplicació.

En un primer moment la idea fonamental era crear una base de dades allotjada a un servidor central.

A aquest servidor es connectaria el mòdul de processament online per tal de consultar l'estat de l'electrodomèstic.

Una segona implementació consistiria en una mateixa copia de la base de dades encastada al dispositiu mòbil, ja que MySQL permet l'integració d'una base de dades amb el sistema operatiu Android.

En el cas que implementéssim la base de dades d'aquesta forma feia que el cost en temps de connexió fos molt elevat, per tant a meitat de projecte vam decidir adoptar una estratègia diferent.

Aquesta estratègia consistia en realitzar la creació d'una base de dades allotjada a un servidor i que el mòdul online es connectés directament al servidor per descarregar un fitxer XML que comportava un cost de temps en càlcul molt menor.

Per la part del mòdul que treballa localment sobre el dispositiu mòbil, es generaria un XML igual que el del mòdul online però que es carregaria a la targeta de memòria externa del dispositiu i segons el mòbil, la resposta seria molt més òptima que si hagués de realitzar consultes directament sobre una base de dades implementada encastada al dispositiu.

El que ens porta a realitzar aquestes modificacions és la compatibilitat dels dispositius mòbil més antics, ja que el seu processador i la seva memòria arribava a ser molt reduïda per tal de realitzar càlculs o consultes a la base de dades, per tant l'aplicació web i la base de dades, a partir d'aquest moment treballaran de forma paral·lela i conjunta.

Planificació

La planificació de l'aplicació no es va poder començar fins que la base de dades va tenir una estructura definida i usable, ja l'aplicació haurà de fer ús d'aquesta i estalviar en canvis parcials grans si la base de dades canviava. Igualment, la planificació d'aquesta està molt lligada a la base de dades amb lo qual els diagrames que es mostren a continuació mostren la planificació conjunta d'aquesta i de l'aplicació.

Planificació esperada

	Planificació inicial
	Marge posterior
	Deadline
	Disseny
	Marge anterior

Taula 3: Llegendat Diagrama de Gant

14 Novembre - 11 Desembre: *E-R:* Crear el model de E-R de la base de dades i recopilació de dades dels electrodomèstics.

12 Desembre - 15 Desembre: *Base de Dades-local:* Introducció d'un electrodomèstic fictici per comprovar la BD.

16 Gener - 23 Gener: *Base de Dades-servidor:* Traspasar la BD creada al servidor actiu.

23 Gener – Final de Projecte: *Base de Dades:* Introducció de la resta d'electrodomèstics a la base de dades i gestió de la BD.

23 Gener - 15 Febrer: *Aplicació Web- BD:* Implementació dels mòduls que comuniquen la BD amb la web

15 Febrer - 5 Març: *Aplicació Web-UI:* Implementació de la interfície d'usuari per a la introducció de dades a partir d'una imatge.

Març - Abril: *Base de Dades i Aplicació Web:* Testeig i correcció d'errors.

Maig: *Documentació:* Acabar documentació.

Mòdul	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Aplicació Web	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Document	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
BD local	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
BD Server	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Web BD	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Web UI	Red	Red	Red	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green

Taula 4: Diagrama de planificació inicial

Planificació real

En quant a la planificació de la base de dades i a la aplicació que es va fer al principi del projecte, la part de la base de dades s'ha acostat a la previsió real, mentre que la part de l'aplicació ha diferit bastant. Finalment, no s'ha fet una diferenciació dels mòduls de l'aplicació de BD i UI. El que si s'ha planificat és en funcionalitat incremental (pàgina per pàgina anar avançant) i finalment aplicar un disseny.

23 Gener - 1 Març: *Inserció:* Implementació del mòdul de inserció a la BD des de l'aplicació

15 Febrer - 20 Març: *Edició i Modificació:* Implementació del mòdul de edició i modificació de la BD des de l'aplicació

1 Març - 15 Abril: *Generació:* Generació en fitxer de la BD.

15 Abril - 30 Maig: *Disseny:* Disseny de tota la pàgina web.

Abril - Maig: *General:* Testeig i correcció d'errors

Mòdul	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
Document	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Inserció	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Edició Modificació	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Generació					█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Disseny										█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

Taula 5 : Taula de planificació real

Disseny

Requeriments de la Base de Dades QDius2

En primer lloc es va pensar que la millor forma de definir tota la informació que hauríem d'emmagatzemar a la base de dades seria generar-la perquè la resta de mòduls poguessin accedir a la mateixa.

Quan es registra un nou electrodomèstic es guarda la marca, el model, el tipus i el codi QR associat a aquest electrodomèstic.

Apart de la informació general de l'electrodomèstic s'ha de permetre un sistema d'ajuda general sobre el funcionament de l'electrodomèstic. Com que amb l'ajuda general no ens és suficient, necessitem guardar tota la informació necessària per a poder identificar i informar a l'usuari de l'aplicació l'estat en el que es troba l'electrodomèstic.

Per tal de facilitar la feina als companys que realitzen el processament tant en local com online, es guardarà tant el color del fons de l'electrodomèstic com un indicador per dir si el led fa pampallugues o no, ja que això repercutirà en la forma de funcionar la interfície d'usuari tant com l'algoritme dels companys que realitzen els mòduls de processament local i online.

A més a més, cada led, roda o 7 segments ha de tenir una informació associada, és a dir, es remarcarà la zona amb un rectangle i s'emmagatzemaran les coordenades que tenen la diagonal, també es guardarà el color, ja que pot succeir la situació que un led quan s'activi s'encengui de diferents colors i que tinguin diferents significats. Un petit exemple és si un led fixa indica que el rentat ha acabat, potser si pampalluga, indica que el programa no ha finalitzat.

Referent a l'aplicació multi plataforma implementada amb HTML5, s'haurà de guardar la informació dels clients amb els seus respectius contractes per tal de tenir un control i que l'usuari només pugui accedir als electrodomèstics als quals ha comprat i s'ha subscrit.

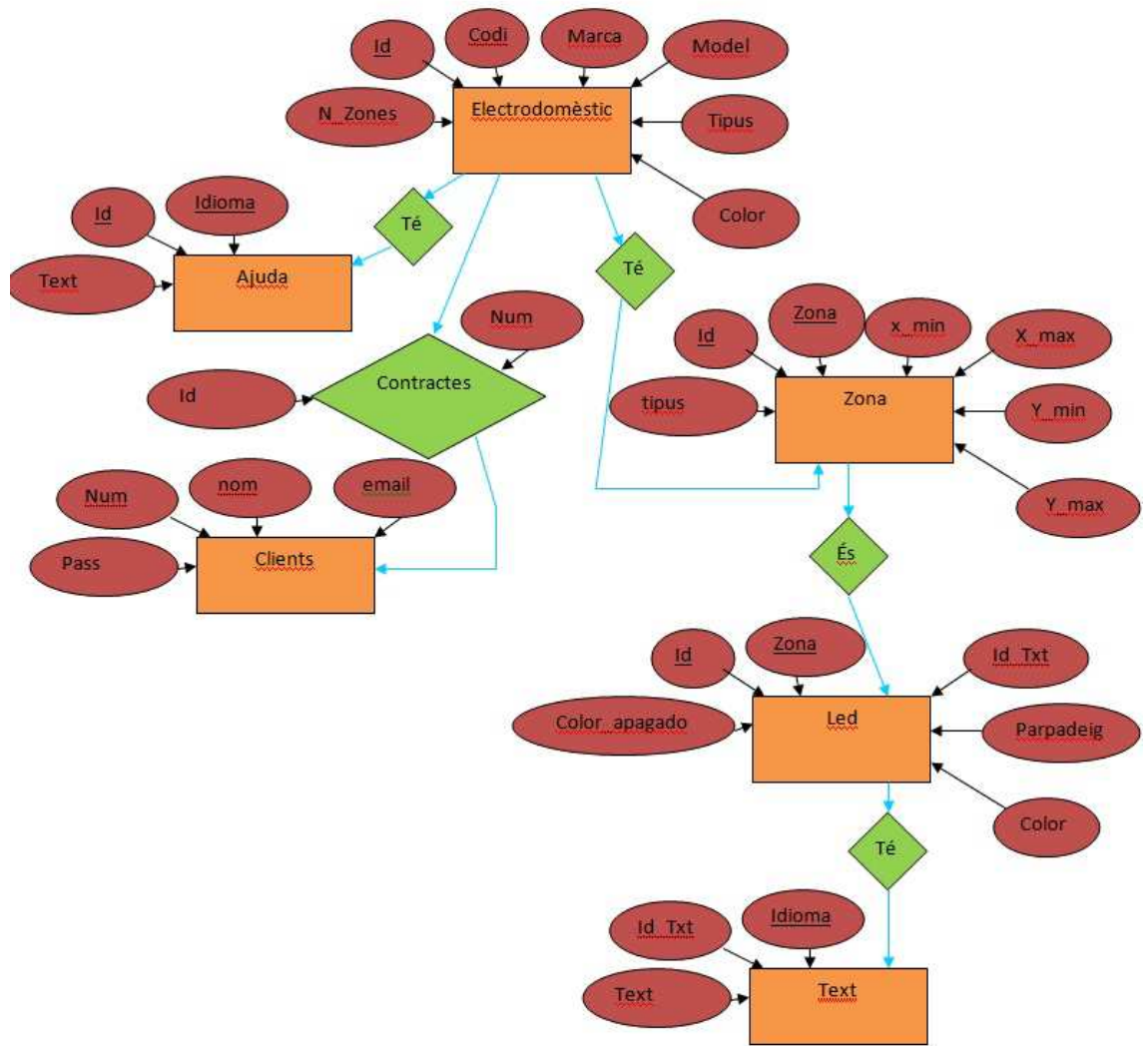
Esquema general de la Base de Dades (Esquema Entitat-Relació)

Per tal de poder entendre com està dissenyada aquesta base de dades, s'explicarà com es dissenya una Base de Dades relacional:

Un model E-R o Entitat Relació s'elabora a partir d'una col·lecció d'objectes bàsics que són els atributs, les entitats i les relacions.

- Entitat: Objecte que es diferencia d'una altre, en aquest cas tenim l'entitat electrodomèstic que pot ser una rentadora tenint de dos diferents, és a dir, una LG model X i una Siemens model X.
- Atribut: Els atributs són les propietats o característiques que identifiquen una entitat, en el nostre cas el model i el codi QR associat.
- Relació: Descriuen una dependència entre entitats, un exemple és un banc té clients, en el nostre cas és un electrodomèstic el contractarà un o més clients. Llavor el terme contracte relaciona i crea una dependència entre dos entitats, en aquest cas Electrodomèstic i Client.

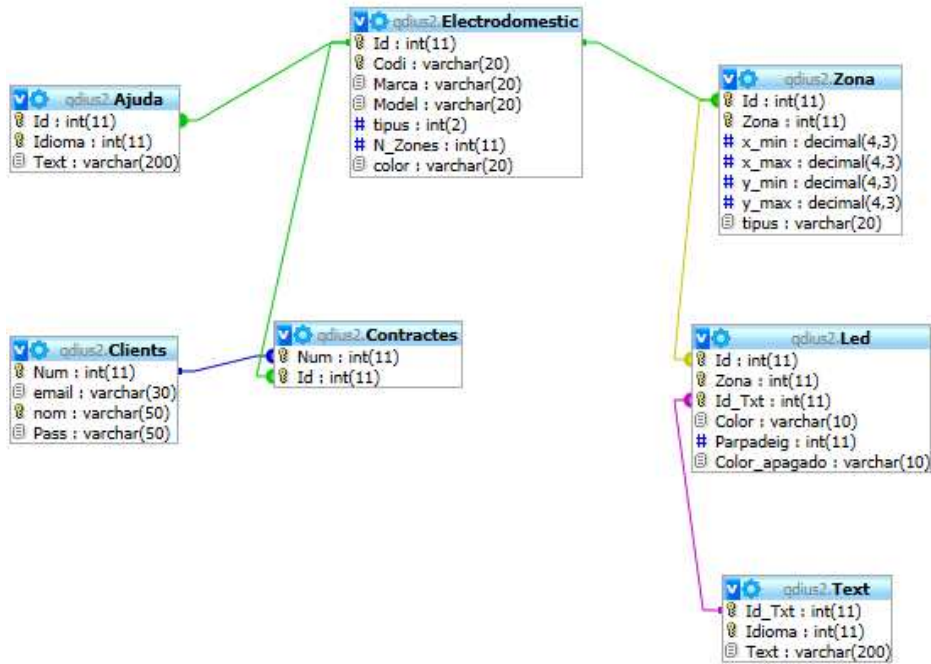
Per tal d'entendre el que significa el model Entitat Relació d'una base de dades, s'exposa el model de la base de dades de l'aplicació, amb l'explicació tant de les entitats i atributs com les seves relacions.



Taula 6: Esquema Entitat Relació

Esquema de taules

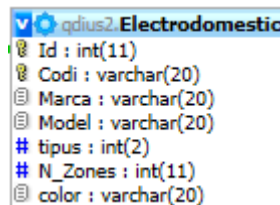
A continuació es pot veure un esquema de les taules i les relacions tal com estan implementades al MySql.



Taula 7: Diagrama de Classes

Especificacions de les Taules

Electrodomèstic:



Taula 8: Taula Electrodomèstic

En aquesta taula es guarda tota la informació d'identificació de l'electrodomèstic.

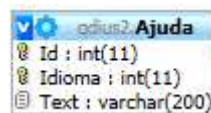
Com a claus primàries (identificatives) tenim la Id que juntament amb el valor d'un codi QR fa distingible aquest electrodomèstic de la resta.

Com atributs generals s'enregistra la marca, el model. A continuació el tipus d'electrodomèstic (rentadora, rentavaixelles, forn, etc).

Per poder reconèixer l'estat en el que es troba l'electrodomèstic tenim un atribut N_Zones que són tant els leds, rodes o pantalles (7 segments) de l'electrodomèstic. Més endavant a la taula Zona s'explicarà detalladament.

Per últim tenim un valor hexadecimal corresponent al color del fons de l'electrodomèstic que servirà per poder distingir els colors del Leds i la resta de zones.

Ajuda:



Taula 9: Taula Ajuda

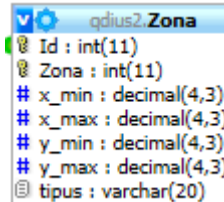
En aquesta taula es guarda la informació corresponent a una ajuda general de l'electrodomèstic.

Com a claus primàries té la Id heretada de la taula Electrodomèstic i l' idioma.

L'identifiquem amb l' idioma degut a que Android té 5 idiomes disponibles.

Per últim tenim l'atribut text, que tal com indica el seu nom es guarda el text corresponent a cada idioma per tal de facilitar l'ajuda a l'usuari final.

Zona:



Column	Data Type
Id	int(11)
Zona	int(11)
x_min	decimal(4,3)
x_max	decimal(4,3)
y_min	decimal(4,3)
y_max	decimal(4,3)
tipus	varchar(20)

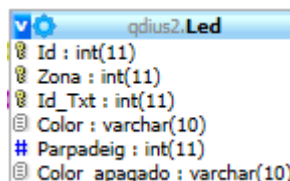
Taula 10: Taula Zona

En aquesta taula es guarda la informació corresponent a la zona, és a dir, la informació corresponent a les coordenades d'un rectangle que embolica tant els leds (individualment) com les rodes, els polsadors i els 7 segments dels LCDs.

Aquesta informació s'emmagatzema en els atributs x_min, x_max, y_min i y_max que són les coordenades de la imatge amb el sistema de coordenades de la pantalla.

Per últim aquesta taula conté un atribut anomenat tipus que ens permet identificar si la zona conté un led, una roda, un polsador o un 7 segments.

Led:



Column	Data Type
Id	int(11)
Zona	int(11)
Id_Txt	int(11)
Color	varchar(10)
Parpadeig	int(11)
Color_apagado	varchar(10)

Taula 11: Taula Led

Aquesta taula conté informació referent a informació que necessita la part de processament d'imatge per tal de realitzar una operació o una altra.

Com a clau primàries té Id, Zona i Id_txt. Id i zona fan referència als atributs de les taules Zona i Electrodomèstic.

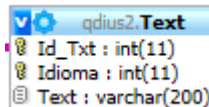
L'atribut Id_txt és clau primària degut a que a la següent taula que explicarem es guardarà la informació específica per a cada zona.

A continuació atribut que s'anomena color de tipus hexadecimal, que serveix per identificar el color (del Led, o altre tipus) quan aquest està encès.

Com que tenim el color de la zona quan està activada, també necessitem un atribut (Color_apagado) per poder determinar que aquesta zona no és activa en aquell precís instant.

Per últim l'atribut "Parpadeig" que serveix per dir si la zona canvia d'activat a desactivat, en el cas que aquest valor sigui 1 (que si pampalluga) aleshores la GUI realitzarà una funció diferent al mode normal.

Text:



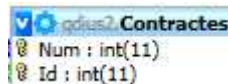
Taula 12: Taula Text

Aquesta taula conté tota la informació necessària per a l'usuari, és a dir, una breu explicació de la zona que està activada.

Com a claus primàries té els atributs Id_Txt i Idioma, al igual que a la taula d'ajuda, per poder identificar la informació respectiva a cada zona en els 5 idiomes que té Android.

Per últim està l'atribut Text que és on es guarda la informació en cada idioma.

Contractes:



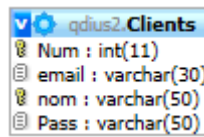
Taula 13: Taula Contractes

Aquesta taula conté la informació dels contractes dels usuaris.

Com a claus primàries té Id i Num.

Id és per fer referència a l'electrodomèstic al qual un client ha adquirit per poder utilitzar l'aplicació QDIUS2.

L'atribut Num és identificatiu al client que ha contractat el/ els electrodomèstic/s.

Clients:

qdius2.Clients	
Num	int(11)
email	varchar(30)
nom	varchar(50)
Pass	varchar(50)

Taula 14: Taula Clients

Aquesta taula conté totes les dades dels usuaris que s'han registrat per poder contractar electrodomèstics.

Com a claus primàries té els atributs Num, que serveix per identificar si l'usuari té contractat algun o alguns electrodomèstics; i l'atribut nom que conté el nom de l'usuari.

Per últim tenim els atributs email i Pass, on email és el correu electrònic del client i Pass és la contrasenya que defineix l'usuari.

Relacions de les Taules

Electrodomèstic->Zona:

És una relació de tipus 1-n, és a dir un electrodomèstic pot tenir fins a n zones assignades, però en canvi una zona és específica d'un electrodomèstic.

Això és degut a que a la taula zona es guarden les coordenades específiques d'aquell electrodomèstic malgrat la informació de la funció de la zona sigui la mateixa que a un altre possible electrodomèstic.

Zona->Led:

La relació entre aquestes taules és 1-1, degut a que la zona és única a l'electrodomèstic i la informació que es guarda a Led serà específica a la vinculació amb la taula Text que és la que guarda la informació d'ajuda exclusiva de la zona corresponent.

Led->Text:

Aquestes taules estan relacionades de la forma 1-1, degut a que tal com hem explicat avanç, la informació que conté la taula Text és específica per a cada zona i per tant per a cada led, polsador, o 7 segments.

Malgrat el text d'ajuda pugui coincidir amb la funcionalitat d'una zona d'un altre electrodomèstic, per a facilitar la feina a l'hora de generar un fitxer en XML amb la informació necessària per al processament de la imatge, la informació guardada a la taula Text està totalment lligada a la zona específica i per tant a una fila concreta de la taula Led.

Electrodomèstic->Ajuda:

La relació entre les taules Electrodomèstic i Ajuda és de tipus 1-1, és a dir, la informació general d'ús de l'electrodomèstic només pertany a un electrodomèstic en concret. I un electrodomèstic només té un text d'ajuda d'ús de l'electrodomèstic.

Electrodomèstic->Contractes i Contractes->Clients:

Tal com observem al model Entitat Relació la relació és entre les taules Electrodomèstic i Clients.

Aquesta relació és de tipus n-n, per tant significa que un client pot tenir contractats fins a n electrodomèstics i un electrodomèstic el pot contractar fins a n clients.

Software

El software utilitzat ha sigut de codi lliure, ja que s'està creant una aplicació pel sistema operatiu Android, propietat de Google y que té un lligam molt directe amb Linux.

La base de dades està implementada amb MySql que juntament amb el servidor Apache proporciona una compatibilitat d'accés tant per a alguns llenguatges coneguts (php, Android, C++, etc).

A continuació es farà un breu resum del software que s'ha utilitzat per tal de desenvolupar aquest mòdul dins del projecte.

- Notepad ++: Editor de text amb diferents tipus de configuració de llenguatge. Utilitzar per editar documents html, PHP, js i css.
- WinSCP: Programa que gestiona la connexió remota ssh per pujar arxius al servidor.
- MySQL: Utilitzat al servidor per gestionar la base de dades i comprovar el funcionament de les diferents interaccions amb la web.
- WorkBench : Eina amb interfície gràfica que treballa amb MySQL. Aquesta eina s'utilitza tant en l'aplicació multi plataforma com en la generació i implementació de la base de dades.
- Apache: Servidor HTTP.
- Navegadors (Chrome,firefox, IE...): Proves de funcionament de la aplicació i medi de recerca d'informació pel projecte.
- OpenOffice: Paquet d'ofimàtica de codi lliure.

Implementació

A l'hora d'implementar la base de dades, tal com s'ha definit a l'apartat del software utilitzat, el nostre llenguatge és l'estàndard SQL, en el nostre cas implementat sobre MySql amb un servidor apache allotjat a un servidor amb el sistema operatiu Ubuntu 11.04 amb l'arquitectura de 64 bits.

Una vegada es té present la versió definitiva del model entitat relació de la base de dades, es pot implementar.

Per implementar-la es necessita genera un script (arxiu executable amb extensió SQL) per tal de generar les taules amb els seus respectius atributs i les seves claus primàries i externes.

En el nostre cas hem utilitzat la comanda InnoDB, la qual ens permet actualitzar en cascada (d'una taula inicial on es fa la modificació fins la última que està relacionada) tota la base de dades, és a dir, si eliminem un electrodomèstic, eliminem tota la informació referent a ell sense alterar la resta d'una forma totalment invisible a l'usuari. Aquesta opció fa que no haguem d'accedir segons les relacions a cada taula per tal de poder eliminar/modificar la informació relativa a un objecte (electrodomèstic en el nostre cas) degut a que a la base de dades s'emmagatzema tota la informació en taules i quan aquesta és prou gran, és difícil distingir els atributs a modificar o eliminar.

Tota aquesta informació ha de ser processada per dos mòduls (online i offline), per tal de facilitar aquesta funcionalitat hem decidit implementar un generador de fitxers XML.

A continuació fem una breu explicació de com s'ha desenvolupat aquesta funcionalitat assignada a l'aplicació multi plataforma implementada amb HTML5.

XML

Per tal de poder desenvolupar la funcionalitat de generació de fitxers XML, tal com s'explica a la part d'aplicació Web, hem dissenyat un generador propi per a la nostra aplicació, és a dir, si en el futur es modifica alguna cosa a l'estructura de la base de dades, s'hauria de modificar aquest generador per tal de mantenir el correcte funcionament de l'aplicació, ja que els mòduls online i offline es basen en aquest generador.

Un exemple de l'estructura és el següent:

```

<qdius2>
  <Electrodomestic>
    <Id></Id>
    <Codi></Codi>
    <Marca></Marca>
    <Model></Model>
    <tipus></tipus>
    <Color_apagado></Color_apagado>
    <N_Zones></N_Zones>
    <color></color>
  <Ajuda>
    <Idioma></Idioma>
    <Text></Text>
  </Ajuda>
  <Zonas>
    <Zona></Zona>
      <x_min></x_min>
      <x_max></x_max>
      <y_min></y_min>
      <y_max></y_max>
      <tipus></tipus>
      <Color_apagado></Color_apagado>
      <Color></Color>
      <Text>
        <Idioma></Idioma>
        <text></text>
      </Text>
    <Zona>2</Zona>
    ....

```

Problemes i Solucions

Durant el desenvolupament del projecte, degut a que una base de dades és relativament senzilla de generar i dissenyar quan és un projecte petit, és el mòdul que més canvis ha sofert durant els 9 mesos de durada.

Això és degut a que la resta de mòduls fins que no estan totalment dissenyats i implementats, la base de dades queda oberta a canvis degut a que és més fàcil modificar el disseny d'aquesta que no intentar trobar algorismes que es puguin adaptar.

Malgrat a aquest gran problema, durant el desenvolupament del projecte s'han pogut solucionar sense no molts problemes els errors i conflictes generats u ocasionats per la no compatibilitat de l'estructura de la base de dades amb la utilització de les dades per part de la resta de mòduls.

Per la part de la base de dades, el que més problemes ha donat ha sigut la creació d'un generador de fitxers XML, ja que php té una extensa llibreria amb funcions molt útils al igual que MySql per tal de generar un fitxer XML a partir d'una base de dades ja creada. El problema sorgeix quan aquestes llibreries fan literalment un backup (còpia de seguretat) de la base de dades sense cap tipus d'estructura, per tant això no permetia desenvolupar els mòduls d'online i offline.

Per tant, com necessitàvem implementar un fitxer XML propi, no hem pogut utilitzar aquestes llibreries.

Després de diversos conflictes i recerques vam decidir implementar el nostre propi generador de fitxers XML creant una dependència molt forta amb l'estructura de la base de dades, això implica tal com hem comentat avanç que qualsevol canvi rellevant a l'estructura de la base de dades implica la modificació de l'aplicació de generació dels fitxer XML. Malgrat això l'única modificació són les consultes que es realitzen per tal d'obtenir l'estructura desitjada avanç mostrada.

Futures millores

Les futures millores que es poden implementar a la base de dades bàsicament consisteixen en la inserció de nous tipus d'electrodomèstics tant com nous dispositius d'actuació dels electrodomèstics, ja que en el nostre cas ens hem basat en leds, rodes i 7 segments, que són els displays que una persona cega no pot distingir si aquests no estan preparats amb una aplicació com la que estem desenvolupant, és a dir, si no es pot observar al panell de l'electrodomèstic la informació, l'usuari no pot interpretar ni l'estat del mateix ni pot posar en funcionament l'aparell.

També la base de dades està preparada perquè no només els clients puguin adquirir nous electrodomèstics sinó, que els propis fabricants enregistren nous models d'electrodomèstics per a persones amb diferents problemes cognitius no només la ceguera.

Per últim, com aquest projecte ha tingut una durada de 9 mesos aproximadament, s'han hagut de fer moltes modificacions tant en l'estructura com en les dades a emmagatzemar, en un futur no molt llunyà, aquest mateix model es podria generalitzar per altra tipus d'aplicacions com per exemple televisors, reproductors de vídeo o fins i tot ordinadors personal.

Conclusions Personals

Finalment concloem amb el que m'ha semblat personalment el projecte.

En un principi aquest projecte em va semblar molt complexa (que ho era i és), en el moment que ens van assignar el disseny i implementació de la base de dades vaig comprendre que per molt petita que sigui la base de dades no queda exempta de dificultats, ja que com hem comentat abans, aquest mòdul ha estat en continua modificació fins gairebé la finalització del mateix.

Però, realment el que hem quedo és haver pogut treballar amb un equip de 8 alumnes (futurs enginyers) y dos professors exemplars, que en cada moment ens han guiat i ens han exigít el que havíem de fer.

Treballar en grup durant la carrera pot semblar el pitjor, però quan es treballa amb un model d'empresa és quan entens el veritable sentit del que et fomenten com a treball en equip. A més, poder participar en un projecte per desenvolupar una aplicació realment accessible fa que treballis amb més ganes que mai degut a que en un futur molt proper podem treballar desenvolupant aplicacions d'aquest tipus dient; fa uns anys com a futur enginyer vam enginyar una aplicació totalment nova potser no funcional 100% però la idea la vam tenir i la vam desenvolupar.

Per últim, espero que això serveixi com a exemple per a futurs enginyer o programador que puguin tenir una base de com sense treballar a una empresa. Així es pot arribar a dissenyar idees molt innovadores amb la tecnologia que tenim avui dia.

Conclusions generals

La realització d'aquest projecte ha sigut una gran experiència per tots nosaltres. Des de l'organització, simulant una empresa, fins al desenvolupament modular d'una aplicació. Ens ha servit per aprendre com es treballa en el món laboral i, sobretot, com es comença un projecte, innovador, des de zero.

Una de les millors coses ha sigut la possibilitat d'aplicar tot els coneixements que hem anat adquirint durant la carrera per dissenyar un producte que no existia i que, prèviament, no sabíem si seria viable. Finalment, hem arribat a la conclusió que sí que és possible fer aquest programa, i que funcioni i, el més important, que sigui útil i fàcil d'utilitzar.

Dissenyar una aplicació accessible ens ha fet adonar de com poc adaptat està el món que ens envolta. Els mòbils, per exemple, cada cop són més inaccessibles, sigui degut al disseny o per simplicitat. Hem descobert, gràcies al director del projecte, que la major part de les aplicacions anomenades accessibles, a la pràctica són difícils d'utilitzar i són àmpliament millorables.

El propòsit d'aquesta aplicació era fer accessible un electrodomèstic qualsevol. Creiem que ho hem aconseguit, ja que el QDius2 es pot aplicar a qualsevol electrodomèstic que faci ús de leds i/o pantalles de 7 segments.

Possibles ampliacions i futurs desenvolupaments

Un dels plantejaments inicials d'aquest projecte incloïa la comercialització de l'aplicació. Per tant, una de les ampliacions més trivials d'aquesta és la de incloure micro-pagaments per cada electrodomèstic que es vol utilitzar. Es podria posar un preu baix per cada electrodomèstic, de manera que cada usuari, amb el seu compte, pogués comprar només els electrodomèstics que necessita i rebre actualitzacions d'aquests, en cas que n'hi hagi.

En el futur, degut a la incessant millora dels dispositius mòbils, aquests tindran una capacitat de processament molt superior a l'actual, i la càmera tindrà una qualitat equivalent a les millors que podem trobar avui en dia. Llavors, potser no serà necessari utilitzar el Cloud Computing per llegir l'estat, sinó que es podrà fer directament des del dispositiu sense suposar un consum de bateria excessiu. A més, amb una càmera de major qualitat, l'usuari podria enfocar més fàcilment a l'electrodomèstic per captar una imatge bona.

Respecte a les capacitats de lectura del programa, en un futur es podria incorporar la funcionalitat de processar pantalles LCD. Per fer-ho es podria utilitzar un OCR (Optical Character Recognition) com pot ser, per exemple, Tesseract.

Bibliografía

<https://gomockingbird.com/mockingbird/>


<http://www.purosoftware.com/desarrollo-web-scripts-xml/02-database-to-xml.html><http://webintenta.com/Backup-de-una-base-de-datos-MYSQL-a-XML-con-PHP.html>

<http://www.sitepoint.com/data-as-xml-sql-server-3/>

<http://php.net/manual/en/book.xml.php>

<http://www.phpclasses.org/package/5769-PHP-Create-XML-documents-from-arrays-using-SimpleXML.html>

Aquesta memòria ha estat entregada per Cristóbal Santos Chamizo

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Cristóbal", enclosed within a blue oval scribble. Below the signature is another blue scribble.

Resum

QDius2 és una aplicació pensada per a persones amb discapacitat visual. Consisteix en realitzar una descripció verbalitzada de l'estat d'un electrodomèstic utilitzant un dispositiu mòbil amb sistema operatiu Android. L'aplicació guiarà verbalment l'usuari perquè pugui enfocar el panell de control de l'electrodomèstic amb la càmera. Es processarà la imatge obtinguda per extreure la seva informació, ja sigui en el mateix mòbil o al núvol, segons les preferències de l'usuari, i es llegirà la informació resultant.

Aquest projecte està dividit en vuit memòries, una per a cada integrant del grup.

Resumen

QDius2 es una aplicación pensada para personas con discapacidad visual. Consiste en realizar una descripción verbalizada del estado de un electrodoméstico utilizando un dispositivo móvil con sistema operativo Android. La aplicación guiará verbalmente al usuario para que pueda enfocar el panel de control del electrodoméstico con la cámara. Se procesará la imagen obtenida para extraer su información, ya sea en el mismo móvil o en la nube según las preferencias del usuario, y se leerá esta información resultante.

Este proyecto está dividido en ocho memorias, una por cada componente del grupo.

Abstract

QDius2 is a mobile application for visually impaired people. It verbally describes a home appliance's status using a mobile device with the Android OS. The app helps the user, using a synthesized voice, to aim the device's camera to the appliance's control panel. This picture will be processed to extract the information, either in the device itself or in the cloud, according to the user's preferences, and the result will be verbalized.