

iCua : Estudi de la plataforma android mintjancant el desenvolupament d'una aplicació

Jordi Pamies Barrero
Antoni Soto Riera

13 d'abril de 2009

Índex

1	Introducció	5
1.1	Llicència de la Documentació	5
1.2	Motivacions inicials	5
1.3	Objectius del Projecte	5
1.4	Tasques a realitzar	6
1.5	Estructura del document	6
2	Anàlisi	7
2.1	Anàlisi de la plataforma	7
2.1.1	Introducció a la plataforma	7
2.1.2	Tipus de llicència de la plataforma	8
2.1.3	Evolució de Versions	8
2.1.4	Funcionalitats	9
2.1.5	Punts d'estudi	11
2.2	Anàlisi de l'aplicació	12
2.2.1	Descripció detallada de l'aplicació	12
2.2.2	Anàlisi de Requisits	13
2.3	Eines	15
2.3.1	L ^A T _E X	15
2.3.2	Argo UML	16
2.3.3	Eclipse	16
2.3.4	Java	16
2.3.5	La comunitat Android	16
2.3.6	APIs	16
3	Disseny	19
3.1	Disseny de la Plataforma	19
3.1.1	Introducció a l'Enginyeria de Software General	19
3.1.2	Enginyeria de software sobre Android	19
3.2	Especificació i disseny de l'aplicació	19
3.2.1	Introducció al disseny i especificació	19

3.2.2	Especificació	19
3.2.3	Casos d'ús	20
3.2.4	Patrons Arquitectònics i de Disseny	21
4	Implementació	23

Capítol 1

Introducció

1.1 Llicència de la Documentació

Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas 3.0
Unported License Attribution Non-Commercial No Derivatives

This license is the most restrictive of our six main licenses, allowing redistribution. This license is often called the “free advertising” license because it allows others to download your works and share them with others as long as they mention you and link back to you, but they can’t change them in any way or use them commercially.

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

1.2 Motivacions inicials

Les Motivacions inicials per decidir-me realitzar aquest projecte final de carrera es basen en el factor d’investigació i estudi d’una plataforma nova, en creixement i encara sense informació fiable i definitiva.

El Projecte es proposa en la primera fase beta de la plataforma, on encara no hi ha cap part estable dins de la plataforma, la documentació es escassa i errònia en moltes ocasions.

El Projecte en sí pot servir de documentació fiable per tenir una visió certa de la plataforma i algunes de les seves capacitats i limitacions.

1.3 Objectius del Projecte

L’Objectiu del projecte es l’estudi de la nova plataforma Android, i la seva evolució en el seu neixement. Aquest estudi ha de evaluar les capacitats i ca-

rencies d'Android i aconseguir una visió de la Enginyeria de Software aplicada especialment a la plataforma.

Com a un Objectiu colateral, aconseguirem la realització d'una aplicació per a la plataforma que ens permetrà l'assoliment dels objectius anteriorment anomenats.

1.4 Tasques a realitzar

Durant la realització del projecte S'han hagut de realitzar les següents tasques que considero claus,

- Instal·lació de l'entorn de desenvolupament en el que es treballarà.
 - * S.O. Debian 4.
 - * Elclipse + Android Plugins.
 - * Java Runtime Environment 1.5.
 - * SDK d'Android.
 - * Compilador de \LaTeX .
- Lectura dels meta tags dels MP3. Tots els MP3 tenen la possibilitat d'emagatzemar dades sobre la cançó, com per exemple el títol, l'artista, l'àlbum, la portadada del disc, etc... tot això mitjançant el format estàndard ID3.

1.5 Estructura del document

Capítol 2

Anàlisi

2.1 Anàlisi de la plataforma

En l'anàlisi de la plataforma Android, introduiré els conceptes estrictament necessaris per poder tenir una idea general de la plataforma, però poder seguir el desenvolupament de la memòria.

No es tracta d'una secció en la que descriuré exhaustivament la plataforma android, per això ja està la documentació oficial. En qualsevol cas, explicaré els punts que consideri que poden ser poc clars a la documentació oficial que per desgracia hi són.

2.1.1 Introducció a la plataforma

Android es una pila de programari per a dispositius mòbils que inclou un sistema operatiu basat en Linux, middleware i aplicacions bàsiques de les que disposen tots els telèfons mòbils habituals.

Neix el 5 de novembre del 2007 i darrera seu també neix la Open Handset Alliance, que engloba tot tipus de companyies com operadores telefòniques (Telefónica, T-Mobile, Telekom Italia...), fabricants de dispositius mòbils (HTC, Samsung, Toshiba...), companyies de semiconductors, de Software (Google, eBay...) y altres consultores que aporten suport econòmic y tècnic a la plataforma.

El 9 de desembre del 2008 es va ampliar aliança amb 14 nou membres, AKM Semiconductor Inc., ARM, ASUSTek Computer Inc., Atheros Communications, Borqs, Ericsson, Garmin International Inc., Huawei Technologies, Omron Software Co. Ltd, Softbank Mobile Corporation, Sony Ericsson, Teleca AB, Toshiba Corporation i Vodafone. Aquest fet es important, ja que això fa que la possibilitat d'èxit d'aquesta plataforma lliure sigui real. Per posar un exemple, podem veure que ara mateix hi ha mes d'una operadora

telefònica amb actuació al estat espanyol, mentre que abans només hi havia la opció de Movistar. Un altre punt a remarcar és que tots els fabricants de mòbils s'han adherit a la aliança amb el compromís d'utilitzar la plataforma en els seus dispositius(no exclusivament), només quedaria fora Apple i Nokia que cadascú aposta pel seu propi sistema.

Un dels punts forts de la plataforma android es la política de considerar totes les aplicacions iguals, incloses les que podriem classificar bàsiques del funcionament de l'aparell com podria ser l'aplicació de trucar, d'enviament de missatges curts de text, etc. Per aquest motiu qualsevol usuari pot canviar les aplicacions bàsiques del seu aparell modificant-lo al seu gust, fent possible la substitució de l'aplicació si no agrada al usuari.

Únicament s'han reservat la opció, suposadament per seguretat del usuari, de desinstal·lar les aplicacions que puguin considerar malicioses, remotament i sense permís previ de l'usuari.

2.1.2 Tipus de llicencia de la plataforma

La llicencia principal de la plataforma android es la Llicència Apache 2.0, que es una llicencia comercial i “amiga” de les llicencies lliures. Aquesta llicencia et permet modificar el codi i distribuirlo amb una llicencia privativa només amb la notificació de les fonts utilitzades y respectant les condicions generals de la llicencia es que descii exahustivament a la web de la Apache Software Foundation.

La majoria de la plataforma está sobre Llicència Apache 2.0, pero existeixen algunes excepcions com per exemple el kernel del sistema operatiu esta sota la llicència GPLv2.

La finalitat de la Open Handset Alliance escollint aquesta llicència preferida es degut a la intenció de no convertir la plataforma en un sistema unicament lliure, amb aquesta llicència es vol incentivar a les empreses desenvolupadores de programari privatiu participar-hi sense necessitat que lliberin el seu codi y deixant que facin servir llicències privatives. No obstant tots els desenvolupadors que volguesin implementar components per a la plataforma de manera lliure ho podrien fer igualment, ja que la Llicència Apache 2.0 es compatible amb la GPL v3(No ho és amb la primera i segona versió).

2.1.3 Evolució de Versions

La Plataforma android està en continu desenvolupament.

Aquest Projecte final de carrera es va iniciar a principis de 2008 experimentant sobre la m3-rc37a. Abans d' aquesta versió, les dues primeres

versió van sorgir seguides, el 12 i 16 de novembre i eren la m3-rc22a i m3-rc20a respectivament. Aquestes dues versions inicials són molt precaries i plenes de bugs.

Version m5

Android 0.9 SDK beta

En la beta, va sortir per primer cop el reproductor de MP3 integrat al sistema i funcionant,

Android 1.0 SDK, Release 1

La primera Release oficial va sorgir pocs dies després del llançament de la Beta, y amb moltssims canvis.

Android 1.0 SDK, Release 2

Aquesta es la versió de la plataforma vigent en el moment de finalització del Projecte Final de carrera, i només en el tram final del projecte, així que aquesta versió no ha provocat cap canvi de funcionalitats en l'aplicació inicial.

2.1.4 Funcionalitats

Las aplicaciones de Android pueden acceder a las funciones principales de dispositivos móviles mediante distintas API estándar. A través de intenciones, las aplicaciones pueden anunciar sus funciones para que las utilicen otras aplicaciones.

Es fácil insertar HTML, JavaScript y hojas de estilo en las aplicaciones. Una aplicación puede representar contenido web a través de WebView

Cualquier aplicación de un dispositivo móvil se puede sustituir o ampliar, incluso los componentes básicos como el panel de marcación o la pantalla de inicio

Android es un completo entorno multitarea donde las aplicaciones se pueden ejecutar en paralelo. Mientras se ejecuta en segundo plano, una aplicación puede producir notificaciones para obtener la atención del usuario.

Applications

Android will ship with a set of core applications including an email client, SMS program, calendar, maps, browser, contacts, and others. All applications are written using the Java programming language. Application Framework

Developers have full access to the same framework APIs used by the core applications. The application architecture is designed to simplify the reuse of components; any application can publish its capabilities and any other application may then make use of those capabilities (subject to security constraints enforced by the framework). This same mechanism allows components to be replaced by the user.

Underlying all applications is a set of services and systems, including:

- * A rich and extensible set of Views that can be used to build an application, including lists, grids, text boxes, buttons, and even an embeddable web browser
- * Content Providers that enable applications to access data from other applications (such as Contacts), or to share their own data
- * A Resource Manager, providing access to non-code resources such as localized strings, graphics, and layout files
- * A Notification Manager that enables all applications to display custom alerts in the status bar
- * An Activity Manager that manages the life cycle of applications and provides a common navigation backstack

For more details and a walkthrough of an application, see *Writing an Android Application*. Libraries

Android includes a set of C/C++ libraries used by various components of the Android system. These capabilities are exposed to developers through the Android application framework. Some of the core libraries are listed below:

- * System C library - a BSD-derived implementation of the standard C system library (libc), tuned for embedded Linux-based devices
- * Media Libraries - based on PacketVideo's OpenCORE; the libraries support playback and recording of many popular audio and video formats, as well as static image files, including MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, and PNG
- * Surface Manager - manages access to the display subsystem and seamlessly composites 2D and 3D graphic layers from multiple applications
- * LibWebCore - a modern web browser engine which powers both the Android browser and an embeddable web view
- * SGL - the underlying 2D graphics engine
- * 3D libraries - an implementation based on OpenGL ES 1.0 APIs; the libraries use either hardware 3D acceleration (where available) or the included, highly optimized 3D software rasterizer
- * FreeType - bitmap and vector font rendering
- * SQLite - a powerful and lightweight relational database engine available to all applications

Android Runtime

Android includes a set of core libraries that provides most of the functionality available in the core libraries of the Java programming language.

Every Android application runs in its own process, with its own instance of the Dalvik virtual machine. Dalvik has been written so that a device can run multiple VMs efficiently. The Dalvik VM executes files in the Dalvik Executable (.dex) format which is optimized for minimal memory footprint. The VM is register-based, and runs classes compiled by a Java language compiler that have been transformed into the .dex format by the included "dx" tool.

The Dalvik VM relies on the Linux kernel for underlying functionality such as threading and low-level memory management. Linux Kernel

Android relies on Linux version 2.6 for core system services such as security, memory management, process management, network stack, and driver model. The kernel also acts as an abstraction layer between the hardware and the rest of the software stack.

2.1.5 Punts d'estudi

De totes les funcionalitats de les que presumeix Android, he decidit explorar a fons un bon número d'elles, sobretot les relacionades amb el món multimèdia i internet.

Reproducció de fitxers MP3

Explorar i verificar el funcionament de la reproducció de fitxers MP3 sobre android. Dintre d'aquest punt es voldria explorar a consciència els següents punts:

- Accions habituals sobre un fitxer d'MP3, com seria reproduir, pausar, parar, passar cançó, moure's en la linea de temps de la cançó.
- Lectura dels meta tags dels MP3. Tots els MP3 tenen la possibilitat d'emagatzemar dades sobre la cançó, com per exemple el títol, l'artista, l'àlbum, la portadada del disc, etc... tot això mitjançant el format estandard ID3.

Funcionament d'aplicacions en segon pla

Android és un entorn multitasca, permet que les aplicacions o fils treballin en paral·lel. Mentre corren altres en primer pla, les aplicacions en segon pla poden crear notificacions. Aquestes notificacions serán mostrades al usuari, per informarli d'algun event desitjat o sol·licitar la seva atenció per participar amb la aplicació en segon pla.

Emmagatzematge de dades amb SQLite

Android dona la possibilitat de emmagatzemar dades sobre SQLite i interactuar amb aquesta petita base de dades relacional igual que en altres entorns com pot ser PCs.

Streaming d'audio

Android anuncia la possibilitat de poder reproduir streamings



2.2 Anàlisi de l'aplicació

Per la realització dels anteriors punts d'estudi anomenats, es realitzarà una aplicació que funcioni com a reproductor de música per dispositius amb la plataforma android.

Abans d'entrar a dissenyar utilitzarem la metodologia de l'anàlisi de requisits, però únicament com a eina per poder definir millor la aplicació a realitzar.

No gastarem temps en fer un anàlisi de requisits exhaustiu ja que no es la finalitat d'aquest projecte, únicament utilitzaré els coneixements adquirits a la Facultat per poder descriure molt millor l'aplicació que necessitem desenvolupar.

2.2.1 Descripció detallada de l'aplicació

Un cop estudiada la documentació existent de la plataforma de desenvolupament d'android, per poder assolir la finalitat del projecte, realitzarem una aplicació real per a Android. S'ha buscat un perfil d'aplicació adient per investigar el màxim de les possibilitats que ens ofereix la plataforma.

Aquesta aplicació seria un reproductor de música per a mòbil, que ens hauria de permetre compartir la música amb un amic o altra gent, a més, ha de permetre interactuar, de manera totalment transparent per a l'usuari, amb aplicacions web, ja sigui només amb una o moltes simultàniament (Mashups [?]).

El desenvolupament de l'aplicació ha de ser sobre la versió de SDK de cada moment i finalment ha de ser compatible amb la release oficial d'An-

droid, fent possible la seva utilització sobre un terminal real. Podríem tenir en compte els següents mòduls per diferenciar parts independents.

Mòdul 1- Reproductor MP3 :

Aquesta és la part més gruixuda de l'aplicació, ja que inclou la reproducció de mp3, enregistrament i gestió d'autors, àlbums i fotos de cada cançó, interfície gràfica de la base del programa.

L'aplicació agafarà les cançons introduïdes a la tarjeta de memòria SD del dispositiu mòbil i les enregistrarà al sistema. L'usuari tindrà a la seva disposició totes les seves cançons ordenades per grup, disc o títol. També podrà crear llistes de reproducció per ordenar al seu gust totes les seves cançons. Per suposat podrà reproduir les cançons.

Mòdul 2 - Streaming i compartició de música :

Aquest mòdul es dedicaria a l'streaming de la cançó que està sonant i a la compartició de la música amb altres usuaris.

Mòdul 3 - Mashups i altres funcionalitats :

Aquest altre mòdul es podria considerar com un conjunt de petits mòduls amb plug-ins que es considerin interessants per destacar possibilitats de la plataforma, com per exemple interacció amb APIs com LastFM.

2.2.2 Anàlisi de Requisits

Abans de dur a terme l'aplicació, primer haurem de fer un anàlisi dels requisits tant funcionals com no funcionals de la aplicació desitjada.

Aquest anàlisi ens servirà per poder cobrir tots els punts que anteriorment hem decidit estudiar de la plataforma android.

Requisits No Funcionals

Els requisits no funcionals són el conjunt de característiques de qualitat que considerem necessaris a l'hora de dur a terme el disseny i la implementació de la nostra aplicació.

Los requerimientos no funcionales más habituales son la estabilidad, la portabilidad y el costo.

Ejemplos

A un sistema se le puede pedir que muestre en tiempo real la cantidad de datos de una base: ése es un requerimiento funcional. En cuánto tiempo debería el sistema actualizar su verificación interna de cantidad de datos es, en cambio, un requerimiento no funcional.

Requerimientos habituales

- Disponibilidad
- Certificación
- Dependencia de otras partes
- Documentación
- Eficiencia
- Ser extensible
- Aspectos legales y de licencias
- Mantenimiento
- Rendimiento
- Plataforma
- Precio
- Calidad
- Necesidad de recursos
- Seguridad
- Compatibilidad
- Estabilidad
- Soporte

Requisits Funcionals

- Independencia de la pantalla : L'aplicació ha d'esser capaç de adaptar-se als moviments del aparell en el que esta allotjada, canviant la seva interfície grafica i fent els canvis que es considerin oportuns per una millor presentació y aprofitament de la pantalla. Tot aixó independentment del funcionament de l'aplicació.

- Reproducció de fitxers Mp3: L'aplicació ha de poder reproduir fitxers de musica MP3, independentment de característiques de bitrate i freqüència.

- Informació MP3s: L'aplicació ha de poder llegir la informació de artista, titol, album... dels tags ID3 dels fitxers MP3s

- Llibreria Musical: L'aplicació ha de poder emmagatzemar persistentment la informació del sistema d'informació, cançons, artistes, albums, configuracions, playlists, imatges, lletres.

- Radio : L'aplicació ha de permetre a partir d'un nom d'un artista o d'una paraula, escoltar una emissora de radio corresponent a artistes similars

al sol·licitat o en el segon cas, que continguin dita paraula. En cas de voler l'usuari pot marcar la cançó per tornar-la a escoltar quan vulgui.

- Streaming: L'usuari ha de poder connectar-se a qualsevol font de streaming

- Estadístiques Lastfm : L'aplicació ha d'interactuar amb lastfm pero mostrar live el is "PlayingNow" y pasarli estadístiques de les cançons reproduïdes, tant en radio com reproductor de fitxers, per que després l'usuari pugui fer servir tota la comunitat musical de Lastfm.

- Alimentació d'APIs externes: L'aplicació s'alimentarà de diferents serveis webs externs, per aconseguir informació de les cançons, tals com portades, fotos dels grups o les lletres de les mateixes. Les APIs a consultar serán les de LastFM i una propia que gestiona la cerca de lletres de cançons.

2.3 Eines

2.3.1 L^AT_EX

Per a la escriptura de la memòria, he escollit L^AT_EX. L^AT_EX es un llenguatge de marques molt conegut en el ambient tècnic i amb llicència LPPL.

Per què L^AT_EX?

Hi han hagut diferents motius que m'han incentivat a escollir L^AT_EX.

- La inicial, la proposta del meu tutor(Toni Riera) per la seva utilització com a medi per escriure la memòria del projecte.

- Un altre motiu per escollir-lo és la facilitat que dona L^AT_EX independitzar contingut del format. Pots dedicar-te únicament a escriure i després aplicar el format que desitjis a tot el document.

- Un altre aspecte molt important per a una memòria es el fet de poder dividir el contingut en fitxers diferents, aquest fet de revisar fitxers amb menys contingut fa que tota la memòria sigui molt mes fàcil de moure i reordenar contingut.

- L^AT_EX també es molt útil per la seva gestió automàtica de la separació de sil·laves a l'hora de tallar les línies.

- Un altre avantatge de L^AT_EX sobre altres, es la molt bona gestió de les pàgines, capítols quan decideixes realitzar un document estil llibre com és aquesta memòria. Ell sol et comença els capítols a la plana de la dreta, arregla es marges segons sigui pàgina parell o imparell,i altres detalls que faciliten molt la feina.

- La gestió de Bibliografia amb BibTeX és també una de les claus per aquesta elecció, senzill d'utilitzar i amb resultats francament bons.

-I finalment, però no la menys important, el fet d'anteriorment només haver utilitzat \LaTeX un cop. Considero aquesta una oportunitat molt bona de familiaritzar-me molt més amb \LaTeX , per així poder aplicar els coneixements a qualsevol altre document que pugui escriure en un futur.

Utilització de \LaTeX

Per poder utilitzar \LaTeX al meu entorn, (Una debian stable amb Gnome) he decidit utilitzar Gedit, que es el editor que ja porta per defecte Gnome. Només he hagut d'instal·lar el plugin de \LaTeX per a Gedit i el compliador de \LaTeX rubber, aquest s'encarrega de la seva conversió a pdf.

2.3.2 Argo UML

ArgoUML es l'aplicació de software lliure escollida per a la realització dels casos d'ús, models conceptuals i diagrames de seqüència de la aplicació a desenvolupar.

ArgoUML està creat amb java, i necessitaré alguna Java Runtime Environment per poder llançar-lo. la versió a utilitzar es la 0.26.2

Llicència

Argo UML esta sota llicència de software lliure BSD i funciona sobre qualsevol plataforma amb suport per Java.

2.3.3 Eclipse

2.3.4 Java

2.3.5 La comunitat Android

2.3.6 APIs

Els desenvolupadors de la plataforma Android recomanen seguir una política de desenvolupament d'integració d'integrar funcionalitats a les aplicacions generades d'APIs externes d'internet donant-li un valor afegit molt important. Cada cop més sembla inevitable la generació d'aplicacions a partir d'altres (anomenats Mashups) com han sigut la majoria de les aplicacions premiades en els dos concursos d'aplicacions per android organitzat per Google.

LastFM

Radio

Estadistiques

XML Imatges

cuacua Lyrics

Capítol 3

Disseny

3.1 Disseny de la Plataforma

3.1.1 Introducció a l'Enginyeria de Software General

3.1.2 Enginyeria de software sobre Android

3.2 Especificació i disseny de l'aplicació

3.2.1 Introducció al disseny i especificació

En Aquest Capítol es mostrarà el procés de disseny i especificació per a la realització de l'aplicació. En aquest capítol, no es tracta de mostrar tot el procés detallat d'especificació i disseny, sinó els punts més significatius que mostrin el procés realitzat per al disseny de l'aplicació i fent èmfasi a aquelles decisions de disseny que s'han hagut de prendre per tractar-se d'una aplicació en Android.

3.2.2 Especificació

En l'Especificació realitzarem una descripció detallada de l'aplicació. La finalitat de l'aplicació és la de definir i fer entendre millor l'aplicació.

L'aplicació a desenvolupar no té gaire complexitat, com a actors participants als nostres casos d'ús només podem considerar-ne dos, l'usuari, que serà el usuari del dispositiu mòbil, i el sistema, que serà l'encarregat de gestionar totes les accions necessàries per al funcionament de la nostra aplicació.

3.2.3 Casos d'ús

Els casos d'us ens ajudaran a determinar com funcionarà la nostra aplicació. Això evitarà el ús de vocabulari excessivament tècnic.

Cada Cas d'ús es dedicarà a descriure com aconseguir una de les característiques del sistema, anomenades en els Requisits Funcionals.

Ens basarem en la importància i complexitat del cas d'ús per tractar-lo amb mes o menys detall. Els casos d'ús són una eina que ens permet descriure el comportament del software que hem de desenvolupar, descriuen textualment els actors participants però en cap moment es descriuen cap funcionalitat interna ni la seva implementació.

Per cada cas d'us es compliran els següents punts :

- * Descriure una tasca de la nostra aplicació que serveixi per assolir alguna de les funcionalitats.

- * Tenir el nivell de detall apropiat per la importància i complexitat del cas d'ús.

- * Simplificació del cas d'ús per poder entendre sense dificultat el procés

ESCOLTAR RADIO

Cas d'ús per a escoltar la radio.

ACTOR Usuari

RESU L'usuari selecciona una emisora de LastFM, i la acaba escoltant.

PRE =_i L'aplicació està corren.

POST =_i L'usuari escolta la emisora sol·licitada.

CURS TÍPIC D'ESDEVENIMENTS

1.1 L'usuari accedeix a la pantalla de selecció d'emisora

2.1 L'usuari selecciona els atributs de cerca d'emisora, per artista o per tag, introdueix la paraula a cercar y apreta el botó de cerca.

3.1 El sistema es connecta a Lastfm, Reprodueix l'emisora que coincideix amb les dades introduïdes per l'usuari, i mostra la informació relacionada amb la cançó que es reprodueix.

4.1 L'usuari no apreta cap botó i deixa acabar la cançó.

5.1 El sistema reprodueix la següent cançó

CURS ALTERNATIU

1.2 Si el sistema no disposa d'un usuari vàlid a la configuració, el sistema retorna al usuari a la pantalla principal i l'alerta de que ha d'introduir un usuari vàlid per a LastFM.

3.3 El sistema anula la compra y vacía el carrito del usuario

- 4.2 El sistema indica que el producto deseado no esta dentro del stock
 - 4.3 El usuario escoge entre anular el producto o esperar a que esté disponible
 - 4.4 El sistema actualiza el carro de compra
- A

3.2.4 Patrons Arquitectonics i de Disseny

Capítol 4

Implementació

Aquest capítol parlarem de la intro.