



KronosCards: Videojoc multijugador online d'esdeveniments històrics per a Android.

Alumne: David Ojeda Boada
Enginyeria Tècnica Telecomunicació - Telemàtica

Consultor: Manel Llopart Vidal

18 de Juny de 2014



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

FITXA DEL TREBALL FINAL

Títol del treball:	<i>KronosCards: Videojoc multijugador online d'esdeveniments històrics per a Android</i>
Nom de l'autor:	<i>David Ojeda Boada</i>
Nom del consultor:	<i>Manel Llopart Vidal</i>
Data de lliurament (mm/aaaa):	<i>18/06/2014</i>
Àrea del Treball Final:	<i>Aplicacions multimèdia de nova generació</i>
Titulació:	<i>Enginyeria Tècnica Telecomunicacions – Telemàtica</i>
Resum del Treball (màxim 250 paraules):	
<p>KronosCards és un videojoc de cartes online per a dos jugadors desenvolupat per a dispositius mòbils amb el sistema operatiu Android.</p> <p>En línees generals el joc es basa en seguir la línea temporal amb les diferents cartes on es barregen esdeveniments històrics, descobriments científics i principals invents de la humanitat.</p> <p>Cada jugador disposa de la possibilitat de crear partides amb amics per mitjà d'invitacions amb missatgeria push o de realitzar partides ràpides amb oponent aleatori. Les partides disposen de moltes opcions de configuració al gust del jugador.</p> <p>Al iniciar-se una partida els jugadors reben un número configurable de cartes en mà i comparteixen un taulell on també s'hi pot configurar el número de cartes inicials. Un cop repartides totes les cartes, el joc es desenvolupa per torns. A cada torn el jugador ha de col·locar una de les cartes al taulell en la posició històrica que creu que va, intentant endevinar l'any.</p> <p>El resultat final de la partida pot ser diferent segons les opcions que hagi triat el jugador. Si es tria l'opció sense desempat només es guanya la partida si un jugador es queda sense cartes abans que l'altre, en cas contrari la partida es resol per puntuació. Si es tria l'opció de desempat mai es resoldrà per puntuació, es generaran noves cartes per cada jugador fins que algun d'aquest falli la jugada.</p>	

Abstract (in English, 250 words or less):

KronosCards is a two-player online cards videogame developed for mobile devices that work with Android operating system.

Overall, the game is based on following the temporary line with different cards where historical facts are mixed with scientific discovers as well as with the main humankind inventions.

Each player can create rounds with friends throughout push messaging invitations as well as doing quick rounds with the opponent.

When the round is started players receive a configuring number of “cards in round”. They also share a control board where they can configure the name of starting cards. Once the cards are shared out, the game is developed in turns. Each torn the player must put the cards on the board in the historical position according the year he thinks is the right one.

The final hand result can be different according the options each player had tried before. If the option tried is “without breakthrough” the hand is only finished when one player remains without cards. Otherwise, it is resulted by punctuations. If the option tried is “with breakthrough” the hand will never be ended by punctuation. New cards will be generated for each player until one of them fails the round.

Paraules clau (entre 4 i 8):

Android, Google Play, Multijugador online, esdeveniments històrics, invents històrics, descobriments científics.

Resum

KronosCards és un videojoc de cartes online per a dos jugadors desenvolupat per a dispositius mòbils amb el sistema operatiu Android. El joc funciona a partir de la versió 2.2 del sistema fins a l'actual versió de compilació 4.4 i està especialment dissenyat per tots els dispositius amb pantalla normal i resolució hdpi i superiors.

Tot el joc està programat fent servir els Google Play Game Services que estan vinculats a Google+. Per a poder jugar l'usuari s'ha de crear un compte de Google+ en el seu dispositiu, això es fa de manera automàtica si l'usuari dóna el seu consentiment el primer cop que s'executa el joc.

En línees generals el joc es basa en seguir la línea temporal amb les diferents cartes on es barregen esdeveniments històrics, descobriments científics i principals invents de la humanitat que formen els tres paquets de cartes inicials del joc. En total s'han recopilat 253 cartes diferents que seran repartides entre els jugadors de forma aleatòria.

Cada jugador disposa de la possibilitat de crear partides amb amics per mitjà d'invitacions amb missatgeria push o de realitzar partides ràpides amb oponent aleatori. També es disposa d'un gran nombre d'opcions el que dona la possibilitat al jugador de personalitzar les seves partides: Mode desempat, número de cartes inicials en el taulell, número de cartes inicials en mà, número màxim de cartes permès per jugador, selecció del paquet de cartes de la partida, dificultat de la partida,...

Tota partida es divideix entre creador i oponent, el creador és el que aporta les opcions a la partida. En el mode de partida ràpida el creador es selecciona de manera aleatòria.

Al iniciar-se una partida els jugadors reben un número de cartes en mà segons les opcions triades pel creador i comparteixen un taulell on apareixeran les cartes inicials. Un cop repartides totes les cartes, el joc es desenvolupa per torns. A cada torn el jugador ha de col·locar una de les cartes al taulell en la posició històrica que creu que va, intentant endevinar l'any. Els jugadors també disposen d'una pantalla per veure les cartes que li queden al rival.

El resultat final de la partida pot ser diferent segons les opcions que hagi triat el creador. Si es tria l'opció sense desempat només es guanya la partida si un jugador es queda sense cartes abans que l'altre, en cas contrari la partida es resol per puntuació (sempre es permet acabar el torn complet). Si es tria l'opció de desempat mai es

resoldrà per puntuació, es generaran noves cartes per cada jugador fins que algun d'aquest falli la jugada. En el cas que tots dos jugadors es quedin sense cartes el resultat final és d'empat i també es resol per puntuació.

El sistema de puntuació és senzill, es dona un número determinat de punts per col·locar una carta correctament al taulell més un número que es determina per la distancia en anys entre la carta que s'ha col·locat i les dels costats. En acabar la partida es reben punts extra si s'ha guanyat i punts extra si s'ha guanyat sense fallar cap carta (mode perfecte).

Índex

1. Introducció	1
1.1 Context i justificació del Treball.....	1
1.2 Objectius del Treball	1
1.3 Enfocament i mètode seguit.....	1
1.4 Planificació del Treball	2
1.5 Breu sumari de productes obtinguts.....	8
1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria.....	9
2. Estat de l'art.....	11
2.1 El sistema operatiu Android.....	11
2.1.1 Context actual	11
2.1.2 Per què programar per a Android?	11
2.1.3 Arquitectura d'Android.....	13
2.1.4 Principal inconvenient d'Android	16
2.2 Videojocs per a Android	19
2.2.1 Creació de videojocs.....	19
2.2.2 Jocs de cartes més populars actualment a Google Play	21
3. Disseny.....	24
3.1 Especificacions després dels primers testejos	24
3.2 Esquema bàsic de funcionament del joc	25
3.2.1 Partida sense desempat.....	25
3.2.2 Partida amb desempat	27
3.3 Descripció de les diferents pantalles	29
3.3.1 Esquema de les diferents pantalles.....	29
3.3.2 Pantalla Splash	30
3.3.3 Pantalla login Google+	30
3.3.4 Menú Principal	31
3.3.5 Pantalla Instruccions	32
3.3.6 Pantalla Opcions	32
3.3.7 Pantalla invitar jugadors	34
3.3.8 Pantalla veure invitacions.....	34
3.3.9 Pantalla sala d'espera	35
3.3.10 Pantalla de Joc	35
3.3.11 Pantalla de Resultats	38
3.4 Elements de disseny específics	39
4. Implementació	41
4.1 Arquitectura del codi de programació.....	41
4.2 Components i llibreries extra.....	41
4.3 Descripció de les diferents classes implementades	42
4.3.1 Organització dels diferents paquets	42
4.3.2 Paquet com.kronoscards.adaptscreen	43
4.3.3 Paquet com.kronoscards.db.....	44
4.3.4 Paquet com.kronoscards.pack	46

4.3.5 Paquet com.kronoscards.fragments	48
4.4 Resta de recursos del projecte.....	49
4.4.1 Assets	49
4.4.2 Lliberies	50
4.4.3 Resta de recursos	50
4.5. Codi extra desenvolupat i tests	56
4.5.1 Proves de la llibreria de Google Play Game Service	56
4.5.2 Altres codis testejats	59
4.5.3 Codis generats durant tota la implementació.....	60
5. Demostració.....	62
5.1 Producte final.....	62
5.2 Captures de pantalla.....	62
6. Conclusions	67
7. Glossari	70
8. Bibliografia.....	72

Llista de figures

Figura 1:Diagrama de Grat del projecte	8
Figura 2: Vendes de dispositis mòbils a nivell mundial.....	12
Figura 3: Descàrrega d'aplicacions per Sistema Operatiu.....	13
Figura 4: Distribució de les diferents versions de sistema operatiu d'Android	16
Figura 5: Distribució dels principals terminals	17
Figura 6: Distribució de les principals operadores.....	17
Figura 7: Distribució de resolucions i tamanyes de pantalla	18
Figura 8: Esquema de partida sense desempat	26
Figura 9: Esquema de partida amb modalitat de desempat	28
Figura 10: Esquema de les diferents pantalles.....	29
Figura 11: Esquema de la pantalla de Login.	30
Figura 12: Esquema de la pantalla de menú principal.....	31
Figura 13: Esquema de la pantalla d'instruccions	32
Figura 14: Esquema de la pantalla d'opcions.....	32
Figura 15: Captura de pantalla de la pantalla d'invitar jugadors	34
Figura 16: Captura de pantalla de la pantalla de veure invitacions.....	34
Figura 17: Captura de pantalla de la pantalla de sala d'espera.....	35
Figura 18: Esquema de la pantalla principal de joc model bàsic	36
Figura 19: Esquema de la pantalla principal de joc model col·locar carta	37
Figura 20: Esquema de la pantalla les meves cartes	37
Figura 21: Esquema de la pantalla cartes del rival.....	38
Figura 22: Esquema de la pantalla de resultats	39
Figura 23: Esquema bàsic de la carta.....	40
Figura 24: Esquema del botó afegir carta	40
Figura 25: Esquema del compte enrere	40
Figura 26: Arquitectura interna del codi de programació	41
Figura 27: Imatges per a generar gradients	43
Figura 28: Captura de la carpeta Assets el codi.....	49
Figura 29: Captura de la carpeta libs del codi	50
Figura 30: Captura dels projectes externs vinculats al codi.....	50
Figura 31: Captura de la carpeta "res" del codi	51
Figura 32: Imatge d'una carta	52
Figura 33: Imatge d'una carta modelada.....	54
Figura 34: Captura de la consola de Google Play Publish	57
Figura 35: Captura de les opcions de Google Play Game Service	57
Figura 36: Captura de creació de joc a Google Play Publish.....	58
Figura 37: Captura de la pantalla de KCGameScreenDisseny	60
Figura 38: Captura de la pantalla de KronosScreenCards	61
Figura 39: Captura de la pantalla de l'Splash.....	62
Figura 40: Captura de la pantalla de login de Google+	62
Figura 41: Captura de la pantalla del menú principal	63
Figura 42: Captura de la pantalla d'instruccions.....	63

Figura 43: Captura de la pantalla d'opcions	63
Figura 44: Captura de la pantalla d'invitar jugadors	64
Figura 45: Captura de la pantalla de veure invitacions.....	64
Figura 46: Captura de la pantalla de la sala d'espera	64
Figura 47: Captura de la pantalla de joc model bàsic.....	65
Figura 48: Captura de la pantalla de joc model col·locar carta.....	65
Figura 49: Captura de la pantalla de joc les meves cartes	65
Figura 50: Captura de la pantalla de joc cartes del rival.....	66
Figura 51: Captura de la pantalla de resultats.....	66

1-Introducció

1.1 Context i justificació del Treball

El món de les aplicacions per a dispositius mòbils estar en clar auge i molt concretament els videojocs. No es tracta d'una necessitat concreta sinó d'aprofitar l'empenta del sector i la facilitat d'aquest per arribar als usuaris finals amb un cost molt reduït.

Dins d'aquest marc s'ha decidit desenvolupar un videojoc online de cartes que, tot i que en el mercat n'hi ha forces, pocs disposen de l'opció online.

El principal benefici i finalitat d'aquest treball és l'aprenentatge personal i l'aprofundiment en els serveis per a desenvolupar videojocs online que ofereix Google i ampliar així els coneixements del sistema d'Android.

1.2 Objectius del Treball

-L'objectiu principal és desenvolupar el joc bàsic multijugador online per a dos jugadors.

-Aprendre a fer servir les llibreries que ofereixen els Google Play Game Services i practicar amb totes les seves funcionalitats.

-Cercar totes les imatges necessàries en el domini públic, informació sobre els diferents esdeveniments,... i implementar una base de dades amb tot el contingut.

1.3 Enfocament i mètode seguit

Android ofereix una gran quantitat de possibilitats per al desenvolupament de videojocs entre les que trobem les llibreries pròpies d'Android amb els Google Play Service i programes o llibreries de tercers que generalment són de codi lliure.

Dins dels programes o llibreries de tercers els més importants són el Unity, AndEngine, Cocos2d... Un cop observades totes les possibilitats de les

diferents llibreries o programes s'ha optat per generar un videojoc completament nou fent servir el propi codi d'Android conjuntament amb els Google Play Game Service, ja que la majoria de llibreries són llibreries gràfiques i el videojoc a realitzar no contindrà molt contingut gràfic ni 3d.

Un altre dels motius per triar aquesta llibreria per a realitzar el videojoc és que aporta una gran quantitat de recursos pel que fa al tema de la comunicació entre dispositius.

Un cop triada la llibreria o eina de desenvolupament s'havia de triar entre les dues possibilitats que ofereix; el videojoc en temps real o per torns. Després de realitzar diferents proves s'ha optat per l'opció de temps real ja que dificulta al jugador la possibilitat de realitzar trampes durant la partida i en partides que poden durar un parell de minuts el sistema per torns és massa lent.

1.4 Planificació del Treball

Per a programar el videojoc han estat necessaris els següents recursos per implementar la plataforma bàsica de programació:

-Eclipse: Programa informàtic de codi obert multiplataforma encarat al desenvolupament d'entorns de desenvolupament integrat (IDE) com el de Java JDT, Android SDK, C/C++,... És la plataforma base de programació de tots els codis del projecte.

-Android SDK: Conjunt d'eines i llibreries bàsiques del sistema d'Android per a la programació que s'integren dins l'eclipse.

-Llibreries de Google Play Game Services: Ampliació dels serveis proporcionats per Google per a facilitar el desenvolupament de videojocs.

Un altre tipus de recurs que s'ha necessitat són els recursos gràfics propis del videojoc, dins d'aquest grup es troben:

-Imatges de les diferents cartes: Per a les imatges de les diferents cartes s'ha fet una recerca a Internet, concretament a les pàgines de Wikimedia Commons¹ i Flickr² on es poden trobar imatges amb llicència lliure o en el domini públic.

-Recursos de les diferents pantalles: Aquí s'engloben tots els botons, textos, fons de pantalla,... i tots els elements gràfics que es poden mostrar per pantalla durant el desenvolupament del videojoc. La majoria ha estat desenvolupat amb Photoshop i alguns també s'han cercat lliures per Internet.

També ha estat necessari per als diferents testejos de l'aplicació l'ús de diferents terminals mòbils per fer proves de comunicació, les diferents adaptacions de pantalla i l'adaptació als diferents sistemes operatius. S'han fet servir fins a 5 dispositius diferents: Sony Xperia S, Samsung Galaxy Mini, Samsung Galaxy Ace, Samsung Galaxy S2 i Samsung Galaxy S3.

Després d'un anàlisi profund es va dividir el desenvolupament del projecte en les següents tasques:

-Definir les funcionalitats del joc: S'ha de definir tots els aspectes del joc; que es podrà fer, quines pantalles hi haurà, funcionalitat de les diferents pantalles,... Aquesta tasca és essencial per començar a dissenyar i programar les diferents pantalles del videojoc. Aquesta tasca també ens serveix per completar la fita de la Pac1.

-Recerca d'informació i tria d'esdeveniments, invents i descobriments científics: Realitzar una cerca per Internet per triar les diferents cartes que intervindran en el videojoc. Aquesta recerca és la base per a crear la llista bàsica de cartes del videojoc i per a començar amb la recerca de les imatges.

1-http://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page

2-<https://www.flickr.com/>

-Recerca d'imatges per a les cartes: Un cop ja tenim la llista de cartes del joc s'ha de buscar o generar totes les imatges de les diferents cartes. Com que no es necessari tenir totes les imatges de les cartes per a la programació del joc (ja que es pot testejar tot amb imatges blanques) aquesta tasca es realitza paral·lelament a tot el desenvolupament del projecte. A mesura que es vagin obtenint els diferents recursos s'aniran introduint al codi.

-Tractament i adaptacions de les imatges: Les imatges i recursos descarregats necessiten d'un tractament i retocs abans d'introduir-los al videojoc. Aquesta tasca es pot realitzar paral·lelament amb la recerca d'imatges.

-Proves de la llibreria de Google Game Play Service: S'han de realitzar proves dels diferents serveis abans de començar a programar el joc; login i logout, proves de jocs multijugador per torns o en temps real, comunicació entre jugadors, creació de les Rooms,...

-Implementació de la base de dades: Generar la Base de Dades Sqlite amb tota la informació recopilada i la referència als diferents recursos.

-Preparació de la plataforma de programació: S'ha de tenir la plataforma de programació muntada per a poder començar a programar, això implica instal·lar Eclipse, Android SDK, llibreria de Google Play Service,...

-Especificar disseny de les pantalles: Un cop ja tenim les funcionalitats definides s'ha de planificar un disseny de les diferents pantalles que intervindran en el joc.

-Cerca i preparació dels recursos de disseny: Amb la planificació de les diferents pantalles s'han d'elaborar o cercar els recursos necessaris per implementar aquestes pantalles; fons de pantalla, botons,... Aquesta tasca, igual com passa amb les imatges de les cartes es pot fer paral·lelament a la programació i anar-ho integrant tot a mesura que ho vas tenint.

-Tests i cerca de projectes i llibreries d'ajuda: Un cop definides les funcionalitats del joc s'ha d'efectuar una recerca per veure quins codis o llibreries lliures ens poden facilitar la feina o són necessaris per implementar les diferents funcionalitats.

-Programació del videojoc: Un cop definides les funcionalitats i el disseny de les diferents pantalles s'ha de programar el videojoc per a integra-ho tot.

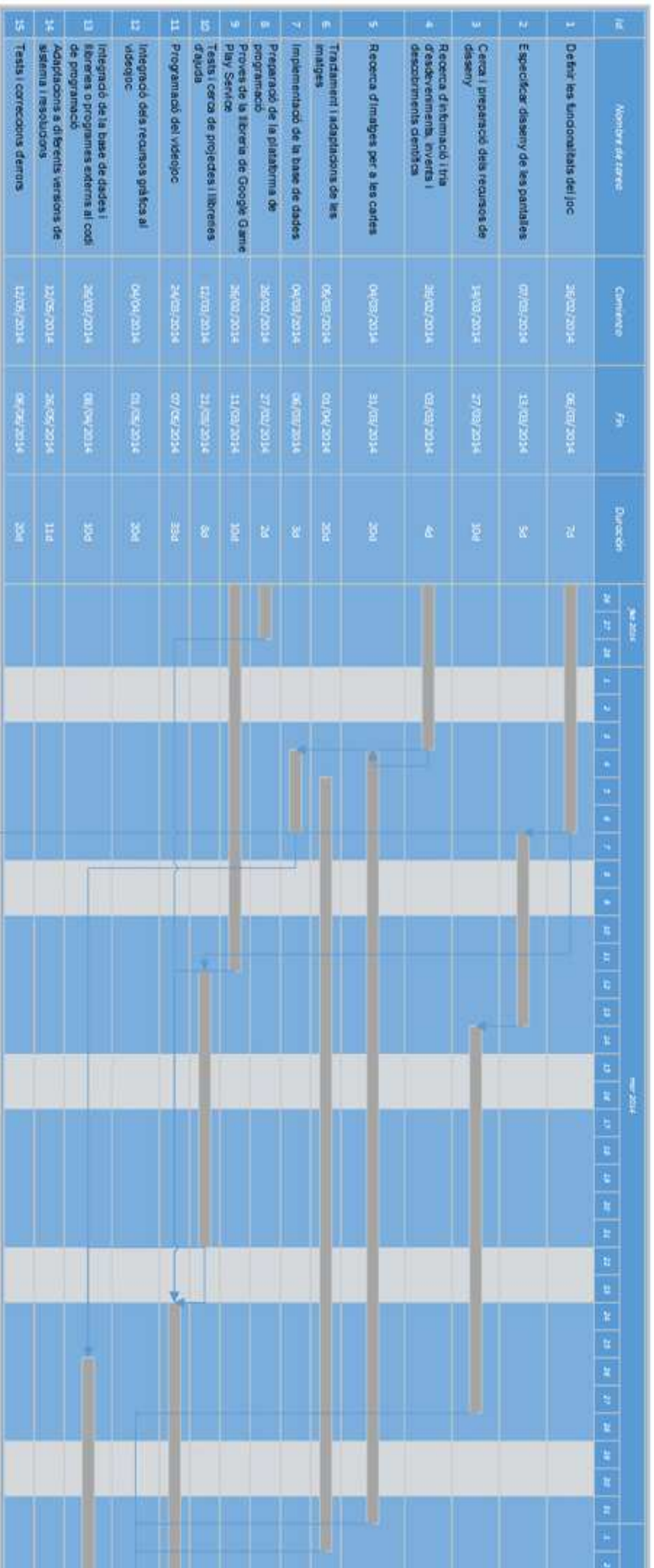
-Integració de la base de dades i llibreries o programes externs al codi de programació: El primer que s'ha de fer abans de començar a programar és la integració de la base de dades al codi i de tots els programes o llibreries que ens ajudaran en el desenvolupament.

-Integració dels recursos gràfics al videojoc: Un cop tinguem tots els recursos gràfics i imatges de les cartes podem començar a introduir-ho a la programació del videojoc.

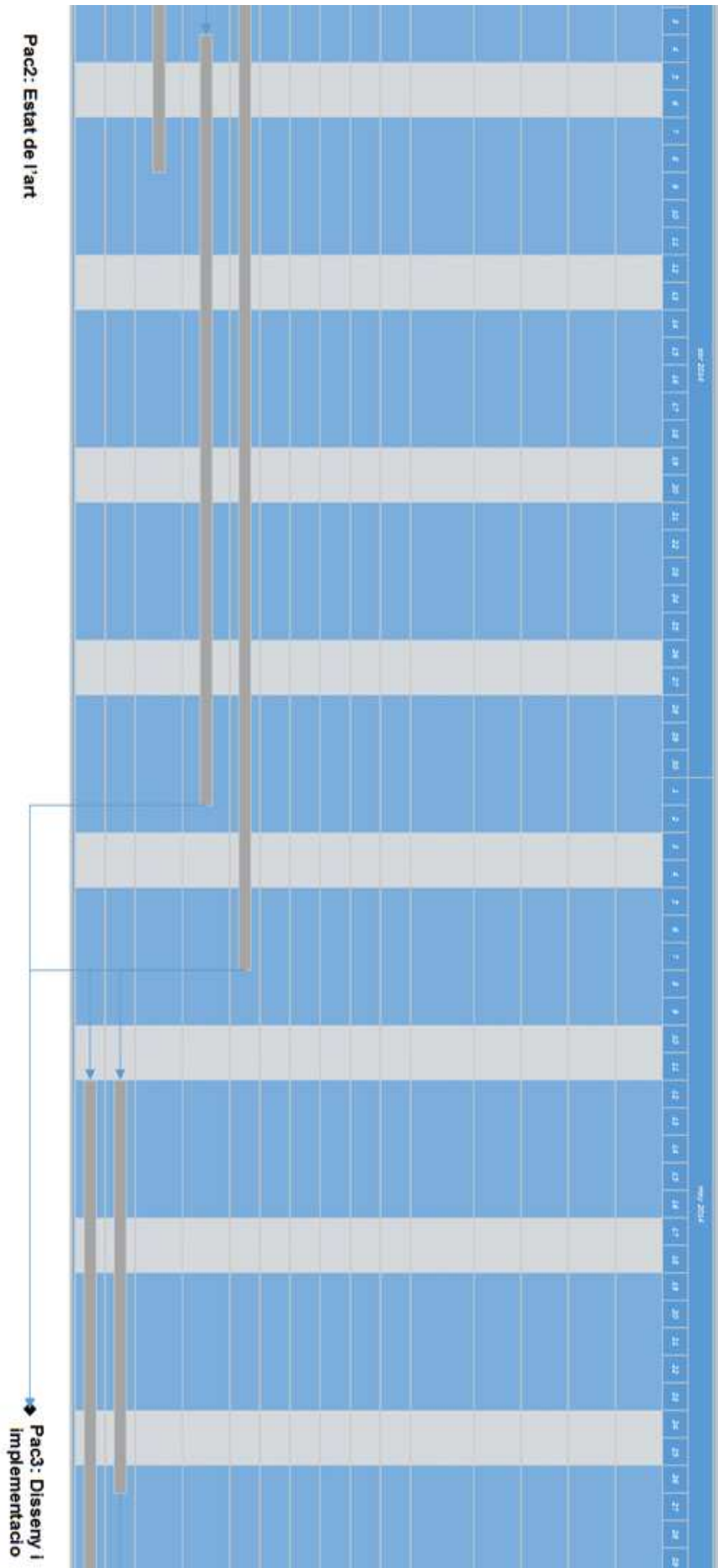
-Adaptacions a diferents versions de sistema i resolucions: Un cop programat el joc basic s'ha de fer l'adaptació a les diferents resolucions i versions de sistema.

-Tests i correccions d'errors: Un cop acabada la programació s'ha de passar pel procés de test i corregir els diferents errors que poden anar sortint.

A continuació s'exposa un diagrama de Grant amb les diferents tasques i la seva relació temporal:



◆ Pact1:Projecte



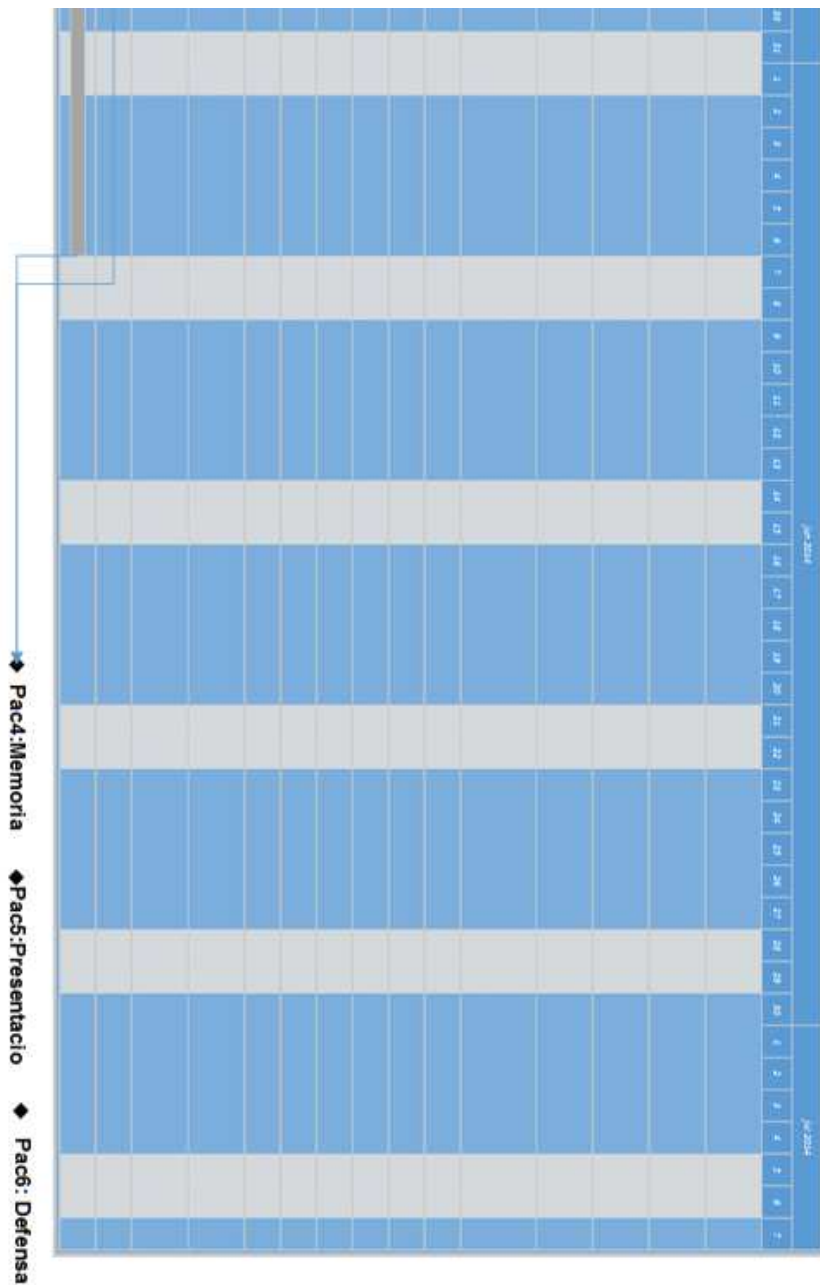


Figura 1:Diagrama de Grat del projecte

1.5 Breu sumari de productes obtinguts

De les tasques de recerca d'imatges per a les cartes i tractament i adaptacions de les imatges s'han obtingut totes les imatges de les cartes que apareixen en el joc.

De la tasca de cerca i preparació dels recursos de disseny s'han obtingut tots els recursos gràfics de les diferents pantalles; botons, fons de pantalla,...

De la tasca de tests i cerca de projectes i llibreries d'ajuda s'han obtingut diferents productes que s'han integrat en el codi de programació: Llibreria commons-io, llibreria Gson-2.1, llibreria objectAnimator, llibreria Guava-15, classe AutoResizeTextView, classe GradientColorKronos, classe Gradients Kronos, classe Outline TextView i classe Rounded Image View.

Els productes finals obtinguts després de les tasques de programació adaptacions i testejos són el codi del videojoc per compilar amb qualsevol programa que integri el SDK d'Android i un arxiu d'extensió "apk" (instal·lable d'Android) per als tests.

1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria

-En el capítol d'estat de l'art es pot veure l'apartat de sistemes operatius mòbils on es fa un incís al context actual i es descriu amb detall el sistema operatiu d'Android amb les seves particularitats i inconvenients. També hi podem trobar un apartat dedicat al desenvolupament de videojocs per Android i els principals jocs de cartes que trobem al mercat actualment.

-En el capítol de disseny es troba una petita descripció d'especificacions finals després de diversos tests, els esquemes i explicació de la seqüència de torn, la descripció i esquemes de totes les pantalles del joc i un últim subapartat dedicat a alguns recursos extra que s'han implementat.

-En el capítol d'implementació es pot veure un esquema de com ha quedat l'estructura del codi dins l'Eclipse, un apartat que explica les principals llibreries i components utilitzats, un altre apartat per a descriure totes les classes implementades i la seva estructuració dins el sistema de paquets i un últim apartat dedicat a com s'ubiquen tots els recursos dins el codi del projecte.

-En el capítol de codis extra desenvolupats i tests es descriuen tots els codis de proves i finals que s'han generat o testejat per arribar als diferents objectius del projecte.

-En el capítol de Conclusions i línees de futur es descriu l'experiència adquirida en l'execució del projecte i també algunes de les opcions de que es disposa per continuar treballant en el codi desenvolupat.

2. Estat de l'art:

2.1 El sistema operatiu Android

2.1.1 Context actual

Actualment el mercat de les aplicacions i videojocs per a dispositius mòbils està liderat per Google i Apple. Respecte a Apple utilitza el sistema propi iOS amb tecnologies pròpies, el que fa més costosa la programació d'aplicacions però al estar encarat a un perfil econòmic mig i alt, amb un cost elevat dels seus productes, la rendibilitat econòmica que es pot extreure de les aplicacions i videojocs és més alta que en Android. Pel que fa a Google utilitza el sistema Android amb tecnologies obertes que quasi permeten desenvolupar aplicacions a cost zero i una gran quantitat de dispositius i fabricants diferents.

La majoria d'aplicacions pengen dels servidors de Google i en concret del Google Play on actualment hi ha més de 800.000 aplicacions per descarregar superant en més de 100.000 l'AppStore d'Apple. Però també podem trobar aplicacions d'Android en les pròpies pàgines de les empreses que desenvolupen dispositius mòbils o en empreses de venda de productes per Internet com poden ser Amazon o Samsung.

2.1.2 Per què programar per a Android?

El principal motiu per a programar per a Android és la quantitat d'usuaris finals que poden rebre les aplicacions en comparació amb altres sistemes operatius.

El predomini del sistema operatiu d'Android dins el mercat és cada vegada més gran i la seva tendència dins el mercat està en clara pujada. Segons dades del IDC les ventes de dispositius d'Android a nivell Mundial es situen en un 70% de les ventes mentre que iPhone es queda en un 21%. Ho podem veure en el següent gràfic:

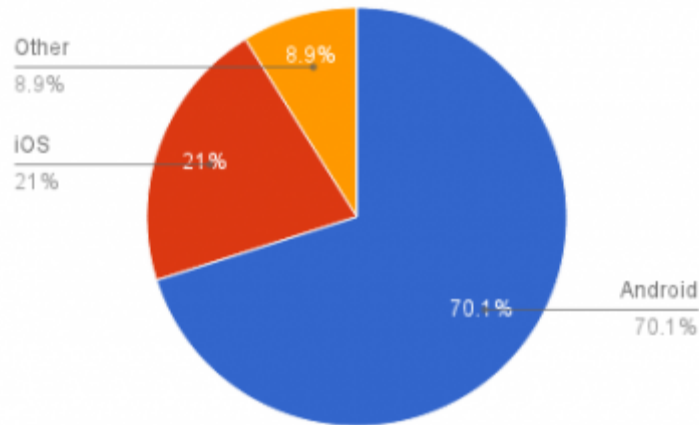


Figura 2: Vendes de dispositis mòbils a nivell mundial

I a la vegada també concentra el major número de descàrreges d'aplicacions, sense entrar en temes de pirateria i tenint en compte la gratuïtat de la majoria del seu contingut.

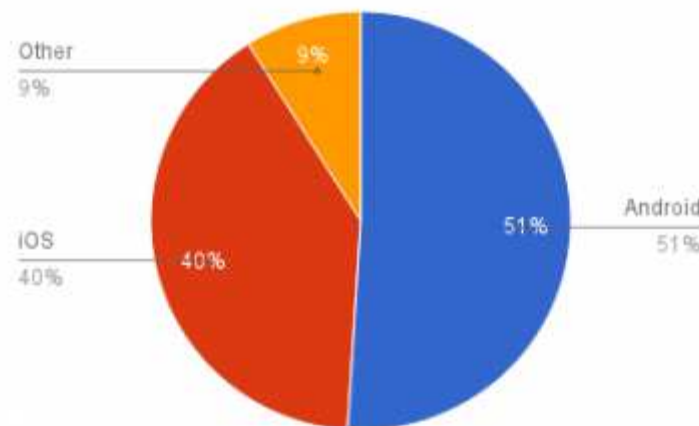


Figura 3: Descàrrega d'aplicacions per Sistema Operatiu

En total podríem estar parlant d'un mercat o possibles usuaris de l'aplicació de més de 1100 milions el 2014 amb un increment del 26% respecte a l'any anterior distribuïts per tot el món. Si a això li sumem el baix cost de programar per aquest sistema, cal tenir en compte que amb una inversió de 20 euros ja podem pujar totes les aplicacions o videojocs que vulguem al Google Play i el cost pel programador són les hores invertides en el desenvolupament ja que el codi principal és gratuït, obtenim uns molt bons motius del per què programar per aquest sistema.

2.1.3 Arquitectura d'Android

Entrant més concretament en el sistema escollit, Android, és un sistema operatiu de l'empresa Open Handset Alliance dirigida per Google basat en una versió del kernel Linux i encarat a ser utilitzat en dispositius mòbils com telèfons, tauletes, TV,... Al estar basat en el sistema Linux es tracta de codi obert i gratuït amb el que qualsevol desenvolupador pot desenvolupar aplicacions.

Aquest sistema operatiu està basat en programació de Java orientada a objectes, conjuntament amb la utilització de Widjets o frameworks específics dels diferents dispositius, que corren sobre un nucli de biblioteques Java en una màquina virtual Dalvik.

Les diferents aplicacions són desenvolupades normalment en llenguatge Java amb el Kit de desenvolupament distribuït per Google (Android SDK) però es disposa de la possibilitat de treballar amb llibreries natives amb el Android NDK el que ens permet introduir en les aplicacions codi amb llenguatge C, C++, Java natiu,...

També es disposa de diferents eines o llibreries per a desenvolupar aplicacions o videojocs per aquesta plataforma, entre les més importants trobem les següents:

- Eclipse: Programa informàtic de codi obert multiplataforma encarat al desenvolupament d'entorns de desenvolupament integrat (IDE) com el de Java JDT, Android SDK, C/C++,...

- Android Studio: Es tracta d'un altre IDE encarat exclusivament a la plataforma d'Android i desenvolupat pel propi Google. Al tractar-se d'un programa especialitzat en un sol tipus de plataforma amb l'Android SDK incorpora noves eines per al desenvolupament d'aplicacions encara que utilitza força eines bàsiques també disponibles per a Eclipse.

- Unity: És un motor de videojocs multiplataforma creat per l'empresa Unity Technologies distribuït pels sistemes operatius de Windows i OS X i que permet crear jocs en un entorn 2D/3D per a plataformes com

Android i iPhone, Linux, Xbox 360, PlayStation 3,... És especialment idònia per fer la portabilitat d'un videojoc d'un tipus de plataforma a una altre.

-AndEngine: Es un framework gratuït per al desenvolupament de jocs en 2D OpenGL en la plataforma Android que es pot incorporar fàcilment als principals IDE com Eclipse i Android Studio i que facilita l'ús de la creació de jocs multijugador amb una física 2D. Disposem d'un munt d'extensions per a crear jocs online, físiques millorades, simulacions de 3D,...

-libGDX: És una llibreria open-source per al desenvolupament de jocs multiplataforma com Android, iOS, Windows,...

-Cocos2d: Es tracta d'un altre framework semblant a l'AndEngine escrit en Python per a la creació de jocs en 2D i presentacions gràfiques. Hi ha una versió del framework específica per iPhone i posteriorment va sortir la versió per a Android. Especialment idònia per al tractament d'imatges.

-Havok: D'origen irlandès es conegut per desenvolupar motors de físiques potents del comportament d'objectes per a la creació de videojocs i que està sent adaptat actualment per al sistema Android.

-Google Play Game Services: És tracta d'una ampliació bastant recent dels serveis proporcionat per Google en el desenvolupament d'aplicacions que incorpora, a través d'una llibreria, la possibilitat de desenvolupar jocs multijugador en temps real o per torns, a través dels servidors de Google. S'encarrega de tota la comunicació entre els diferents jugadors, gestiona la creació i control de les diferents sales o partides, incorpora serveis de "Logros", "Ranking",...

Internament l'arquitectura de la plataforma Android està dividida en cinc capes diferenciades:

-El nucli Linux: Proporciona els serveis bàsics del sistema com la seguretat, gestió de l'energia i memòria, drivers de hardware, gestió de processos, pila de xarxa...

-Biblioteques natives: Android incorpora un conjunt de llibreries en C/C++ a les que es pot accedir a través del framework d'aplicacions d'Android. Aquest framework inclou un administrador de pantalla tàctil, un framework OpenCore, base de dades SQLite, API gràfica amb OpenGL, biblioteca estàndar de C,...

-Entorn d'execució d'Android: Capa on es troben les biblioteques de les funcions bàsiques de Java conjuntament amb les específiques d'Android. Cada aplicació d'Android corre amb el seu propi procés dins la seva pròpia instància en la màquina virtual Dalvik que executa les classes compilades pel compilador de Java transformades en un Dalvik executable (.dex)

-Marc d'Aplicacions: Els desenvolupadors tenen accés total als mateixos APIs del framework fets servir per les aplicacions base. D'aquesta manera no es generen duplicats de components bàsica ja que tots poden ser reutilitzats.

-Aplicacions: Engloba totes les aplicacions que podem trobar per al sistema Android:

- Les natives del propi sistema on podem trobar generalment un client de correu electrònic, programa de SMS, calendari, mapes, navegador, gestió de contactes,...

- Les incorporades per les diferents companyies de desenvolupament de dispositius mòbils o les companyies telefòniques.

- Les creades per tercers.

2.1.4 Principal inconvenient d'Android

El principal inconvenient que se li atribueix és el de la fragmentació ja que tot es una barreja de la versió del Sistema operatiu, la resolució o tamany de pantalla, el tipus de dispositiu, empresa desenvolupadora, la operadora telefònica,... Al tractar-se de codi obert tothom pot posar-hi mà, les companyies decideixen per quines resolucions desenvoluparan els dispositius, amb quina versió d'Android i modifiquen el codi per exemple per posar un teclat personalitzat. Fins i tot l'operadora telefònica pot posar-hi mà i modificar-te el codi base per exemple per posar-hi el seu logotip.

Podem veure un exemple d'aquesta fragmentació en les següents gràfiques:

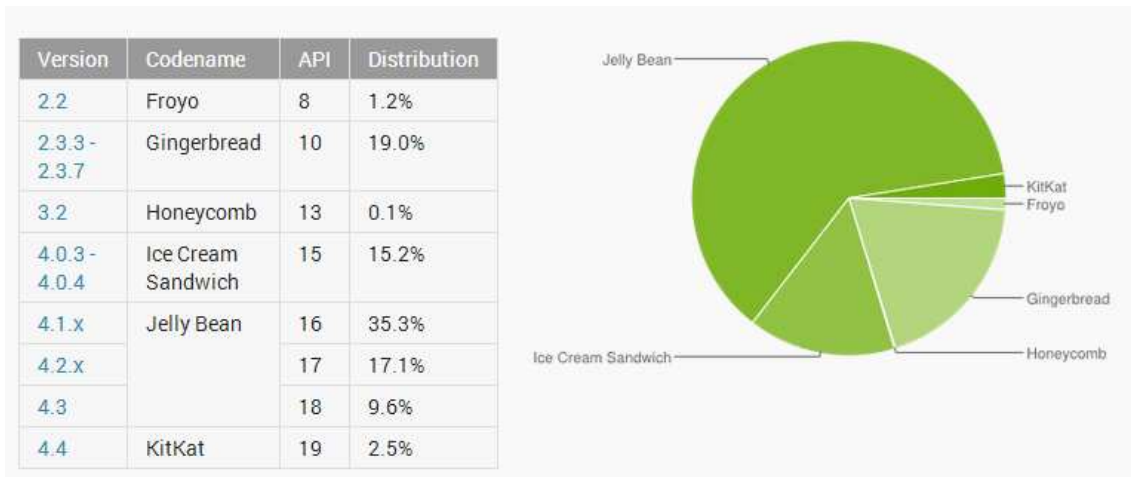


Figura 4: Distribució de les diferents versions de sistema operatiu d'Android

A l'esquerra podem veure les diferents versions de sistema operatiu des de la 2.2 fins a la 4.4 actual, amb el nom que li han assignat, el codi de la versió i el tant per cent de distribució en el mercat mundial. A la dreta veiem una representació circular d'aquest tant per cent de distribució.

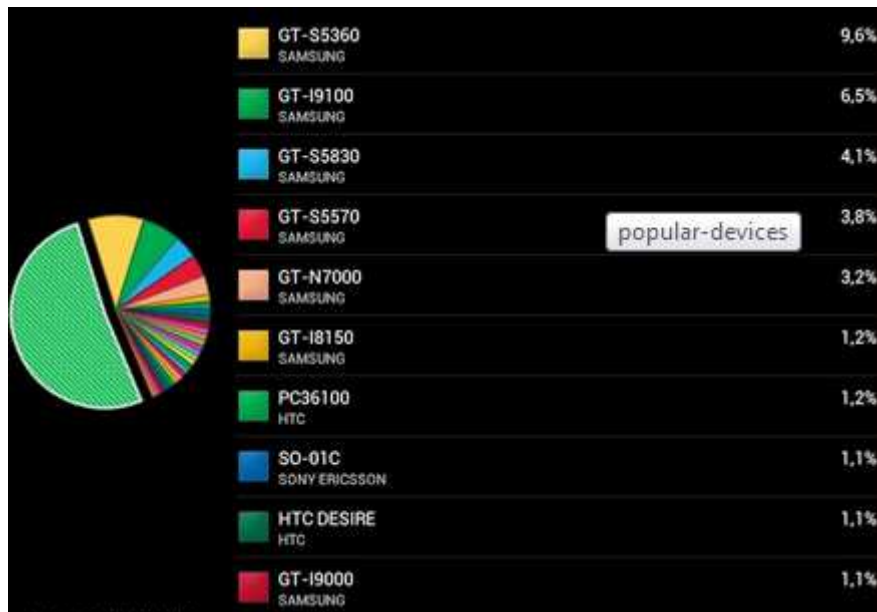


Figura 5: Distribució dels principals terminals

En aquesta gràfica podem veure com es diversifiquen els terminals entre les diferents companyies, a l'esquerra tenim la representació circular d'aquesta distribució, la part gran són la resta de dispositius del mercat. Aquestes dades són de fa un any però ens serveixen igualment per veure la diversificació.



Figura 6: Distribució de les principals operadores

En aquesta gràfica es pot veure la distribució de les principals operadores a nivell mundial per quantitat de dispositius. A l'esquerra tenim la representació

circular d'aquesta distribució. La part verda més gran són la resta de operadores.

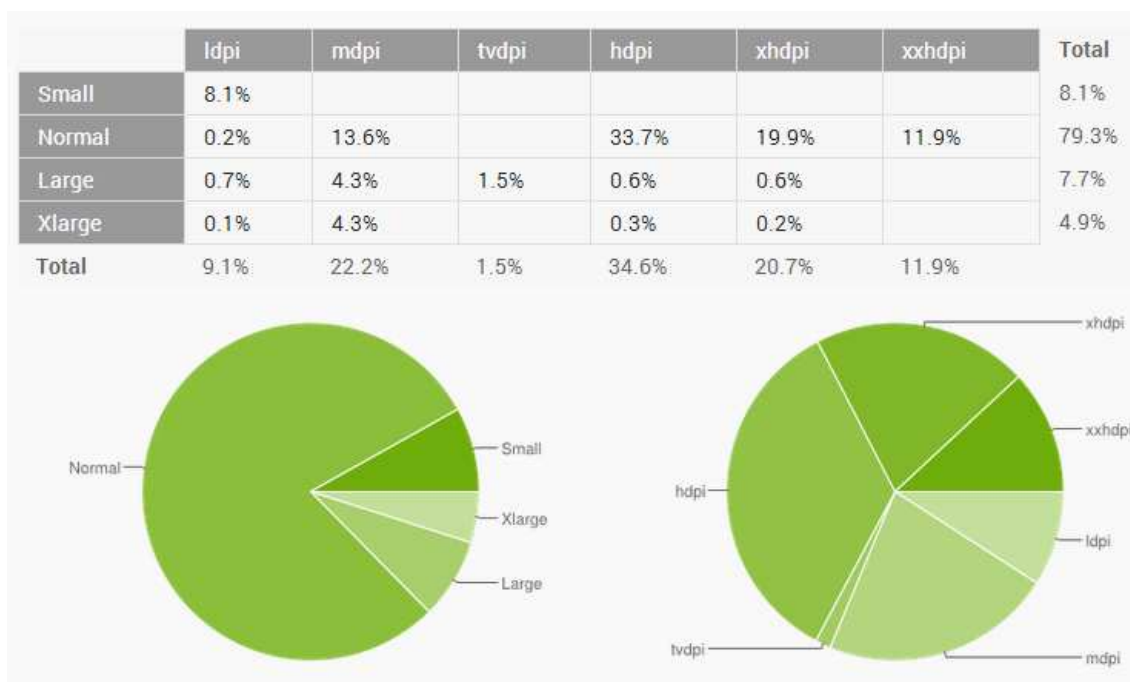


Figura 7: Distribució de resolucions i tamany de pantalla

En aquest gràfic podem veure la distribució en tant per cent de resolucions de pantalla (incloses les tablettes) distribuïdes en quatre tipus de tamany de pantalla (petita, normal, gran i extra gran) i les diferents resolucions dintre cada tipus de pantalla (ldpi, mdpi, tvdpi, hdpi, xhdpi, xxhdpi). A sota podem observar una representació circular d'aquesta distribució.

2.2 Videojocs per a Android

2.2.1 Creació de videojocs

Dins del sector dels jocs per a dispositius mòbils veiem un increment exponencial des de l'aparició al mercat del primer iPhone. En tenim un clar exemple amb el conegut joc Angry Birds disponible pràcticament per a tots els dispositius mòbils i que ha aconseguit milions de descàrregues.

En un recent estudi del IDC es preveu que el 2015 hi haurà un total de 182700 milions de descàrregues d'aplicacions i que els videojocs seran els primers dins el ranking de descàrrega del mercat amb més d'un 40%.

Generalment les diferents empreses o particulars que desenvolupen videojocs el fan primer per al sistema iPhone i posteriorment en fan l'adaptació per a Android si es que aquesta arriba a arribar. Això es degut principalment a l'inconvenient esmentat anteriorment de la fragmentació del sistema però també influeix el factor de la rendibilitat. Actualment, tot i que també està decreixent, les ganàncies generades per l'AppStore són molt majors que les generades al Google Play, això es degut principalment a que la majoria de jocs per Android son gratuïts o es financen mitjançant la publicitat.

L'altre gran inconvenient que tira enrere als desenvolupadors és el ja comentat anteriorment de la fragmentació, la gran multitud de pantalles que hi ha envers a l'iPhone i les prestacions d'algunes d'aquestes pantalles que no ofereixen uns mínims de qualitat:

- Consumeixen molta bateria fins al punt d'haver de necessitar tenir el mòbil carregant per poder jugar.

- La gran diversitat de resolucions amb tamanys de pantalla diferents fa necessària més dedicació d'hores en el disseny de les diferents pantalles i en un joc que és molt gràfic això és un factor crític.

- El sistema de multitouch de les diferents pantalles ofereix prestacions molt diferents i no estan accessibles per a tots els dispositius. Això

genera clars problemes si el videojoc necessita de precisió en la pulsació dels botons.

Degut a aquests problemes les diferents companyies que fabriquen dispositius amb el sistema Android s'estan esmerant per millorar-ne les pantalles i la potència entre moltes altres coses per facilitar la feina als desenvolupadors i els últims dispositius milloren l'experiència que poden oferir la seva competència tant dins el mercat del propi sistema Android com amb altres sistemes.

Per tot això el sistema d'Android encara està una mica endarrerit en el desenvolupament de videojocs respecte a la plataforma d'Apple, però cada vegada hi ha més empreses que dediquen els seus recursos a millorar el sector:

- GameLoft que va adquirir la llicència del motor gràfic de desenvolupament de videojocs 3D Unreal Engine per utilitzar-lo en Android.

- La introducció en el mercat de l'empresa de les targetes gràfiques Nvidia que amb els seus processadors gràfics de doble i quàdruple nucli milloraran molt el rendiment que es pot extreure dels videojocs.

- L'empresa Qualcomm desenvolupadora de processadors per smartphones optimitzarà els seus processadors per a alguns dispositius específics.

- Vuforia és un projecte de que forma part de l'empresa Qualcomm que ha aportat molt al món del videojocs amb l'ajut dels seus frameworks per a la utilització de realitat augmentada.

- El propi Google no para de treure nous serveis per facilitar la feina als desenvolupadors amb ajuts per l'auto adaptació, incorporació de mapes, mapes, desenvolupament multijugador en temps real o per torns, llibreries de suport per a dispositius antics actualment en la seva versió número 4,...

2.2.2 Jocs de cartes més populars actualment a Google Play

Com ja s'ha comentat anteriorment la majoria de jocs es troben allotjats al Google Play on es pot accedir a través de la seva direcció Web¹ o també s'hi pot accedir des de qualsevol terminal Android amb connexió a Internet a través de l'App oficial de Google Play.

Alternativament a Google Play trobem moltes companyies com GameLoft, Square, Samsung, Sony... que allotgen els seus videojocs i aplicacions dins dels seus propis servidors encara que paral·lelament moltes també es troben disponibles al Google Play.

Google play localitza els seus usuaris tan a nivell web com a nivell d'aplicació mòbil pel que si s'accedeix al Google Play veurem tot el contingut que està disponible per la nostra regió. Tan a nivell Web com a nivell d'aplicació mòbil trobem tècniques i aplicacions per poder accedir al contingut d'altres regions encara que no està garantitzat el seu funcionament en cas de descàrrega de contingut.

Dins el Google Play trobem tot el contingut separat per categories: Aplicacions, Pel·lícules, Música,... Els jocs es troben ubicats dins l'apartat d'aplicacions on es troba la subdivisió entre les aplicacions i els jocs.

Totes les diferents vistes d'aplicacions i jocs tenen un buscador, unes pestanyes d'inici, Top èxits i novetats i un selector per triar la categoria i la subcategoria si s'escau.

La categoria de Jocs, subcategoria de cartes divideix la pantalla en els dos típics llistats, els top ventes amb els jocs de cartes que han aconseguit més beneficis en els últims dies i els Top gratis on trobem els jocs ordenats per quantitat de descàrregues en els últims dies.

Una cerca profunda de jocs de cartes mostra que no hi ha pràcticament cap joc amb les particularitats del nostre projecte, la gran majoria són jocs de cartes amb la baralla de poker o amb la baralla espanyola i la gran majoria no tenen ni

1- <https://play.google.com/>

la possibilitat de jugar Online, pel que si més no, gaudirem del factor originalitat dintre d'un mercat de milers de jocs.

Els cinc primers jocs de cartes del Top ventes són:

1-Mus: Com el seu nom indica es tracta d'un joc que ens permet jugar offline al Mus amb la baralla espanyola. Amb uns gràfics bastant senzills però forces opcions. Entre 1.000 i 5.000 descàrregues amb un cost de 1€.

2-UNO: Famós joc de cartes que reproduïx de forma bastant fidedigne el seu original i ens permet jugar online o en xarxa local. Entre 500.000 i 1.000.000 descàrregues amb un cost de 4,49€.

3-Tute a Cuatro PRO: Un altre joc de cartes que reproduïx el clàssic joc de la baralla Espanyola Tute i que ens permet jugar online fins a 4 jugadors. Entre 100 i 500 descàrregues amb un cost de 0,99€.

4-Texa Hold'em Poker: Joc clàssic de poker per a dos jugadors offline bastant mal puntuat. Entre 10.000 i 50.000 descàrregues amb un cost de 2,69€.

5-Solitaire +: Joc de cartes basat en la baralla de poker i que ens permet fer el clàssic joc Solitari offline. Entre 500.000 i 1.000.000 descàrregues amb un cost de 0,72€

Els cinc primers jocs de cartes del Top gratis són:

1-Solitario: Un altre joc, aquest cop gratuït, que ens permet fer el solitari amb la baralla de poker. Entre 50.000.000 i 100.000.000 de descàrregues.

2-Texas Holdem: Poker Masters: Un altre joc, bastant elaborat gràficament parlant, que ens permet jugar al Poker Online en temps real. Entre 100.000 i 500.000 descàrregues.

3-La Brisca: Un altre joc basat en un clàssic de la baralla Espanyola que ens permet jugar Online a la Brisca. Entre 1.000.000 i 5.000.000 descàrregues.

4-UNO & Friends: Es tracta d'una versió reduïda i amb noves normes de l'UNO original de pagament que ens permet jugar Online fins a quatre jugadors. . Entre 10.000.000 i 50.000.000 descàrregues.

5-Poker España: Una altre versió del Poker per jugar online que intenta recrear la situació d'un casino i on podem trobar alguns mini jocs alternatius. Entre 50.000 i 100.000 descàrregues.

3. Disseny

3.1 Especificacions després dels primers testejos

Tot el disseny del joc ha estat elaborat amb el programa Eclipse amb l'eina per a desenvolupar aplicacions per a dispositius Android (Android SDK) basat principalment amb el llenguatge de programació Java amb particularitats del sistema Android.

El disseny gràfic de les diferents pantalles generalment es troba en format "xml" propi del sistema amb la interacció d'alguns codis de programació per estalviar en el desenvolupament de recursos gràfics.

Després de realitzar proves en diferents dispositius de diferents resolucions de pantalla s'ha optat per realitzar el joc pel tamany de pantalla normal i a partir de les resolucions iguals o superiors a la hdpi (480x800pixels), de moment s'exclouen les tauletes ja que requereixen d'una adaptació i recursos gràfics específics i els dispositius amb una resolució de pantalla petita ja que els textos s'han de posar molt grans per a que es vegin correctament i això implica també una adaptació especial. La programació per això està preparada per rebre aquestes adaptacions en futures ampliacions.

Per la primera versió del joc com ja s'ha comentat s'han recopilat un total de 253 imatges de cartes que després d'una adaptació amb photoshop i de proves en pantalla tenen un tamany de 175x265 pixels. D'aquesta manera també pesen poc i el videojoc no pesa tant o es té l'opció a posar més cartes.

Aquestes imatges ens donen un total de 253 cartes que s'han dividit en tres paquets: Principals descobriments científics amb un total de 50 cartes, principals esdeveniments històrics amb un total de 100 cartes i principals invents de la humanitat amb un total de 153 cartes. Tot gestionat amb la base de dades Sqlite que s'inclou amb el joc i amb un codi de programació perfectament adaptat per a rebre futures expansions de packs de cartes.

3.2 Esquema bàsic de funcionament del joc

Per entendre tota la seqüència de comunicació entre els jugadors i la pròpia seqüència de cada un dels torns durant una partida s'exposen un parell d'exemples, el primer correspon a una partida amb la modalitat de permetre desempat desactivada i el segon amb la possibilitat de desempat. Cadascun dels exemples ve acompanyat amb un senzill esquema i estan dividits en torn del creador i torn del jugador:

3.2.1 Partida sense desempat: En la partida sense desempat la seqüència és la següent:

-Creador:

-Sempre comença la partida el creador tirant la primera carta.

-Si encerta li toca a l'oponent.

-Si falla i és l'última carta del creador li toca a l'oponent.

-Si falla i no és la última carta del creador es genera una nova carta pel creador i li toca a l'oponent.

-Jugador oponent:

-El jugador oponent tira la seva carta:

-Si el creador ha acabat les seves cartes i el jugador oponent encerta la seva carta i és la seva última carta la partida finalitza amb empat i es resol per puntuació.

-Si el creador ha acabat les seves cartes i el jugador oponent encerta la seva carta però no és la seva última carta, el creador ha guanyat la partida.

-Si el creador ha acabat les seves cartes i el jugador oponent falla la seva carta el creador ha guanyat la partida.

-Si el creador no ha acabat les seves cartes i el jugador oponent falla la seva carta es genera una nova carta i li toca jugar al creador.

-Si el creador no ha acabat les seves cartes i el jugador oponent encerta la seva carta i aquesta es la última el jugador oponent ha guanyat la partida.

-Si el creador no ha acabat les seves cartes i el jugador oponent encerta la seva carta i aquesta no es la última li toca jugar al creador.

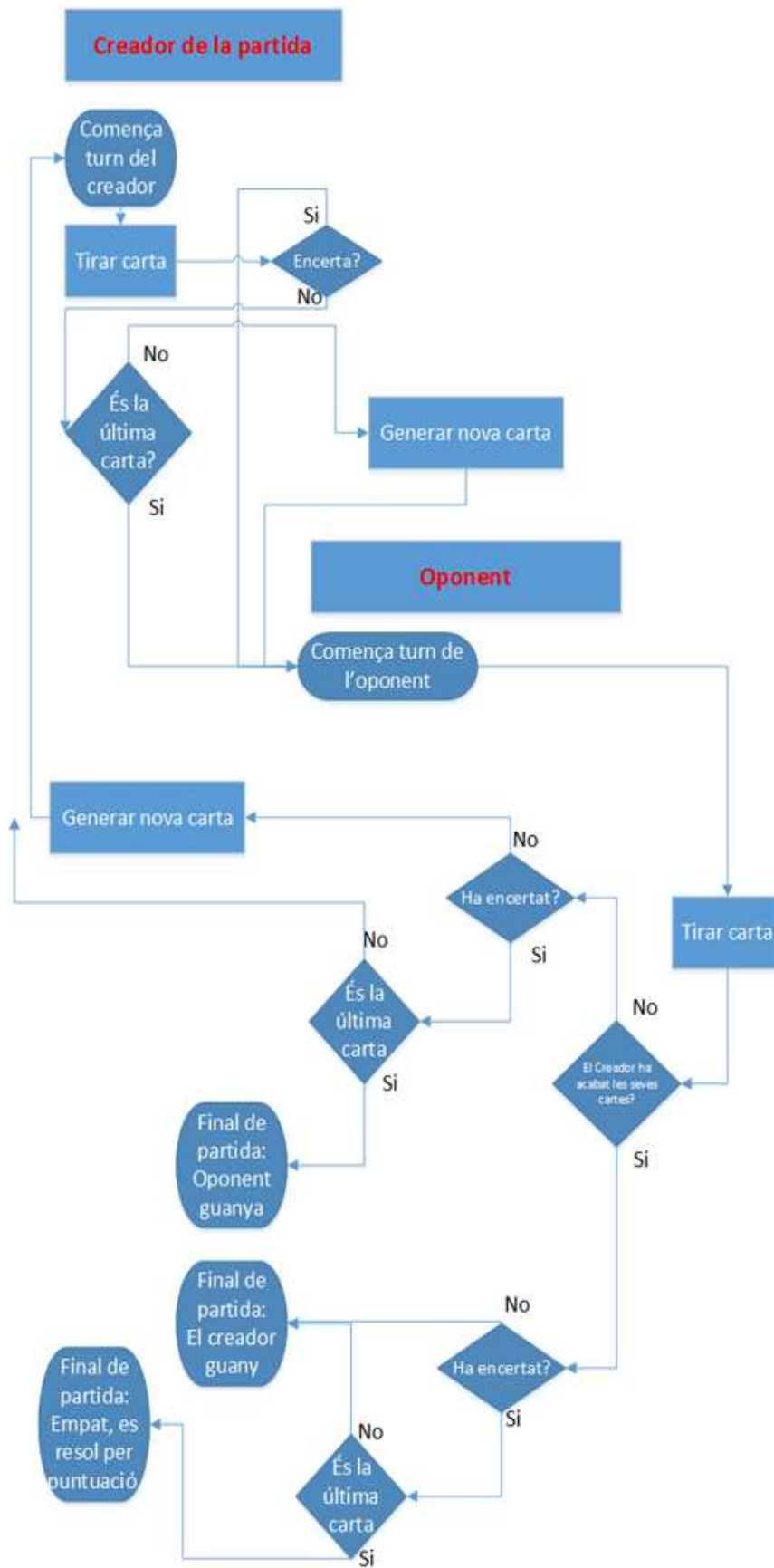


Figura 8: Esquema de partida sense desempat.

3.2.2 Partida amb desempat: En la partida amb desempat la seqüència de torn és idèntica a l'anterior fins que s'arriba a la finalització de la partida en empat (per puntuació), en cas contrari la partida s'acaba pels mateixos motius que en el mode normal.

Si s'arriba al final per puntuació enlloc de finalitzar la partida s'entra en la modalitat de desempat que es descriu a continuació:

-Creador en modalitat desempat:

- Si no tinc cap carta es genera una carta nova.
- El creador tira la seva última carta (ja sigui generada o perquè la tenia del torn anterior).
- Li toca al jugador oponent.

-Jugador oponent en modalitat desempat:

- Si no tinc cap carta es genera una carta nova.
- El jugador oponent tira la seva última carta (ja sigui generada o perquè la tenia del torn anterior).
- Si el creador no ha encertat la seva última carta i el jugador oponent tampoc hi ha un nou torn de desempat.
- Si el creador no ha encertat la seva última carta i el jugador oponent si, aquest guanya la partida.
- Si el creador ha encertat la seva última carta i el jugador oponent també hi ha un nou torn de desempat.
- Si el creador ha encertat la seva última carta i el jugador oponent ha fallat el creador ha guanyat la partida.

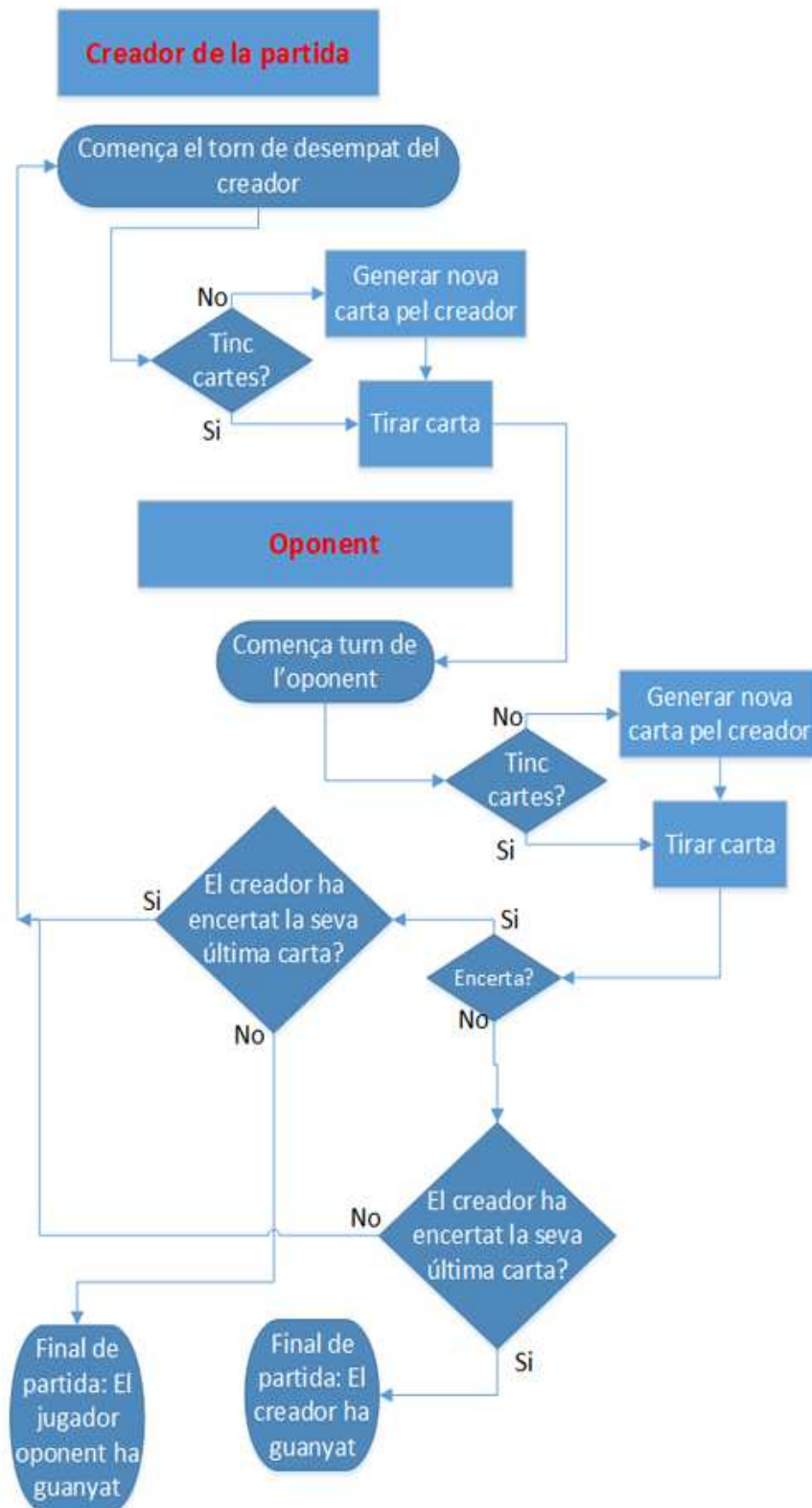


Figura 9: Esquema de partida amb modalitat de desempat

3.3 Descripció de les diferents pantalles

3.3.1 Esquema de les diferents pantalles: Primer de tot s'adjunta un petit diagrama de bloc amb les diferents pantalles i la relació entre cadascuna d'elles:

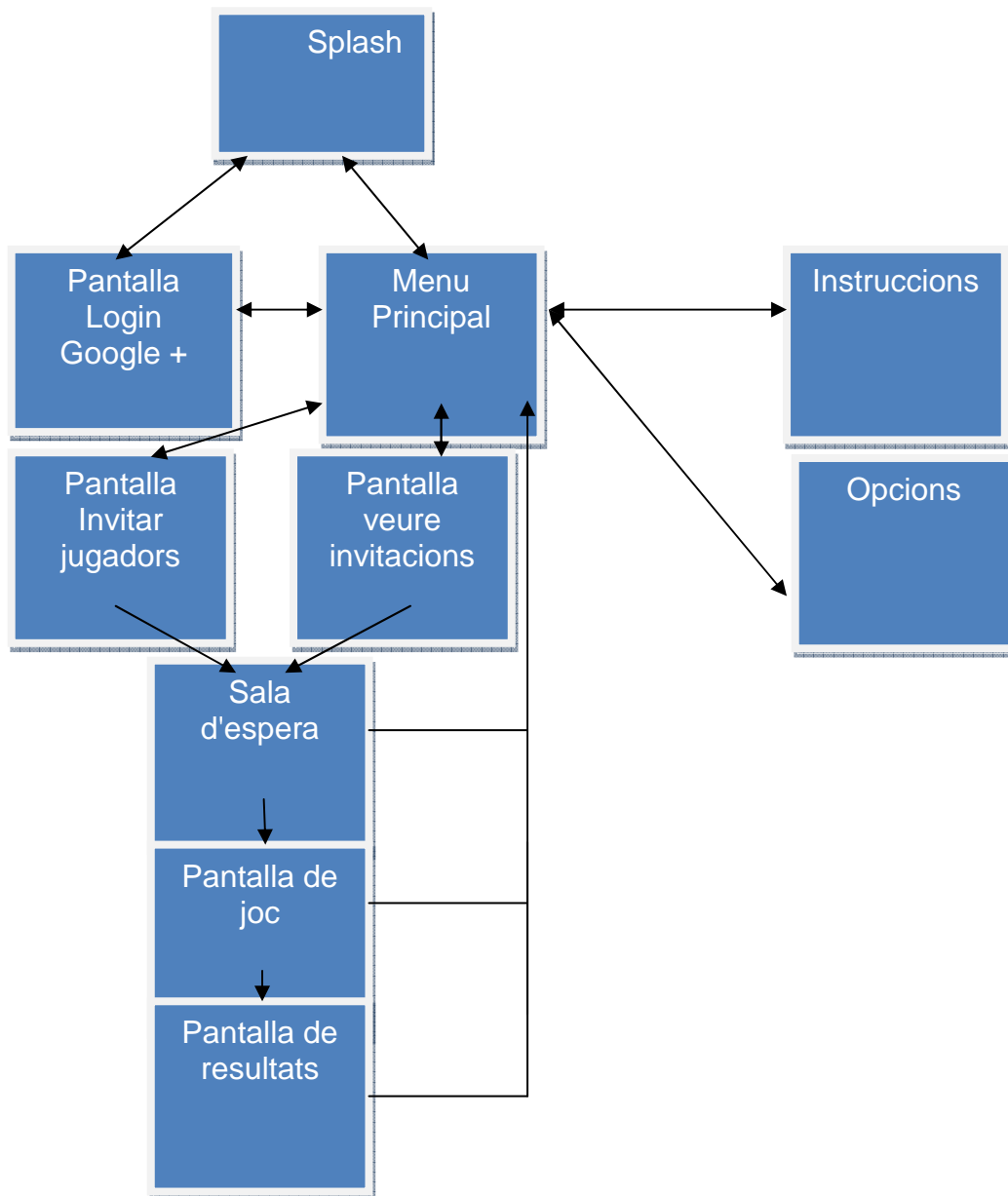


Figura 10: Esquema de les diferents pantalles

3.3.2 Pantalla Splash: Aquesta pantalla apareix cada cop que s'inicia el joc. Es tracta de la típica pantalla de benvinguda on hi ha un fons generat amb les diferents imatges del joc i el títol del joc (Kronos Cards) que apareix amb animació des de dalt, es para al mig, fa una animació de les diferents lletres i surt per la part inferior de la pantalla. L'splash té una durada aproximada de 3 segons.

Per a l'etapa de test no es necessària ja que alenteix l'execució i per tant es desenvoluparà al final de tot.

3.3.3 Pantalla login Google+: Aquesta pantalla només conté el títol del joc amb el fons creat per l'splash amb les imatges del joc, un missatge de text indicant que el jugador s'ha de loguejar amb el seu usuari de Google+ o sinó crear-ne un de nou a partir del compte de Google vinculat al dispositiu mòbil i el botó per iniciar sessió a Google +, requeriment bàsic per al funcionament de tots els serveis que implica el joc.

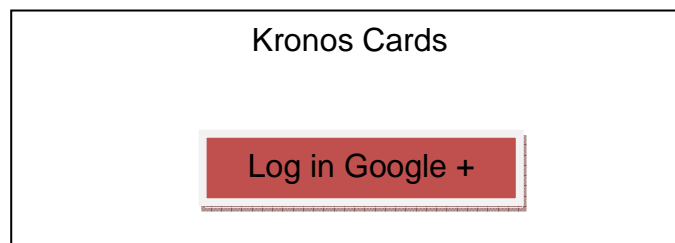


Figura 11: Esquema de la pantalla de Login.

La pantalla de login de Google+ apareix sempre la primera vegada que s'obre el joc o quan hi ha algun problema durant l'execució del joc i es perd la connexió. Un cop ja s'ha iniciat sessió una vegada és genera un autologin al obrir el joc que si és correcte et porta directament cap al menú principal. L'autologin es genera mentre es desenvolupa l'Splash.

El botó de login de Google+ és un botó estàndard proporcionat per les pròpies llibreries de Google i que gestiona tant el "Log in" en una conta existent com la creació d'una nova conta.

3.3.4 Menú Principal: Aquesta pantalla és la pantalla principal del Joc i per on més cops passarà el jugador. Com en la pantalla de login conté el títol del joc del joc amb el fons creat per l'splash amb les imatges del joc. En aquesta pantalla es troben els botons de Invitar amics, veure invitacions, partida ràpida, instruccions i opcions.

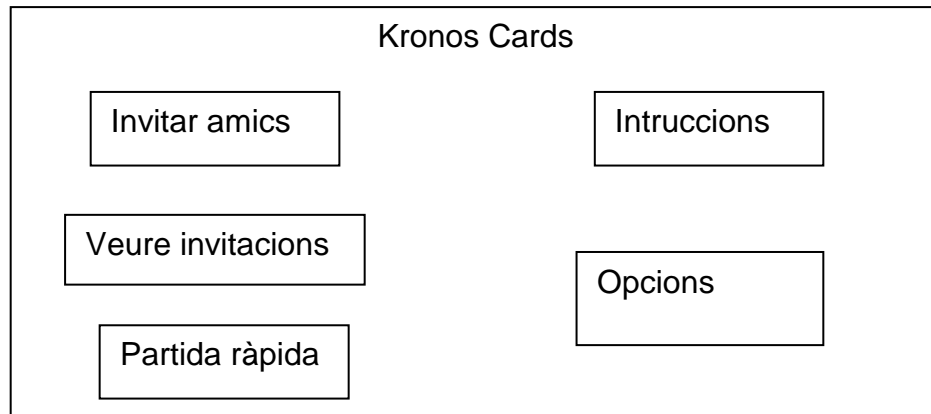


Figura 12: Esquema de la pantalla de menú principal.

En aquesta pantalla apareixen tots els popups d'espera del joc segons la tasca que s'estigui realitzant: invitant amics, creant sala de joc, esperant a altres jugadors,... També s'hi ubica el popup que permetrà acceptar invitacions directament per començar una partida nova.

Elements dins la pantalla:

-Botó invitar amics: Aquest botó ens serveix per obrir la pantalla de Google que ens permet invitar amics que tinguem en els nostres cercles de Google + a fer una partida.

-Botó veure invitacions: Aquest botó ens porta a la pantalla on es llisten les diferents invitacions a iniciar una partida.

-Botó partida ràpida: Aquest botó serveix per iniciar una partida ràpida sense selecció d'oponent.

-Botó instruccions: Aquest botó ens permet accedir a la pantalla tutorial del joc on es mostren les principals característiques i regles.

-Botó opcions: Aquest botó ens envia a la pantalla de configuracions general del joc on podem configurar les diferents opcions de la partida, so, ...

3.3.5 Pantalla Instruccions: En aquesta pantalla es mostra un text on s'explica les particularitats del joc i les principals funcions de les opcions. El format és un fons amb gradient pintat per programació, el títol de la pantalla i un llistat en format text.

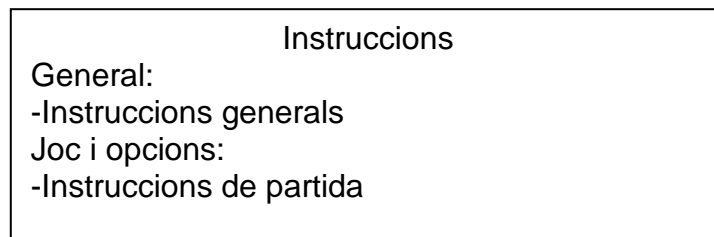


Figura 13: Esquema de la pantalla d'instruccions.

3.3.6 Pantalla Opcions: En aquesta pantalla es mostren les diferents opcions del joc. El format és un fons amb gradient pintat per programació, el títol de la pantalla i un llistat amb les diferents opcions.

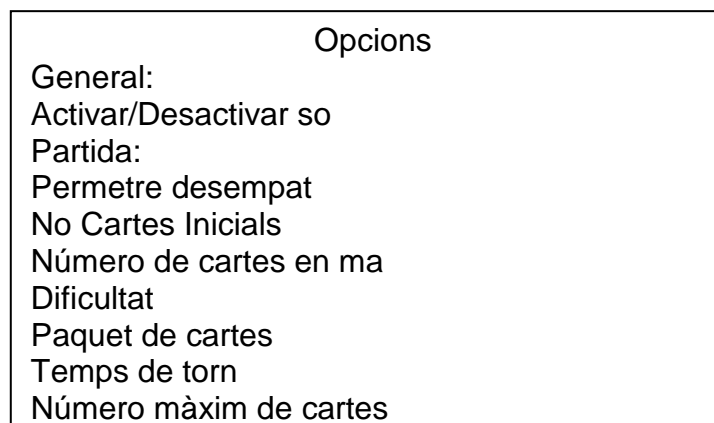


Figura 14: Esquema de la pantalla d'opcions.

Elements dins la pantalla:

-L'element Activar/Desactivar so és un checkbox (element de selecció bàsic d'Android) on pitjant activarem o desactivarem el so.

-Permetre desempat: Es tracta d'un d'altre checkbox per a l'opció permetre desempat. Aquesta opció genera una ronda eliminatòria d'una carta contra una carta en cas que tots dos jugadors acabin la partida dins el mateix torn (semblant a una tanda de penals en un partit de futbol) Si no està activada en cas d'empat es fa una comprovació dels punts de cada jugador i el que en té més és declarat vencedor.

-Número de cartes totals per jugador: Són les cartes màximes de que disposa cada jugador. Si es finalitzen totes les cartes del jugador per la partida i no les ha pogut col·locar totes aquest perd automàticament la partida. S'implementa amb un Dialog seleccionable (l·listat predefinit d'Android) per seleccionar entre 10,15 o 20 cartes.

-Número de cartes inicial: Són les cartes que apareixen al taulell de joc al iniciar la partida. S'implementa amb un Dialog seleccionable (l·listat predefinit d'Android) per seleccionar entre 1,3 o 5 cartes.

-Número de cartes en ma: És el número de cartes amb les que inicia la partida cada jugador. S'implementa amb un Dialog seleccionable (l·listat predefinit d'Android) per seleccionar entre 3,4 o 5 cartes.

-Dificultat: Un altre Dialog seleccionable per triar la dificultat del joc. Aquesta dificultat està basada amb la diferencia d'anys entre la carta més alta que apareixerà a la partida i la més baixa. Una major dificultat implica per exemple que totes les cartes estiguin compreses entre 100 anys. Una major dificultat de la partida també implica més puntuació per cada jugador.

-Paquet de cartes: Un altre Dialog seleccionable per triar si es vol jugar amb algun pack de cartes en particular o amb tots.

-Temps de torn: Es pot triar entre 30, 45 o 60 segons per a que el jugador tiri la carta un cop comença el seu torn. També s'implementa amb un dialog seleccionable estàndard.

-Número màxim de cartes: Especifica el número màxim de cartes que podrà rebre un jugador abans de perdre la partida. També amb un dialog seleccionable estàndard per triar entre 10, 15 o 20.

3.3.7 Pantalla invitar jugadors: Aquesta pantalla està predefinida pels serveis de Google pel que directament s'adjunta una captura de pantalla:

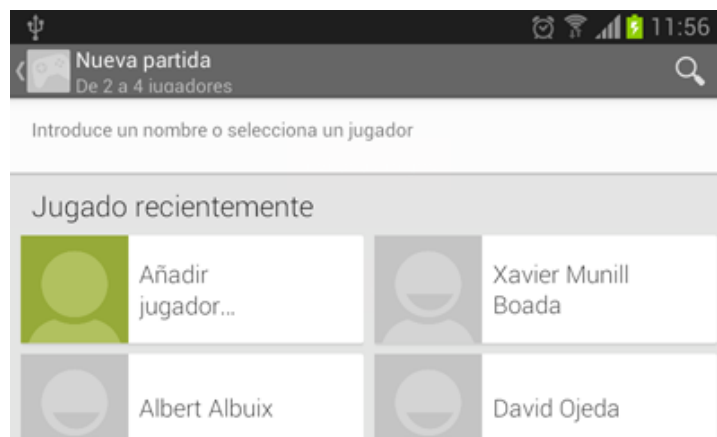


Figura 15: Captura de pantalla de la pantalla d'invitar jugadors.

En aquesta pantalla podem invitar directament jugadors que tinguem en els nostres cercles de Google+ o realitzar una cerca per correu electrònic o nom d'usuari.

3.3.8 Pantalla veure invitacions: Aquesta pantalla està predefinida pels serveis de Google pel que directament s'adjunta una captura de pantalla:

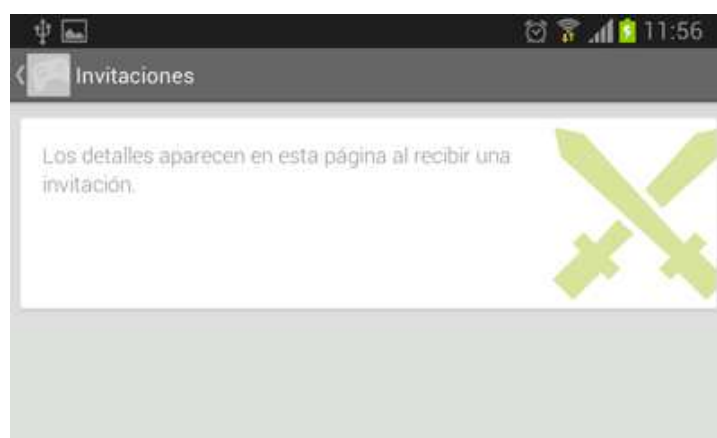


Figura 16: Captura de pantalla de la pantalla de veure invitacions.

En aquesta pantalla apareixerà un llistat amb les diferents invitacions que s'hagin pogut rebre per iniciar partida, seleccionant una i pitjant a jugar s'accepta la invitació i s'entra en la sala d'espera.

3.3.9 Pantalla sala d'espera: Aquesta pantalla està predefinida pels serveis de Google pel que directament s'adjunta una captura de pantalla:

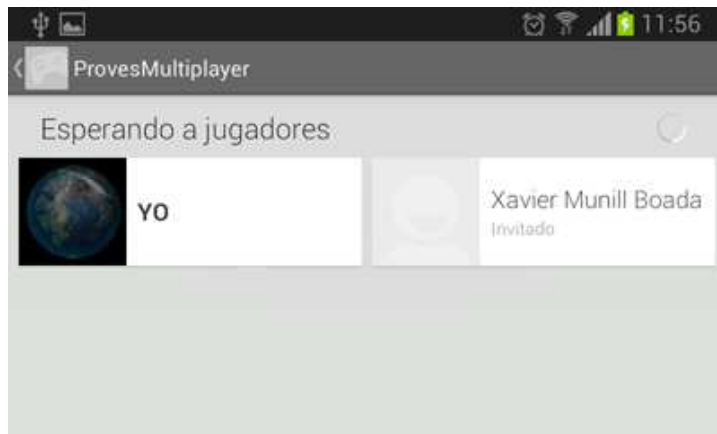


Figura 17: Captura de pantalla de la pantalla de sala d'espera.

En aquesta pantalla podem veure els diferents jugadors que participaran a la partida, un cop tots els jugadors estiguin dins la sala la partida comença automàticament.

3.3.10 Pantalla de Joc: Aquesta és la pantalla bàsica del joc i està dividida en tres zones o pantalles, la pantalla principal de joc i les subpantalles de les meves cartes i les cartes del rival.

-Pantalla principal de joc (model bàsic): Aquest és el model bàsic de la pantalla de joc, aquesta vista es veurà quan el jugador no interactua encara amb el joc. El fons és una imatge creada amb Photoshop en forma de taula de fusta.

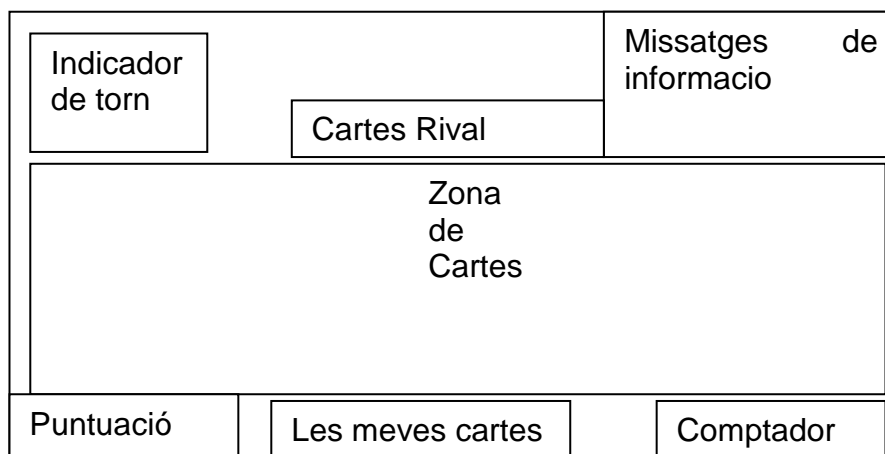


Figura 18: Esquema de la pantalla principal de joc model bàsic

Elements dins la pantalla

-Indicador de torn: Mostra el torn actual de la partida.

-Comptador: Es tracta d'un conta enrere que s'inicia quan comença el torn del jugador. En principi el temps està prefixat a 60 segons. Quan el comptador arriba a zero s'acaba el torn del jugador.

-Missatges de informació: En aquesta zona hi ha un text que indica l'estat actual de la partida (si és el teu torn, si és el torn del jugador contrari,...).

-Zona de cartes: En aquesta zona aniran apareixent totes les cartes que els jugadors han col·locat correctament.

-Botó cartes rivals (obrir/tancar): Al pitjar en aquest botó ens apareix de d'alt a baix una nova pantalla on es poden veure les cartes que té el rival per jugar en aquest moment.

-Botó les meves cartes (obrir/tancar): Al pitjar en aquest botó ens apareix de baix a d'alt una nova pantalla on es poden veure les nostres cartes per aquesta partida.

-Puntuació: Un marcador que ens indicarà la puntuació que portem durant la partida.

-Pantalla principal de joc (model col·locar carta): Aquesta visió de la pantalla principal de joc apareix en el moment en que el jugador seleccioni una carta per col·locar. Tot l'encapçalament de la pantalla és exactament igual que en la principal.

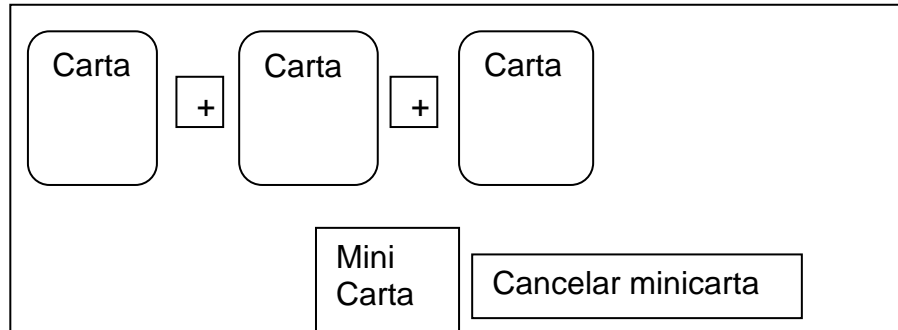


Figura 19: Esquema de la pantalla principal de joc model col·locar carta

En el moment en que des de la subpantalla de les meves cartes es selecciona una carta la vista principal es modificarà com es mostra en la figura anterior.

En la part inferior es mostra en miniatura la carta que s'ha seleccionat per afegir així com el botó per cancel·lar la carta i seleccionar-ne una altre (tornaríem a la visió general que ens permet desplegar la pantalla de les nostres cartes).

En l'Scroll Horitzontal que formen totes les cartes apareixen uns botons per afegir la carta en aquella posició específica.

-Pantalla principal de joc (les meves cartes): Aquesta pantalla apareix quan es pitgi al botó d'obrir/tancar les meves cartes, es tracta d'un Scroll Horitzontal on es mostren les cartes que s'han repartit al jugador per aquesta partida. Apareixerà de baix a d'alt i puja fins a la zona de gestió d'inici de torn el que permetrà al jugador tenir-la oberta i veure tota la gestió de la partida, així com la possibilitat de poder iniciar el torn sense tornar a la pantalla base. El fons és una altre fons en format taula de fusta creat amb es pitgi photoshop.

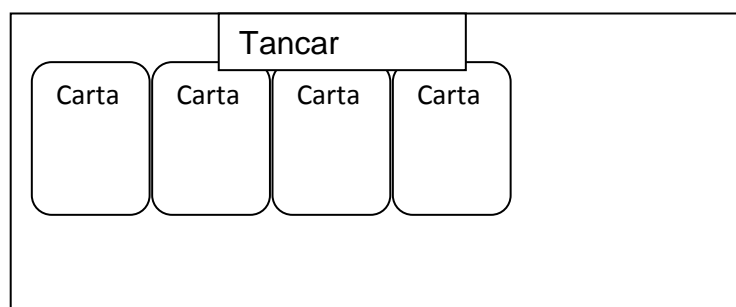


Figura 20: Esquema de la pantalla les meves cartes

El botó de tancar puja fins col·locar-se exactament sobre el botó d'obrir les cartes del Rival amb el que es si s'obra aquesta pantalla no es pot obrir l'altre per sobre. Al obrir-se ens mostra les diferents cartes que si es el nostre torn seran clickables i ens portaran al model de pantalla de col·locar carta.

-Pantalla principal de joc (cartes rival): Aquesta pantalla apareix quan es pitgi el botó de veure les cartes del rival, el disseny de la pantalla és idèntic a la de les meves cartes però amb el botó de tancar i obrir és fixa. En principi el joc serà per dos jugadors pel que hi haurà un Scroll Horitzontal on es mostraran les cartes que té el jugador rival en el moment en que la despleguem però pensant en una futura ampliació per més de dos jugadors en aquesta pantalla s'ubicarà un ViewPager (Element que ens permet fer scroll entre diferents vistes) amb un Scroll Horitzontal per cada jugador. En aquest cas no seran elements clickables, només de visualització de l'estat de la partida.

En aquesta pantalla, a la part superior i centrat, també s'informa de les dades dels jugadors rivals, nom, puntuació total, puntuació de la partida actual,...

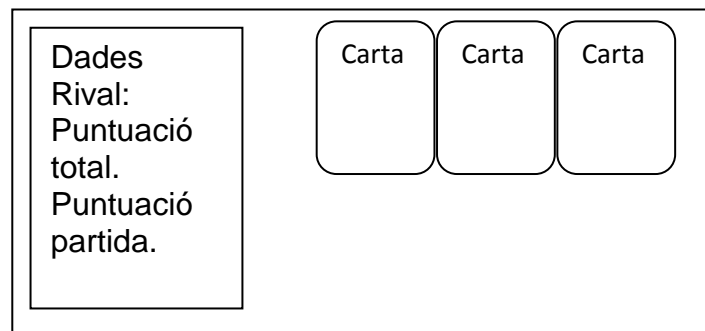


Figura 21: Esquema de la pantalla cartes del rival

3.3.11 Pantalla de Resultats: La pantalla de resultats apareix quan es finalitza la partida però només contindrà informació quan s'acabi correctament, es a dir, si el jugador surt del joc abans que la partida finalitzi es passa per aquesta pantalla per indicar la fi de la partida però no hi haurà recompte i repartició de puntuació. Si la partida s'acaba inesperadament per part d'un dels jugadors l'altre és declarat vencedor Si la partida s'acaba correctament es fa un resum de la puntuació del jugador de la partida que s'acaba de realitzar. Totes les dades de puntuació es guarden en el SharedPreferences que és la classe bàsica de guardar dades del sistema d'Android.

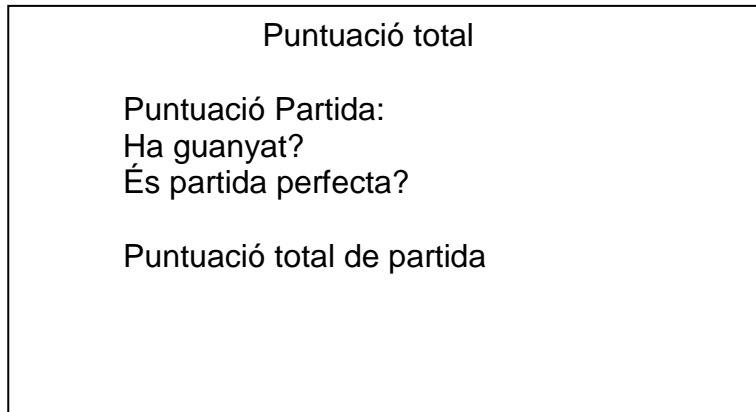


Figura 22: Esquema de la pantalla de resultats.

Elements dins la pantalla:

-Puntuació total: Indicador del total de punts del jugador en totes les seves partides.

-Puntuació partida: Puntuació obtinguda en la partida que acaba de finalitzar.

-Ha guanyat?: Si el jugador ha guanyat la partida és donen 100 punts extra.

-És partida perfecta?: Si el jugador ha guanyat i no ha fallat cap carta es considera partida perfecta i és donen 50 punts extra.

-Puntuació total de la partida: Puntuació total obtinguda en la partida actual més tots els extra anteriors.

3.4 Elements de disseny específics

-Carta: El disseny de la carta de joc és la mateixa per totes les pantalles de joc amb la particularitat que l'any només es mostrar en les cartes dins el taulell de joc. La carta en si està composta per una imatge i tres caixes o vistes fetes per programació, una caixa que conté el propi marc de la foto amb els cantons arrodonits, una altra per introduir l'any quan la carta s'ha jugat correctament i una altra caixa per mostrar el títol de la carta:

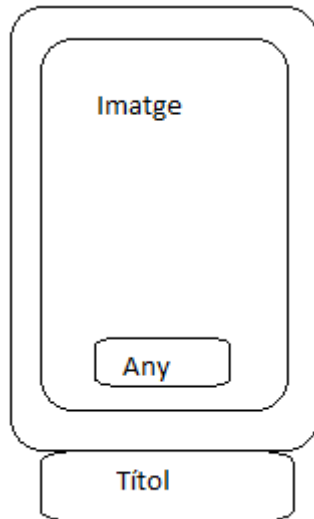


Figura 23: Esquema bàsic de la carta

Obtenir les diferents imatges de les cartes és una feina bastant costosa en temps ja que s'han de buscar amb llicència lliure o en domini públic i s'ha anat realitzant al llarg de tot el projecte ja que no és necessari tenir la imatge per fer els diferents tests del joc.

-Botó afegir carta: El botó per afegir carta conté un botó al mig amb un símbol "+" que al ser pitjat surten animats els botons de "V" i "X" per col·locar o no la carta.

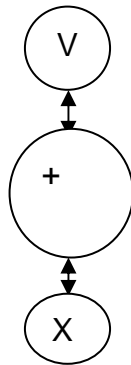


Figura 24: Esquema del botó afegir carta

-Comptador: El compte enrere es fa amb l'eina "Progress Bar" pròpia d'Android personalitzada per pintar el progrés en format d'arc amb el text amb els segons al mig.

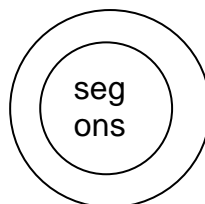


Figura 25: Esquema del compte enrere

4. Implementació

4.1 Arquitectura del codi de programació

En la següent figura podem veure com queda l'arquitectura interna de les classes del joc:

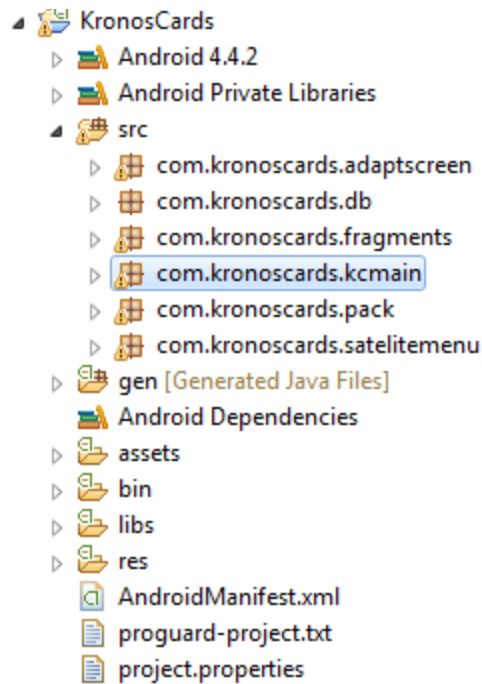


Figura 26: Arquitectura interna del codi de programació

4.2 Components i llibreries extra

Per donar vida al joc integrem diferents components i llibreries:

-Llibreria android-support-4: Proporcionada per Google amb la que disposem de multitud de funcions per facilitar les tasques de baix nivell i les principals compatibilitats per poder fer servir el nou codi amb els sistemes operatius més antics.

-Llibreria BaseGameUtils: Es tracta d'una llibreria proporcionada per Google i ens facilita totes les tasques online de l'aplicació, creació de partides, gestió d'invitacions,...

-Llibreria Google Play Service: Es tracta d'una altre llibreria proporcionada per Google que es la base per integrar serveis de Google dins l'aplicació, fa de cavall entre BaseGameUtils i els servidors de Google.

-Llibreria Commons-io: Llibreria de software lliure que ens facilita la tasca de gestió de fitxers.

-Llibreria Gson-2.1: Llibreria de software lliure que ens facilita la conversió i desconversió de les diferents classes en format Gson.

-Llibreria Guava-15: Llibreria de software lliure que ens permet la conversió de les classes List i ArrayList a un format String així com moltes utilitats per treballar amb llistes.

-Llibreria objectAnimatorlibrary: Llibreria de software lliure que ens habilita la compatibilitat de les possibilitats de les animacions de les versions 3.0 fins l'actual amb les versions de sistema inferiors a la 3.0.

4.3 Descripció de les diferents classes implementades

4.3.1 Organització dels diferents paquets: L'estructura interna està organitzada en 6 paquets:

-com.kronoscards.adaptscreen: Aquest paquet està dedicat a totes les classes extra modificades que permeten fer adaptacions de diferents Widjets d'Android i algunes classes de suport.

-com.kronoscards.db: En aquest paquet es troben les dues classes bàsiques que controlen la Base de dades Sqlite del joc i tots els seus mètodes.

-com.kronoscards.fragments: En aquest paquet s'inclouen tots els fragments que gestionen totes les parts del joc.

-com.kronoscards.kcmain: En aquest paquet hi trobem la BaseGameActivity que hereta de la llibreria BaseGameUtils referent a un FragmentActivity i amb

nom MainActivity. Aquesta és l'activitat principal del joc amb la que gestionem tots els fragments i totes les interaccions amb els servidors de Google.

En la vista de partida iniciada fa de pont entre tots els fragments que impliquen la realització de la partida. Fragment_Heather, Fragment_Tablero, Fragment_MyCards i Fragment_RivalCards.

-com.kronoscards.pack: En aquest paquet s'hi troben totes les classes d'ajuda i extra que es fan servir en el joc.

-com.kronoscards.satelitemenu: En aquest paquet es troben les classes que permeten desenvolupar les animacions i control dels botons per afegir carta.

4.3.2 Paquet com.kronoscards.adaptscreen

Dins el paquet **com.kronoscards.adaptscreen** trobem les següents classes:

-AutoSizeTextView: Classe d'ajuda adaptada que permet al text adaptar el seu tamany segons el tamany de la caixa o vista que el conté. Es fa servir principalment per adaptar els títols i anys de les cartes ja que difereixen molt en quantitat de caràcters i el tamany de la caixa o vista a ubicar-los és sempre el mateix. En el cas dels anys per alguns casos particulars com en el cas d'aconteixements de més de 1 milió d'anys d'antiguitat, s'ha inclòs per programació la possibilitat d'ampliar la caixa o vista.

-GradientColorKronos i GradientsKronos: Classes d'ajuda per implementar les caixes de text de títol de la carta i any amb uns gradients determinats. S'han elaborat per programació uns gradients que es distribueixen de manera lineal segons l'any de la carta (només per les cartes del taulell ja que sinó el color podria ser un indicador de la posició de la carta). Per realitzar això és fa us dels següents elements gràfics creats per photoshop:



Figura 27: Imatges per a generar gradients.

Agafant el primer píxel superior i el primer píxel inferior d'una posició determinada d'aquestes imatges i basada en l'any de la carta es generen diferents gradients amb colors consecutius per pintar els fons del títol i any.

-MyHorizontalScrollView: Classe que hereta de la classe HorizontalScrollView (Scroll en format horitzontal) modificada per adaptar-la a les exigències del joc per exemple per deshabilitar l'scroll en un moment determinat o per personalitzar la velocitat de l'scroll.

-OutlineTextView: Classe que hereta de la classe TextView adaptada i que ens permet dibuixar text amb una tipografia específica, afegir-hi ombres, farcit de text, diferents colors... Es fa servir en els elements conta enrere de torn, indicador de torn, textos de pantalla, missatges animats d'informació al jugador com pot ser per exemple el que indica que ha guanyat la partida,...

-RoundedDrawable i RoundedImageView: Classes d'ajuda que ens permeten arrodonir els escaires de les cartes, pintar colors específics de fons, emmarcar imatges,...

-SeekArcCrono: Classe adaptada per a dibuixar l'arc del compta enrere de torn.

4.3.3 Paquet com.kronoscards.db

Dins el paquet **com.kronoscards.db** trobem les següents classes:

-DataBaseHelper: Classe bàsica d'Android que hereta de SQLiteOpenHelper per a la creació i gestió de les bases de dades Sqlite.

-Database: Classe general de la base de dades Sqlite que conté tots els mètodes de crides a la base de dades que es fan servir en el joc:

Per exemple el següent mètode ens permet agafar una carta amb tot el seu contingut a partir del 'id' de la carta:

```

public Carta getCartaById(String id)
{
    dbHelper = new DataBaseHelper(context);
    try
    {
        db = dbHelper.getReadableDatabase();
        String[] args = new String[] {};
        Cursor cur = db.rawQuery ( "SELECT
id,nivell,titol,descripcio,campo,any,pack,image FROM Cartes
where id="+id+"",args);
        if (cur.moveToFirst())
        {

            Carta carta=new Carta();
            carta.setId(cur.getInt(0));
            carta.setNivell(cur.getInt(1));
            carta.setTitulo(cur.getString(2));
            carta.setDescripcion(cur.getString(3));
            carta.setCampo(cur.getString(4));
            carta.setAny(cur.getString(5));
            carta.setPack(cur.getInt(6));
            carta.setImage(cur.getString(7));

            if (cur!=null) cur.close();
            if (db!=null) db.close();
            return carta;
        }
    }else
    {
        if (cur!=null) cur.close();
        if (db!=null)db.close();
        return null;
    }
}
catch (SQLException e) {
    if (db!=null)db.close();
    return null;
}
}

```

4.3.4 Paquet com.kronoscards.pack

Dins el paquet **com.kronoscards.pack** trobem les següents classes:

-AppValors: En aquesta classe s'emmagatzemen diferents valors necessaris per l'aplicació: Resolucions de pantalla, tamany en píxels de la pantalla, tipografies de l'aplicació,... tot el que pot ser d'utilitat compartir entre diferents fragments.

-Utilitats: Es tracta d'una classe llibreria amb diferents utilitats com poden ser: comprovar la connexió a Internet, habilitar i deshabilitar elements de la pantalla,...

-UtilitatsTablero: En aquesta classe hi han els mètodes més recurrents que es poden llençar des de els diferents fragments del joc, com poden ser: Obtenir vista de carta, obtenir vista de botó d'afegir carta, obtenir número aleatori,...

-Carta: Classe estàndard amb tota la informació de la carta generalment carregada des de la base de dades Sqlite.

-Paràmetres:

-id:Identificador de la carta.

-nivell: Nivell de dificultat de la carta.

-titulo:Títol de la carta.

-descripcion: Descripció de la carta.

-campo:Àrea vinculada de la carta.

-any: Any en que va succeir l'aconteixement.

-pack: Pack al que pertany la imatge.

-image:Referència al nom de la imatge en la carpeta /res.

-OpcionsPartida: Classe que conté tota la informació de les diferents opcions de la partida aportada pel creador.

-Paràmetres:

-permitirDesempate: Habilita o no la possibilitat de desempat.

-numCardsByPlayer: Quantitat de cartes inicials per cada jugador. (3,4 o 5)

-numInitialCards: Quantitat de cartes inicials de la partida. (de 1 a 5)

-paquetCartes: Indica si la partida està basada en d'algun paquet de cartes en particular o un '-1' que vol dir tots els paquets.

-Dificultat: '0'-Fàcil, '1'-Mitja, '2'-Diffícil

-numPlayers: Paràmetre prefixat a 2 però preparat per una futura ampliació per més de 2 jugadors.

-maxCards: Número màxim de cartes de cada jugador. (10,15 o 20).

-Player: Informació bàsica del jugador, com el nom, el llistat de cartes que té en aquell moment, l'identificador que google li ha proporcionat per la partida,...

-InfoPartida: Informació bàsica de la partida actual. Aquesta és la classe que s'intercanvien els jugadors en els diferents torns i que porta tota la informació de l'estat actual de la partida:

-Parametres:

-OpcionsPartida: El creador de la partida afegix les opcions de la partida per a que tots els jugadors la puguin configurar correctament.

-cartesPerRepartir: Llistat de cartes que obtindrà el segon jugador.

-listCardsInGame: Cartes actuals al taulell de joc. Es fa servir per comparar amb el que cada jugador té actualment i veure si se n'ha d'afegir una de nova o no.

-turnCounter: Indicador de número de torn.

-cartesIniciais: Es tracta d'un array que indica a tots els jugadors quines son les cartes inicials un cop calculades pel creador de la partida.

-errorTurn: Booleà que ens indica si en el turn anterior s'ha afegit carta o no.

-idCartaAnterior, positionCartaAnterior: Indicadors de la carta a afegir al taulell.

-stateFinishGame, stateWaitingLastJugada, stateInDesempate: Booleans que ens indiquen l'estat actual de la partida a mesura que aquesta es desenvolupa en el temps.

-enterModeDesempat: Ens indica si hem entrat en el mode de joc desempat.

-SoundManagerGeneral: Classe amb la que es gestionen tots els sons que apareixen durant la partida.

4.3.5 Paquet com.kronoscards.fragments

Dins el paquet **com.kronoscards.fragments** trobem les següents classes:

-Fragment_Splash: Fragment d'inici del joc que implementa la pantalla Splash.

-Fragment_Login: Fragment per realitzar el login a Google que implementa la pantalla Login Google+.

-Fragment_MainScreen: Fragment de la pantalla principal que implementa la pantalla Menu Principal.

-Fragment_Tablero: Fragment de joc que implementa la part del taulell comuna per tots els jugadors de la pantalla principal de joc (tan el model bàsic com el d'afegir carta).

-Fragment_MyCards: Fragment que implementa la pantalla de joc (les meves cartes).

-Fragment_RivalCards: Fragment que implementa la pantalla de joc (cartes rival).

-Fragment_Heather: Fragment que implementa part de la pantalla principal de joc, la barra superior amb el comptador i la gestió de torn i la barra inferior amb la puntuació, compte enrere i gestió de mini carta a afegir.

-Fragment_Instruccions: Fragment que implementa la pantalla instruccions.

-Fragment_OpcionsPartida: Fragment que implementa la pantalla opcions.

-Fragment_Endgame: Fragment que implementa la pantalla Resultats.

4.4 Resta de recursos del projecte

4.4.1 Assets

-En la carpeta de /assets es troben els recursos extra del joc:

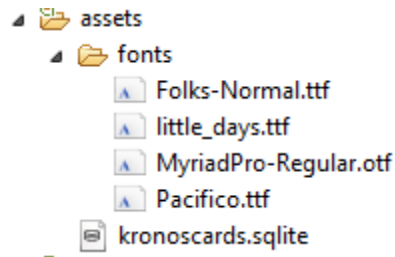


Figura 28: Captura de la carpeta Assets el codi

Com es pot veure allotja la base de dades sqlite on hi ha tota la informació de les cartes i diferents paquets de cartes del joc. Val a dir que no tots els camps de les diferents taules es fa servir, està pensat per futures ampliacions. Dins d'aquesta base de dades s'hi troben dues taules:

-Packs: Informació bàsica sobre els diferents packs de cartes amb un identificador primari (id), un identificador del pack (idPack), els caràcters inicials dels recursos d'imatge per aquest pack (subname), el títol (titol) i la descripció (descripcio).

-Cartes: Informació bàsica de les diferents cartes del joc amb un identificador primari (id), indicador de nivell de dificultat de la carta per gestionar les puntuacions (nivell), títol de la carta (titol), descripció (descripcio), un camp per indicar l'àrea a la que pertany la carta (per exemple Medicina) (campo), un altre camp que indica l'any (any), l'indicador del pack de cartes al que pertany (pack) i la referència al nom de l'imatge (imatge).

-En la subcarpeta de /fonts es troben les diferents tipografies que s'utilitzen per mostrar els textos en pantalla.

4.4.2 Llibreries

-En la carpeta de /libs es troben algunes de les llibreries esmentades anteriorment:

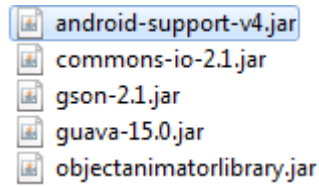


Figura 29: Captura de la carpeta libs del codi

Val a dir que no totes les llibreries externes es carreguen a partir d'aquesta carpeta, algunes formen part de tot un projecte a part i s'afegeixen a la zona de projectes del joc.

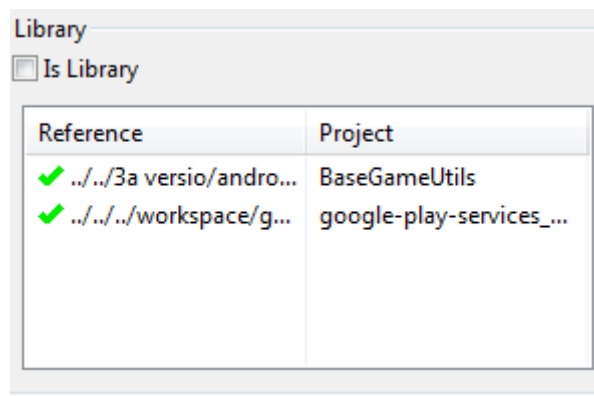


Figura 30: Captura dels projectes externs vinculats al codi

4.4.3 Resta de recursos

-En la carpeta de /res es troben la majoria de recursos gràfics i de disseny del joc

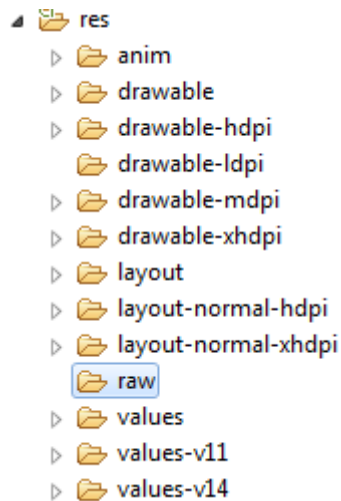


Figura 31: Captura de la carpeta "res" del codi

-En la subcarpeta /anim es troben diferents xml que ens permeten carregar des del codi una animació ràpidament i amb poques línies de codi.

Per exemple el fitxer in_animation.xml:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<translate
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
android:fromXDelta="-100%"
android:toXDelta="0"
android:duration="500"
/>
```

Aquest codi xml ens permet fer una transició entre els diferents fragments fora la pantalla completament fins a dins la pantalla completament amb una duració de mig segon i entrant d'esquerra a dreta.

Totes les subcarpetes que comencen per /drawable contenen elements gràfics dissenyats específicament per aquella resolució de pantalla (les imatges de les cartes, botons, fons de pantalla,...)

Per exemple:

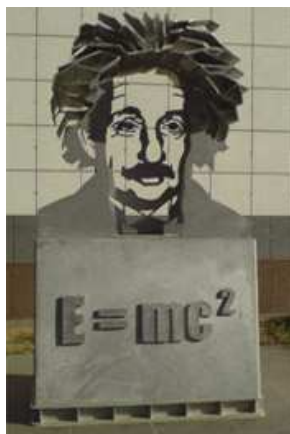


Figura 32: Imatge d'una carta

Totes les subcarpetes que comencen per /layout contenen els xmls de disseny de les diferents pantalles i vistes que apareixen en el joc. Cada fragment o activitat del joc, així com alguns elements gràfics carreguen un xml diferent:

activity_main.xml - Classe MainActivity
fragment_heather.xml - Fragment Fragment_Heather
fragment_tablero.xml - Fragment Fragment_Tablero
...

Per exemple el següent disseny xml, juntament amb les classes de programació AutoResizeTextView i RoundedImageView és el que forma la pròpia carta a la pantalla:

```
<RelativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:paddingLeft="5dp"
    android:paddingRight="5dp"
    android:id="@+id/carta">
    <com.kronoscards.adaptscreen.AutoResizeTextView
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="40dp"
        android:id="@+id/titulo"
        android:layout_below="@+id/fondocarta"
```

```
android:layout_alignLeft="@+id/fondocarta"  
android:layout_alignRight="@+id/fondocarta"  
android:layout_marginLeft="5dp"  
android:layout_marginRight="5dp"  
android:layout_marginTop="-15dp"  
android:layout_centerHorizontal="true"  
android:minWidth="118dp"  
android:gravity="center"  
android:paddingTop="8dp"  
android:paddingBottom="5dp"  
android:ellipsize="none"  
android:textSize="40sp"  
android:paddingLeft="3dp"  
android:paddingRight="3dp"  
android:maxLines="3"  
android:textColor="#FFFFFF"/>
```

```
<ImageView
```

```
    android:id="@+id/fondocarta"  
    android:layout_width="wrap_content"  
    android:layout_height="wrap_content"  
    android:src="@drawable/fondo_carta"  
    />
```

```
<com.kronoscards.adaptscreen.RoundedImageView  
xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
```

```
    android:id="@+id/fotocarta"  
    android:layout_width="wrap_content"  
    android:layout_height="wrap_content"  
    android:layout_centerHorizontal="true"  
    android:layout_marginTop="5dp"  
    android:src="@drawable/dc_1"  
    android:scaleType="centerCrop"  
    app:corner_radius="3dip"  
    app:border_width="1dip"  
    app:border_color="#333333"  
    app:round_background="true"  
    app:is_oval="false" />
```

```
<com.kronoscards.adaptscreen.AutoResizeTextView
```

```

android:layout_width="wrap_content"
android:layout_height="25dp"
android:id="@+id/ano"
android:layout_marginBottom="15dp"
android:paddingLeft="5dp"
android:paddingRight="5dp"
android:layout_marginLeft="20dp"
android:layout_marginRight="20dp"
android:minWidth="80dp"
android:layout_alignBottom="@+id/fondocarta"
android:layout_alignLeft="@+id/fotocarta"
android:layout_alignRight="@+id/fotocarta"
android:layout_centerHorizontal="true"
android:gravity="center"
android:ellipsize="none"
android:textSize="100sp"
android:maxLines="1"
android:textColor="#FFFFFF"/>

```

</RelativeLayout>

El resultat a la pantalla és el següent:



Figura 33: Imatge d'una carta modelada

-En la subcarpeta /raw s'ubiquen altre tipus de recursos com poden ser vídeos i sons.

-En les subcarpetes /values, /values-v11, /values-v14 hi han els xml de configuració de diferents paràmetres i estils de l'aplicació, així com també el fitxer strings.xml que conté tots els missatges de text que apareixen per pantalla. Si es volen afegir nous idiomes es poden crear noves subcarpetes amb /values-(codi país) i incloure el nou fitxer strings.xml amb tots els textos en el idioma especificat.

4.5 Codi extra desenvolupat i tests

4.5.1 Proves de la llibreria de Google Play Game Service

Per a desenvolupar el joc s'han realitzat un munt de proves en projectes a part que ens han ajudat a anar definint els diferents objectius.

El primers testejos, ja que era l'objectiu principal del projecte, es van desenvolupar amb la llibreria BaseGameUtils per veure com funcionava tot el sistema dels Serveis per jocs Multijugador Online proporcionat per Google. Per aquest propòsit Google facilita uns codis d'exemple que han estat testejats i modificats per entendre el seu funcionament:

-TrivalQuest: Codi d'exemple per fer proves amb el Login i Logout a Google+.

-Type-a-Number-Challenge: Codi d'exemple per provar principalment del sistema de "Logros" i de puntuació.

-Collect All the Starts: Joc d'exemple per a fer proves amb el sistema Cloud d'emmagatzemaments de dades (que no es fa servir en aquest joc) i per gestionar els possibles errors o conflictes en la comunicació entre dispositius.

-ButtonClicker2000: Joc d'exemple per aprendre a fer anar el sistema de joc en temps real.

-Skeleton TBMP: Joc d'exemple per aprendre a fer anar el sistema de joc per torns.

-8Bit Artist: Joc d'exemple per aprendre a fer anar el sistema de joc per torns avançat.

Un cop realitzades totes les proves es va decidir finalment realitzar el joc amb el sistema de temps real per evitar les possibles trampes del jugador i agilitzar la partida.

Per a poder realitzar totes les proves que impliquen comunicació amb els servidors de Google (tan amb els codis d'exemple com amb els elaborats durant els tests), el primer que s'ha de fer es configurar el joc a dins la consola de configuració del Google Play Publish:

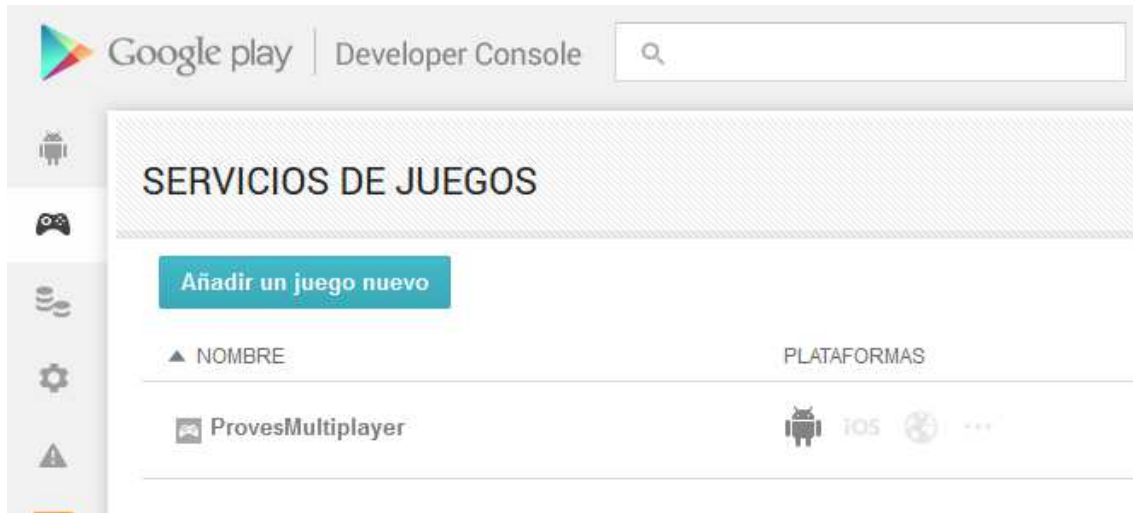


Figura 34: Captura de la consola de Google Play Publish

Com es pot veure s'ha d'accedir a "Servicios de Juegos" i a través del botó "Añadir un juego nuevo" n'afegim un de nou. En aquest cas per les proves hi ha creat el ProvesMultiplayer que si entrem ens mostra el següent:

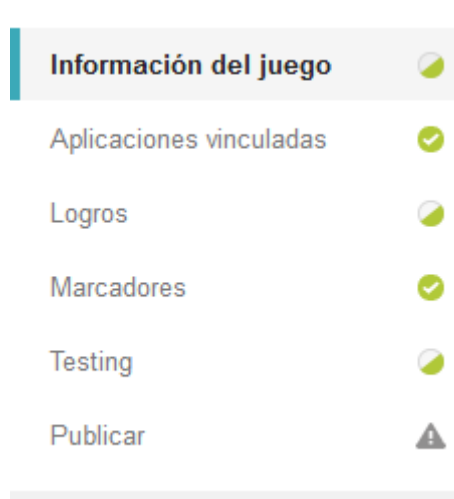


Figura 35: Captura de les opcions de Google Play Game Service

-El primer camp "Información del juego" fa referència a tota la informació referent al joc que sortirà al market de Google Play quan es publiqui.

-El segon camp "Aplicaciones vinculadas" és el camp més important ja que ens permet configurar quines aplicacions tindran accés a tots els serveis:

Inglés (Estados Unidos) - en-US

Nombre de la aplicación
Inglés (Estados Unidos) - en-US

KronosCardsProves
17 de 30 caracteres

Nombre del paquete
com.thanqgames.kronoscards

Preferida para nuevos jugadores Esta aplicación se prefiere en instalaciones nuevas.

AJUSTES DE MULTIJUGADOR

Multijugador por turnos

Multijugador en tiempo real

ANTIPIRATERÍA

Habilitar antipiratería

AUTORIZACIÓN

ID de aplicación 1086719519802

Figura 36: Captura de creació de joc a Google Play Publish

Els diferents serveis van vinculats al nom del paquet de l'aplicació que a la vegada es vinculen amb "Id de aplicación" inclòs dins el codi de programació.

Com es pot veure en aquest cas hi ha activat el servei de Multijugador en temps real.

-Els camp "Logros" i "Marcadores" ens permet configurar opcions per afegir al nostre joc un sistema de puntuació i de desbloquejament d'objectius, tot a través dels servidors de Google.

-El camp testing ens serveix per afegir comptes de tester de Google+ per a fer els diferents tests del joc abans que aquesta es publiqui.

-El camp publicar ens aporta informació de l'aplicació quan aquesta ja ha estat publicada.

4.5.2 Altres codis testeats

Per prendre les decisions finals de la dinàmica del joc en la fase de disseny es van provar els següents codis oberts:

-DragDropGrid, DragImages, PagedDragDropGrid, DinamicGrid, DnDList,...: Originalment la idea era poder arrossegar les cartes d'una pantalla a l'altre i deixar-les anar al lloc on toquessin però després de testear un munt de programes al respecte i veure els grans inconvenients de programació entre les diferents versions de SO d'Android, conjuntament amb l'alentiment de la dinàmica del joc que aquest sistema aportava es va optar per simplificar-ho a un sistema de pitjar botons per realitzar accions.

-SlidingMenu, SlidingPanel, SlidingDrawer,...: La idea original era arrossegar amb el dit per desplegar les pantalles de les meves cartes i les cartes del Rival però exactament igual com passava amb l'element anterior no hi ha gaire compatibilitat per diferents versions de SO d'Android i a més, des de la versió 4.1 d'Android, l'usuari del dispositiu mòbil pot desplegar la barra de notifikacions arrossegant amb el dit des de dalt dins de qualsevol aplicació, aquest element feia inservible el desplegament de les cartes rivals per aquest mètode ja que no funcionava correctament i s'ha optat per realitzar les accions pitjant botons.

-AutoSizeTextView, SatelliteMenu, GradientLibrary, OutlineTextView, Rounded ImageLibrary: Codis lliures que ens han permès desenvolupar les classes ja esmentades anteriorment utilitzades en el codi però principalment encarades al disseny gràfic de les diferents vistes; AutoResizeTextView, Outline TextView, Rounded Drawable, Rounded Image View, Gradient Color Kronos, GradientsKronos conjuntament amb el botó animat per afegir carta.

4.5.3 Codis generats durant tota la implementació

Per a fer els diferents testejos de totes les particularitats i pantalles del joc, així com alguns dels codis més complicats s'han elaborat diferents projectes o programes que s'expliquen a continuació:

-KCGameDBTesting: Programa bàsic per a gestionar i controlar les particularitats de la base de dades del joc. En aquest programa s'han elaborat proves de diferents consultes a la base de dades i s'ha treballat amb l'elaboració del codi de la majoria d'opcions del joc, sobretot la de seleccionar les cartes per nivell de dificultat que requereix força complexitat matemàtica.

-KCGameGradients: Programa amb el que s'han fet les proves per obtenir les caixes o vistes d'any i títol de la carta.

-KCGameTextos: Programa amb el que s'han fet proves dels textos animats que apareixen en diferents moments del joc (com el missatge de YOU WIN!!!).

-KCGameScreenDisseny: Programa amb el que s'ha implementat el disseny bàsic de la pantalla de joc, es pot veure una captura de pantalla en la imatge següent:

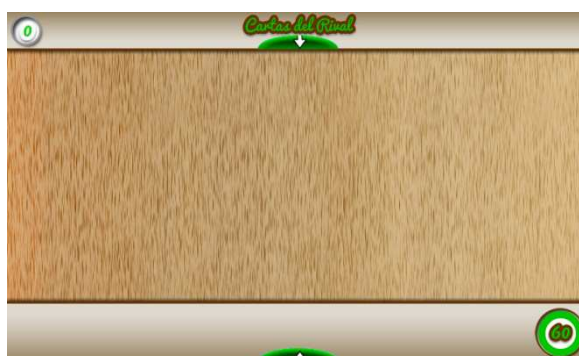


Figura 37: Captura de la pantalla de KCGameScreenDisseny

-KronosScreenCards: Programa amb el que s'ha provat el resultat de les cartes a la pantalla i s'han elaborat les principals funcionalitats de l'Scroll de cartes del tauler de joc, ha servit per prendre les principals decisions de tamany de textos, número de línees i tamany de les

imatges juntament amb la programació d'ordenació i comparació de cartes. Es pot veure una captura de pantalla en la següent imatge:



Figura 38: Captura de la pantalla de KronosScreenCards

-KronosCards: Programa amb el que s'han fet les principals proves de comunicació durant la partida, enviament de missatges entre jugadors amb la informació de la partida, tractament de la informació rebuda, principis de comunicació entre tots els elements del joc, proves del "login" de google,...

-KCGameTesting: Programa final on s'ha englobat tots els altres programes generats i on s'ha elaborat la resta de codi i disseny que quedava per desenvolupar.

5. Demostració

5.1 Producte final

Al finalitzar el projecte s'ha obtingut el codi del videojoc per compilar amb qualsevol programa que permeti la integració amb l'Android SDK, com pot ser Eclipse o Android Studio i un arxiu d'extensió "apk" (instal·lable d'Android).

5.2 Captures de pantalla

En aquest apartat s'adjunten captures de pantalla del producte final obtingut:



Figura 39: Captura de la pantalla de l'Splash

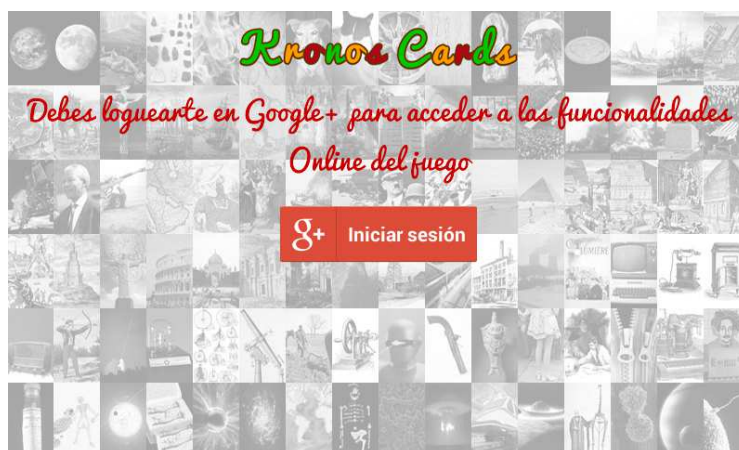


Figura 40: Captura de la pantalla de login de Google+



Figura 41: Captura de la pantalla del menú principal

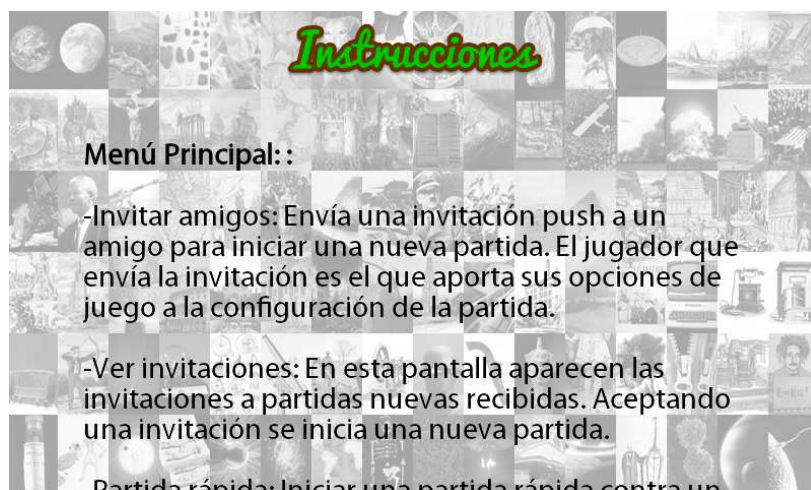


Figura 42: Captura de la pantalla d'instruccions



Figura 43: Captura de la pantalla d'opcions



Figura 44: Captura de la pantalla d'invitar jugadors

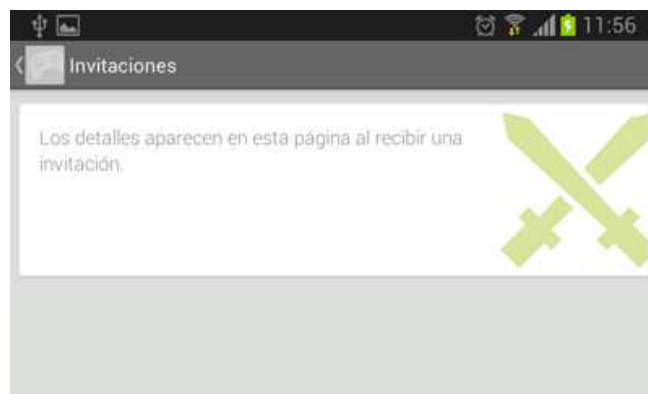


Figura 45: Captura de la pantalla de veure invitacions

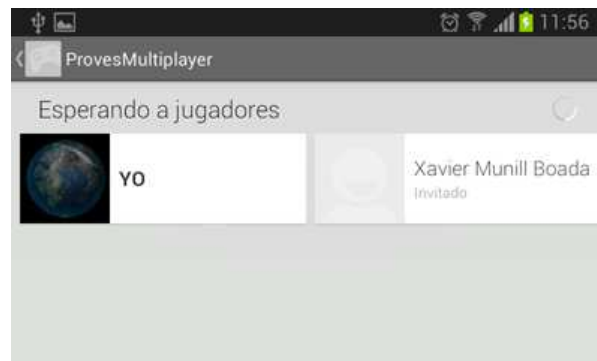


Figura 46: Captura de la pantalla de la sala d'espera



Figura 47: Captura de la pantalla de joc model bàsic



Figura 48: Captura de la pantalla de joc model col·locar carta



Figura 49: Captura de la pantalla de joc les meves cartes



Figura 50: Captura de la pantalla de joc cartes del rival



Figura 51: Captura de la pantalla de resultats

6. Conclusions

En línees generals la resolució de tot el treball ha estat prou bona tret d'alguna excepció que ara s'exposarà:

El principal objectiu (a banda de programar el videojoc) era practicar amb les llibreries de Google per a desenvolupar jocs multijugador online, i encara que no s'han desenvolupat totes les possibilitats que aquesta llibreria ens aporta si que s'han testejat totes per entendre el seu funcionament.

L'experiència adquirida amb aquesta llibreria ha estat enriquidora però també ha portat bastants problemes en el desenvolupament del projecte. Al tractar-se d'una llibreria bastant nova i tot i que ja està cent per cent operativa encara queden alguns "bugs" per corregir per part de Google:

-S'ha detectat que en alguns dispositius mòbils (sobretot si aquests no tenen una connexió 3G) la llibreria petava el primer cop de càrrega del videojoc, al intentar crear una partida ràpida o invitar a algun jugador. Aquest error no es pot tractar dins el videojoc i malmet les dades internes dels servidors de Google. Això provoca que comencin partides per només un dels dispositius tallant-se la comunicació o que es quedin penjades al sistema Rooms on no hi ha cap jugador però que si que les troba al iniciar una partida ràpida.

-En alguns moments, també provocat pel "bug" anterior, dins una partida no es reben els missatges correctament i el joc es queda penjat.

Tot això a alentit molt el procés de test de l'aplicació ja que al produir-se aquests errors la única solució és sortir del videojoc, obrir l'aplicació de Google+ del dispositiu i desvincular el videojoc de Google+ eliminant totes les dades temporals.

Tots aquests errors estan ben informats a Google i no es poden corregir per part de l'usuari de la llibreria fins que no es tregui una nova versió.

Tret d'aquests problemes tots els objectius plantejats des de bon principi han estat assolits, el videojoc està operatiu i s'ha après a fer servir la llibreria.

Pel que fa al seguiment de la planificació i metodologia crec que han estat prou bons, sobretot guiant-nos per les fites de cadascuna de les Pacs que et feia avançar en la bona direcció. L'única desviació que hi ha hagut ha estat en les tasques de programació i tests en que, degut als problemes mencionats anteriorment, s'ha requerit de més temps en hores diàries per arribar als objectius. Val a dir que em va costar bastants dies descobrir que els errors no eren provocats per la meva programació sinó per la llibreria de base.

Dins el context del videojoc s'ha seguit la metodologia triada però hi han hagut canvis de plantejament en algunes tasques degut a la no adequació de les idees generals al veure els resultats en els tests, els més importants són els següents;

- Originàriament es volia generar la pantalla de joc amb les pantalles de les cartes del rival i la de les meves cartes accessibles per mitjà d'un menú desplegable (semblant al de l'aplicació de Facebook). Però, degut a que des de la versió 4.1 d'Android pots baixar la barra de notifikacions fent Scroll amb el dit des de la part superior de la pantalla, aquesta opció no era viable ja que baixaves les dues coses i era força molest i per aquest motiu es va optar per fer-ho amb uns botons.

- Originàriament es volia crear un sistema de (Drag&Drop) per arrossegar les cartes directament des de la pantalla de les meves cartes fins al taulell en la posició on es volia col·locar. Però, després de realitzar diversos tests i davant la incompatibilitat existent amb les versions més antigues d'Android que requerien d'una programació específica, es va optar per fer servir el mètode més senzill de seleccionar la carta i posicionar-la amb botons.

Respecte a les línees futures es planteja un gran ventall de possibilitats, el videojoc obtingut es el producte bàsic i treballant amb el codi es poden realitzar moltes millores i ampliacions:

- Part del codi ja està preparada i pensada per a una futura ampliació que permeti jugar a més de dos jugadors.

-Seguint amb les possibilitats de la llibreria de Google es pot incorporar el sistema de "logros" per a motivar al jugador a disputar més partides.

-També amb les possibilitats de la llibreria de Google es pot combinar el sistema de puntuació del videojoc per plasmar-ho als servidors de Google amb el servei de "Ranking". D'aquesta manera tots els jugadors podrien accedir a veure la seva puntuació respecte a la dels altres jugadors.

-La possibilitat de posar jocs offline de la mateixa temàtica.

-Una altre gran possibilitat que ofereix aquest videojoc és el d'ampliar el nombre de cartes o afegir més paquets, ja que si jugues molt temps t'acabes coneixent totes les cartes.

-I per acabar, amb l'objectiu de treure un profit econòmic al publicar-la a Google Play i seguint amb les possibilitats dels serveis de Google, es pot introduir publicitat de Google i fins i tot introduir paquets de cartes o cartes desbloquejables per mitjà de pagament.

7. Glossari

-Android: Sistema operatiu per a dispositius mòbils de Google que ha estat utilitzat per a desenvolupar el codi del projecte.

-Eclipse: Plataforma de desenvolupament de codis de programació que s'ha fet servir per a programar tot el codi del projecte.

-Photoshop: Programa de disseny gràfic utilitzat per a l'elaboració de la majoria de recursos gràfics.

-Google Play Game Services/BaseGameUtils: Serveis de Google en format llibreria que faciliten la feina en el desenvolupament de videojocs.

-Google+: Xarxa social de Google, similar a Facebook.

-AppStore i Google Play: Lloc virtual on s'ubiquen totes les aplicacions i videojocs d'iPhone i Android respectivament.

-Java: Llenguatge de programació que és la base de la programació per d'Android.

-Linux: Sistema operatiu de codi lliure en el que es basa el sistema operatiu d'Android

-Room: Es tracta de la sala virtual que es crea quan es genera una partida multijugador online. Connecta els dos dispositius mòbils per a que es pugui executar la partida.

-Widgets o frameworks de programació: Eines prefabricades de molts tipus d'elements; rellotges, botons, elements de disseny,...

-Splash: Pantalla d'inici o presentació d'una aplicació o videojoc.

-Popup, Dialog: Mini pantalla d'informació o altres opcions que apareix a la pantalla d'un dispositiu mòbil.

- Checkbox: Element bàsic del sistema Android que ens permet fer una selecció de Si/No.

- Scroll: Element bàsic del sistema Android que permet disposar elements en horitzontal o vertical i desplaçar-los amb el dit per la pantalla.

- Clickables: Elements de la pantalla que interaccionen al polsar-los amb els dits.

- Progress Bar: Elements bàsic d'Android per a representar el procés d'una tasca a la pantalla.

- Gson: Llibreria lliure que permet convertir el contingut d'objectes de Java en format d'String (cadena de caràcters) i a l'inrevés.

- List/ ArrayList: Elements bàsics de Java i Android per a l'emmagatzemament de dades en un llistat.

- TextView: Classe bàsica d'Android per a implementar textos per pantalla.

- SQLite: Base de dades estàndard d'Android que fa servir molts mètodes de les bases de dades SQL.

- Bug: Nom que se li assigna a un error per una mala programació dins el món de la informàtica.

- Drag&Drop: Dins el món de la tecnologia Touch (pantalles tàctils) descriu la funcionalitat d'agafar un objecte tocant amb el dit, arrossegar-lo per la pantalla i deixar-lo en un altre lloc de la pantalla.

8. Bibliografia

Introducció:

-Apartat de planificació:

http://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page

<https://www.flickr.com/>

Estat de l'art:

-Context actual i perquè programar per a Android:

<http://www.cromo.com.uy/2014/02/el-top-tres-de-los-sistemas-operativos-moviles/>

<http://blogs.20minutos.es/clipset/ios-contra-android-quien-gana-la-batalla/>

http://www.rpp.com.pe/2014-01-07-en-2014-se-fabricaran-mas-de-1-000-millones-de-dispositivos-android-noticia_659992.html

-Arquitectura d'Android:

[http://es.wikipedia.org/wiki/Eclipse_\(software\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Eclipse_(software))

http://en.wikipedia.org/wiki/Android_Studio

<http://androidgreen.es/2013/05/16/android-studio-el-nuevo-ide-de-google-para-desarrollar-en-android/>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Unity_\(software\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Unity_(software))

<http://www.android.es/utilidades-para-desarrollar-en-android.html>

<http://unpocodejava.wordpress.com/2013/02/21/libqdx-libreria-java-para-el-desarrollo-de-juegos-multidispositivos/>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Cocos2d>

-Principal inconvenient d'Android:

<http://www.elandroidelibre.com/2012/04/las-estadisticas-mundiales-de-android-moviles-mas-populares-operadoras-y-mucho-mas-informe-android.html>

<http://developer.android.com/about/dashboards/>

index.html?utm_source=ausdroid.net

-Creació de videojocs:

<http://developer.android.com/google/play-services/games.html>

<http://www.gameloft.es/>

<http://www.qualcomm.com/solutions/augmented-reality>

<http://es.youscribe.com/catalogue/informes-y-tesis/recursos-profesionales/marketing-y-comunicacion/desarrollo-de-la-logica-de-un-videojuego-de-plataformas-en-android-1915611>

-Jocs de cartes més populars actualment a Google Play:

<https://play.google.com/>

Codi extra desenvolupat i tests

-Consola de Google developers:

<https://play.google.com/apps/publish/>