



Desenvolupament d'un joc tipus  
"Shoot'em up" per Android amb  
opció multi-jugador: "Hero Shooter"

Àrea: Aplicacions multimèdia de nova generació

17 de Gener de 2014

Oscar Ferrer Travesset  
TFC Enginyeria Tècnica de Telecomunicació, especialitat en Telemàtica

Hola, em dic Oscar Ferrer, sóc estudiant d'Enginyeria Tècnica de Telecomunicació, especialitat en Telemàtica per la UOC i avui presentaré el meu Treball de Final de Carrera, dins l'àrea d'Aplicacions Multimèdia de nova generació:

Desenvolupament d'un joc tipus "Shoot'em up" per Android amb opció multi-jugador: "Hero Shooter",

# Índex Presentació



Aquesta presentació s'estructura en 7 apartats:

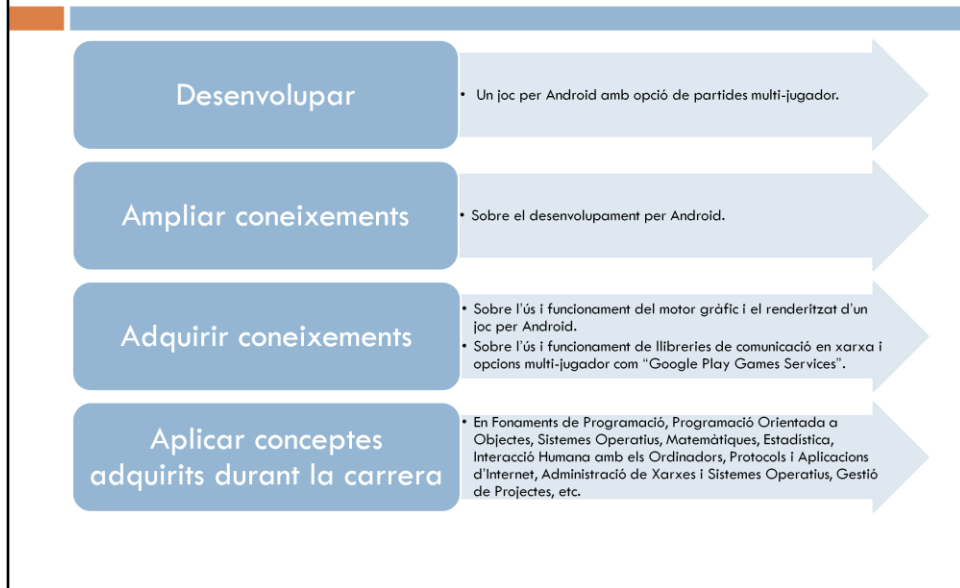
- 1. Introducció
- 2. Estat de l'art, on es resumeix el context d'aquest projecte
- 3. Disseny i Implementació, on s'exposa breument el desenvolupament del projecte
- 4. L'entorn de programació, on es mostra el que s'ha utilitzat per desenvolupar el joc
- 5. Les conclusions
- 6. Les línies de treball futur
- 7. I finalment el resultat obtingut

# Introducció(I): Resum del treball



1. Aquest treball es basa en el desenvolupament d'un joc per Android amb funcionalitat de mode multi-jugador i capacitats socials.
2. Així, per poder entendre el context en el que es situa el projecte, en primer lloc s'ha realitzat un breu anàlisi històric sobre l'aparició dels Smartphones i les utilitats que han adquirit.
3. Per altra banda, es resumeixen les característiques principals dels sistemes operatius mòbils més comuns, centrant l'atenció especialment sobre Android.
4. En aquest treball s'analitza doncs, el funcionament del motor gràfic i renderitzat d'un joc en Android.
5. Per altra banda, s'exposa breument el funcionament de les llibreries de Google Play Games Services, que han servit per desenvolupar les funcionalitats socials i l'apartat multi-jugador del joc.

## Introducció(II): Objectius



Els objectius d'aquest projecte són:

- 1. En primer lloc, desenvolupar un joc per Android amb capacitat multi-jugador.
- 2. En segon lloc, AMPLIAR els coneixements previs sobre el desenvolupament per Android.
- 3. Per altra banda, ADQUIRIR nous coneixements, tant sobre el funcionament i el desenvolupament de jocs com en l'ús de noves llibreries de desenvolupament com ara Google Play Games Services i les funcionalitats que aquestes poden aportar.
- 4. Però sobretot, a banda de l'anterior, es pretén aplicar els conceptes i les habilitats adquirides durant la carrera tant per aplicar-los com per adquirir-ne de nous.

# Estat de l'Art(I): Smartphones

- Aparició
  - 1996 – PALM
  - 1997 – Pocket PCs
  - 2003 – Telèfons PDA
  - 2007 – Smartphones
- Usos Freqüents
  - Internet
    - Correu electrònic
    - Consultar Informació
    - Xarxes socials
  - Gestió personal
    - Calendari
    - Contactes
  - Oci
    - Multimèdia
    - Jocs
  - Trucades i SMS



Abans de l'aparició dels Smartphones, els telèfons mòbils eren justament això: telèfons mòbils.

1. Paral·lelament als telèfons mòbils, van aparèixer els organitzadors personals (PDAs), PALM va ser un dels primers fabricants a comercialitzar-los de forma massiva.
2. Posteriorment, les PDAs van evolucionar, permetent realitzar pràcticament totes les funcionalitats d'un ordinador en aquella època, apareixent els anomenats Pocket PCs.
3. Finalment, es va fusionar els dos dispositius, el telèfon mòbil i el PDA, apareixent així els precursors dels Smartphones actuals.
4. Així, aquests van anar evolucionant i millorant, aprofitant les característiques que ja es disposava, permetent convertir-se en telèfons intel·ligents, amb personalitzacions de les funcionalitats a base d'aplicacions, popularitzant totes les funcionalitats dels seus precursors. Es pot dir que els primers Smartphones pròpiament dits van aparèixer al 2007.
5. Actualment, les funcionalitats més comunes dels Smartphones són:
  - 6. El correu electrònic,
  - Navegar per internet,
  - Les xarxes socials,
  - 7. la gestió d'informació personal i
  - 8. l'oci
  - A banda de la funcionalitat principal, que és fer de telèfon mòbil.

# Estat de l'Art(II): Sistemes Operatius

**BlackBerry**

- RIM
- Entorn Empresarial
- Públic jove → BBM
- BB App World

**Windows Phone**

- Microsoft
- Evolució PDAs Windows CE i Pocket PC
- MarketPlace
- Windows Phone 8

**iOS**

- Apple
- AppStore
- Elitista

**Android**

- Google
- Popularització dels Smartphones
- Codi obert
- Play Store
- Versions amb noms de postre

Android versions:

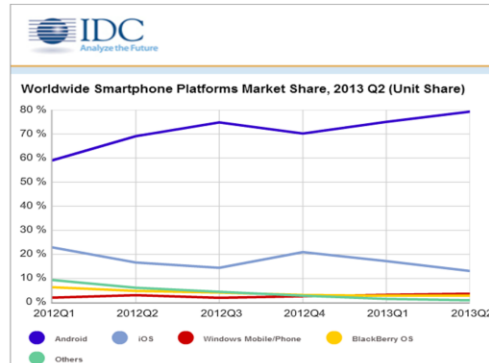
- 1.0 Apple Pie
- 1.1 Banana Bread
- 1.5 CupCake
- 1.6 Donut
- 2.0 Eclair
- 2.2 Froyo
- 2.3 GingerBread
- 3.0 HoneyComb
- 4.0 Ice Cream Sandwich
- 4.1 Jelly Bean
- 4.2 Jelly Bean Gummy Bear
- 4.3 Jelly Bean Gominola
- 4.4 Kit Kat

Els principals sistemes operatius mòbils, actualment són:

- 1. BlackBerry
- 2. Windows Phone
- 3. iOS (iPhones)
- 4. Android
  - Aquest és en el que es centra aquest projecte, i principalment ha estat el que ha popularitzat els Smartphones al gran públic general gràcies a la gran varietat de dispositius en el que es troba.
  - El sistema ha evolucionat molt des dels seus inicis, arribant actualment fins a la versió 4.4 "Kit Kat", però com que no tots els dispositius actuals "es poden" actualitzar a la última versió, la més utilitzada actualment és l'anomenada "Jelly Bean".

# Estat de l'Art(III): Perquè Android?

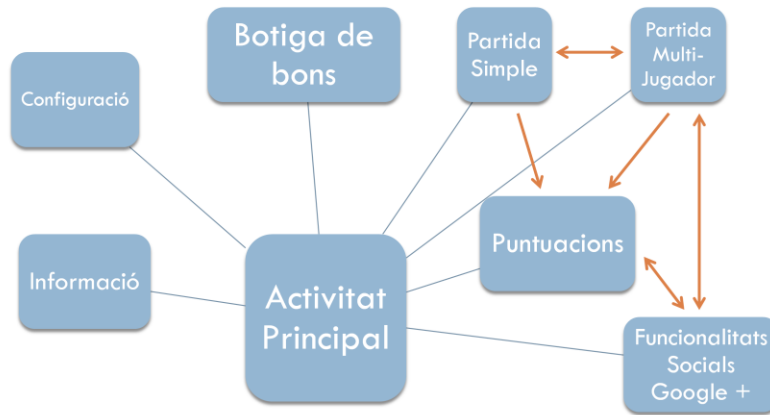
- Codi lliure
  - Guies de programació oficials
  - Gran comunitat de desenvolupament
  - Exemples de codi
- Arribar a un gran públic
  - Quota de mercat en creixement
  - Superior quota de mercat
- Econòmic
  - Llicència vitalícia de 25\$
  - Cursos i guies de programació gratuïts
  - No és necessària una inversió en equips informàtics específics



Així, amb totes les alternatives disponibles, perquè desenvolupar per Android i no per qualsevol altre sistema operatiu?

1. En primer lloc, perquè és de codi lliure, amb una gran comunitat online i amb un enfocament oficial a l'aprenentatge, amb multitud de guies de programació, exemples de codi, etc.
2. En segon lloc, és el sistema més utilitzat actualment pels usuaris a nivell mundial, amb xifres que augmenten any rere any.
3. Econòmicament és molt assequible començar a desenvolupar per Android

## Disseny i Implementació(I): Estructura del Joc



En aquest apartat s'exposa el desenvolupament del projecte. Comencem doncs amb la estructura del joc.

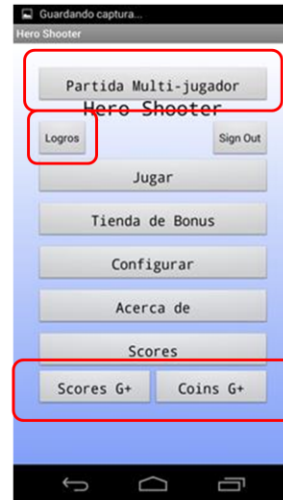
En obrir l'aplicació, s'accedeix a l'activitat principal, des d'on es pot accedir a totes les funcionalitats del joc.

- 1. Partida Simple
- 2. Partida Multi-jugador
- 3. Consultar les puntuacions obtingudes
- 4. Accedir a les funcionalitats socials a través del compte de Google +
- 5. Comprar millores per les partides, des de la botiga de bons
- 6. Accedir a la configuració del joc
- 7. Llegir la informació o els credits del joc.



## Disseny i Implementació(II): Funcionalitats Extra: Google +

- Inici/fi sessió
- Rànquing de puntuacions a Google +
- Rànquing de riquesa a Google +
- Fites
- Partida multi-jugador

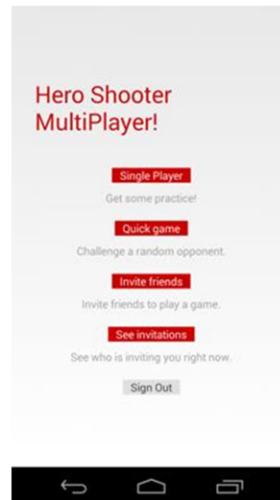


En aquest apartat es mostra les funcionalitats extra mitjançant el compte de Google + de l'usuari,

1. Així, per accedir a aquestes és necessari iniciar sessió des del joc.
2. Es pot accedir a comparar les puntuacions amb els usuaris de la xarxa social de Google.
3. Es permet un registre de fites aconseguides durant les partides.
4. Es permet realitzar partides multi-jugador amb altres usuaris i/o amics de la xarxa social de Google.

## Disseny i Implementació(III): Apartat Multi-Jugador

- Partida d'entrenament
- Partida rapida multi-jugador
- Convidar amics
- Veure invitacions
- Tancar sessió



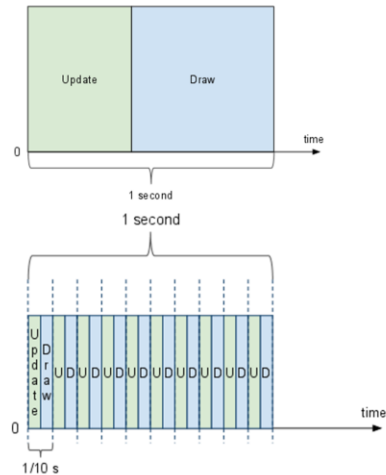
Al accedir al apartat multi-jugador es disposa de 4 modes:

1. Partida d'entrenament, per fer temps abans de trobar un oponent.
2. Partida ràpida multi-jugador, per trobar un oponent de forma aleatoria.
3. Convidar amics de la xarxa social a realitzar una partida online.
4. Consultar les invitacions rebudes dels amics de la xarxa social.
5. I finalment tancar la sessió de Google + per desconnectar-se de la xarxa social.

# Disseny i Implementació(IV): Bucle del joc

## □ Com funciona un joc?

- Que és el Canvas ?
- Que és el Bucle del joc ?
- Actualització d'un frame
  - Gestió d'interaccions de l'usuari
  - Càlcul dels estats
  - Actualització de variables
  - Actualització de posicions dels objectes
- Renderitzat del Frame



Pel que fa al desenvolupament del joc, en primer lloc cal entendre com funciona un joc, i per això cal començar entenent què es el Canvas.

1. El canvas es pot entendre com una lona de pintura d'un pintor i en el cas d'Android representa el que es veu en pantalla. Així, es pot resumir en que per cada frame en el que es representa el joc, el Canvas es redibuixa per complet.
2. Per tal de dibuixar a cada fotograma l'actualització corresponent a l'avanç del joc, cal crear el que s'anomena el bucle del joc. Aquest es divideix en 2 fases:
  3. L'actualització d'un frame, on es calcula totes les interaccions de l'usuari, els estats i posicions de tots els objectes en pantalla, etc.
  4. El dibuix o renderitzat d'aquest frame.

Aquest bucle, es repeteix tantes vegades com Frames Per Segon (FPS) executi el joc.

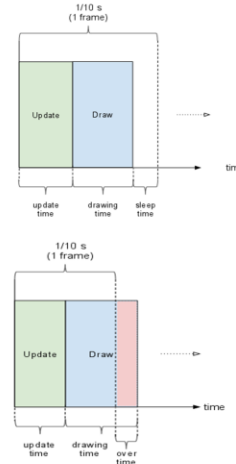
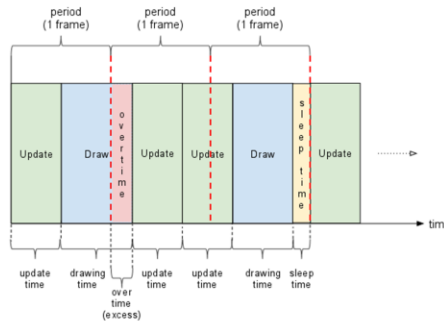
# Disseny i Implementació(V): Renderitzat

## □ Mantenir Velocitat de joc estable

### □ Que és un thread ?

### □ Control d'execucions per segon del thread / bucle del joc

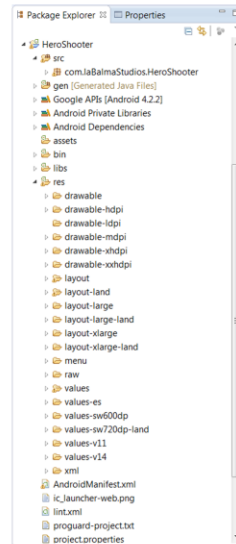
- El cicle acaba abans d'hora → S'atura el thread momentaniament
- El cicle dura massa → Sobrepassa el temps establert per 1 Frame
- Cicle d'actualitzacions constant i FPS variable



1. Per tal de mantenir una velocitat d'execució estable en tots els dispositius possibles, cal fixar un cicle constant del bucle del joc, i això es realitza executant el bucle en un procés d'execució secundari, que és el que s'anomena un thread.
2. Aquest thread ha de gestionar el nombre d'execucions per segon del bucle del joc, però s'ha de vigilar ja que es poden donar diverses situacions no desitjades que cal contrarestar
3. En dispositius molt potents, el cicle pot acabar abans del temps establert, en aquest cas el thread s'hauria d'aturar momentaniament abans de començar el següent cicle.
4. En dispositius més lents, el cicle pot tardar més temps del establert.
5. Així, es determina establir que la fase d'actualització ha de seguir un cicle constant, mentre que el renderitzat pot ser variable per tal d'ajustar possibles desviaments de temps.

# Entorn de Programació(I): Programar per Android

- IDE: Eclipse, Android Studio (beta), etc.
- Llenguatge Java
- Programació Orientada a objectes
- BBDD relacionals SQLite
- SDK Android
- ADT (Android Development Tools)
- Codi d'una aplicació
  - Src
  - Layout
  - Drawable
  - Raw
  - Lib
  - Manifest.xml



1. Per programar en Android, és necessari un entorn de programació integrat, el més utilitzat pot ser l'Eclipse, però n'hi ha molts altres.

2. El llenguatge utilitzat és Java amb orientació a objectes.

3. Per les bases de dades s'utilitza SQLite, que permet la realització de bases de dades relacionals

4. Per poder programar, cal descarregar l'SDK d'Android, que és el Kit de Desenvolupament de Software que dona Google per programar per Android, i disposa de tot el codi font de sistema operatiu per poder programar sobre aquest utilitzant tots els mètodes i llibreries propis del sistema.

De totes maneres, per integrar l'entorn de desenvolupament d'Android al IDE que s'utilitzi, cal disposar de l'ADT (Android Development Tools), que fa d'enllaç entre l'SDK i l'IDE utilitzat.

5. Finalment, és important entendre la estructura d'una aplicació Android, les parts més importants es mostren en aquesta imatge.

# Entorn de Programació(II): Google Play Games Services

- Disposar d'un compte de desenvolupador Android (25\$)
- Documentació oficial
- Exemples oficials
  - BaseGameUtils
    - Ranquings de puntuacions
    - Fites
  - ButtonClicker3000
    - Partides Multi-Jugador
- Funcionament
  - Descarregar Exemples
    - Importar les classes de BaseGameUtils
    - Importar les llibreries de GPGS
  - Configurar Google Play Developer Console
    - Pujar el joc al PlayStore (en mode Beta no pública, i signat amb el certificat digital)
    - Registrar l'AppID del joc
    - Afegir comptes Google + per els beta-testers
  - Modificar el codi del joc
    - AndroidManifest: incloure el package name i appID
  - Programar Funcionalitats al joc i a la Consola de Desenvolupament de Google Play



1. Per poder utilitzar les llibreries de Google Play Games Services, cal en primer lloc disposar d'un compte de programador d'Android.

2. És important remarcar que Google posa a disposició dels programadors una extensa documentació i molts exemples sobre el funcionament d'aquestes llibreries. Per realitzar aquest projecte s'ha utilitzat concretament els exemples "BaseGameUtils" i "ButtonClicker3000".

3. Així, es pot reutilitzar part de codi dels exemples per implementar les funcionalitats bàsiques i permetre un desenvolupament personalitzat sobre aquests.

S'ha de configurar la consola de desenvolupador per vincular el joc amb els serveis oferts.

Programar el joc per fer us d'aquests serveis i adaptar les funcionalitats utilitzades.

# Conclusions

S'ha complert els objectius plantejats inicialment

S'ha complert les fites plantejades en la planificació temporal establerta

S'ha desenvolupat un joc plenament funcional, entretingut i engrescador

S'ha après el funcionament intern d'un joc per Android

S'ha après el funcionament i la utilització de les llibreries de GPGS

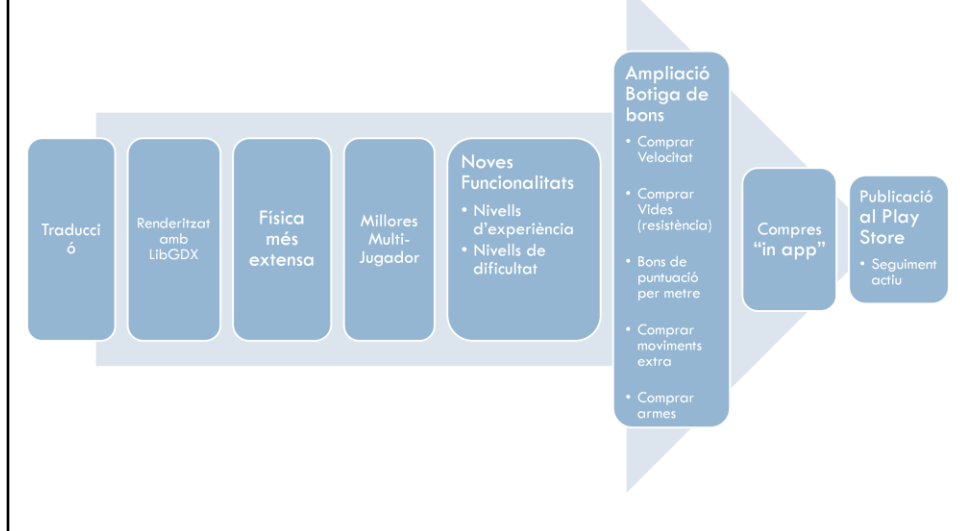
- Funcionalitats socials
- Mode multi-jugador

S'han adquirit noves habilitats i capacitat de reacció en el desenvolupament d'un projecte d'aquestes característiques

Les conclusions d'aquest projecte són:

1. En primer lloc, cal destacar que s'ha complert amb els objectius plantejats en un principi
2. Assolint les fites plantejades per la planificació temporal establerta
3. Finalment s'ha aconseguit desenvolupar un joc funcional, entretingut i amb certa càrrega addictiva
4. A banda del resultat final obtingut, s'ha adquirit molts coneixements nous, tant pel que fa al funcionament i desenvolupament del motor gràfic d'un joc, com en l'ús de les llibreries de Google Play Games Services (utilitzades en les funcionalitats socials i el mode multi-jugador).
5. Finalment, es important remarcar les habilitats i la capacitat de reacció adquirides, disfrutant molt en tot aquest projecte

## Línies de treball futur

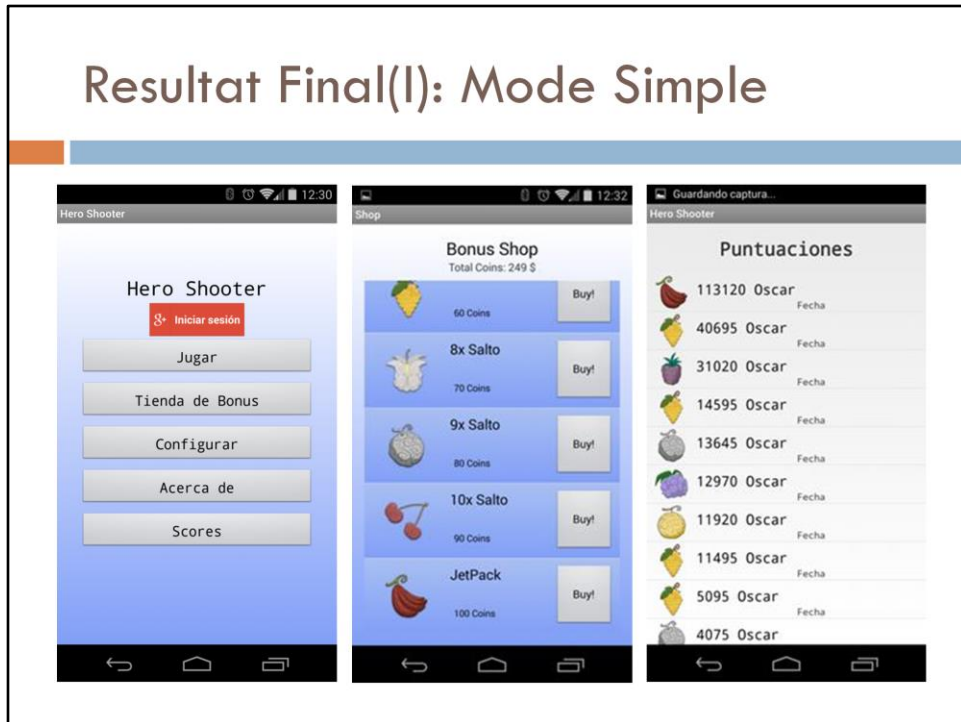


De totes maneres, es considera que aquest projecte pot tenir continuïtat en un futur. Els punts a seguir desenvolupant són els següents:

- Elaborar una traducció a varis idiomes
- Desenvolupar amb un nou motor gràfic que permeti noves funcionalitats com una física més extensa.
- Millorar les funcionalitats del mode multi-jugador
- Implementar noves funcionalitats al joc, com nivells d'experiència o nivells de dificultat
- Ampliar la botiga de bons, permetent nous objectes i millores
- Permetre la compra "in app"
- Publicar el joc al Play Store



# Resultat Final(I): Mode Simple

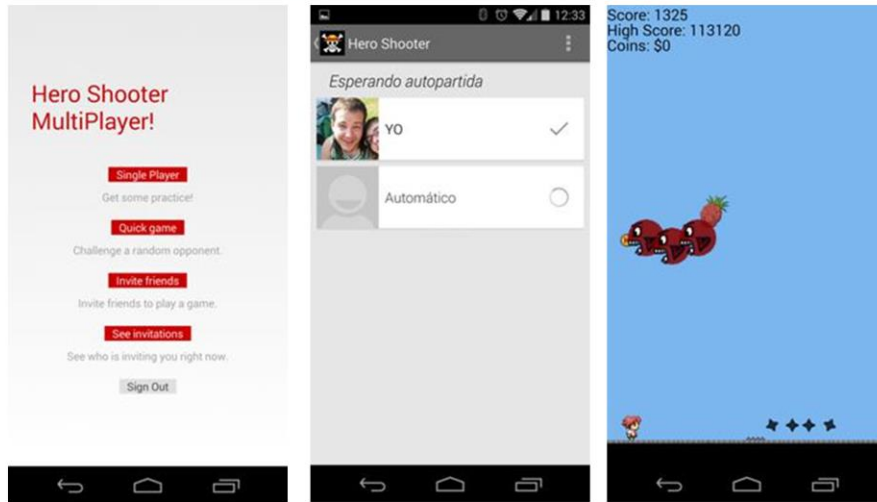


A continuació es mostra un seguit de captures de pantalla del joc.

# Resultat Final(II): Funcionalitats GPGS



# Resultat Final(III): Mode Multi-Jugador





Moltes Gràcies  
per la vostra atenció!

17 de Gener de 2014

Oscar Ferrer Travesset  
TFC Enginyeria Tècnica de Telecomunicació, especialitat en Telemàtica

Moltes gràcies per la vostra atenció!