



Trolls, Fangs and Goblins

Nom Estudiant

Pla d'estudis de l'estudiant

Aitor Javier Santaeugenia Marí

Grau de Multimèdia

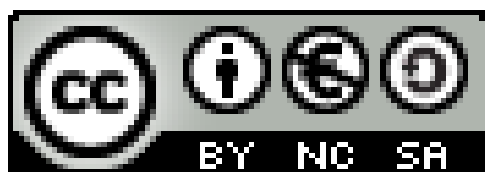
Videojocs

Nom Consultor

Joel Servitja Feu

Data Lliurament

11/06/2017



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

FITXA DEL TREBALL FINAL

Títol del treball:	<i>Trolls, Fangs and Goblins</i>
Nom de l'autor:	<i>Aitor Javier Santaeugenia Marí</i>
Nom del consultor:	<i>Joel Servitja Feu</i>
Data de lliurament:	<i>06/2017</i>
Àrea del Treball Final:	<i>Videojocs</i>
Titulació:	<i>Grau de Multimèdia</i>
Resum del Treball	
<p>Hem realitzat com a treball final de grau un videojoc amb Unity. El videojoc tracta sobre un «<i>Tower Defense</i>», i la seva mecànica és simple, col·locar torres per tal de anar eliminant als enemics per tal de que no arribin al castell final.</p> <p>Hem creat cinc mapes diferents amb cadascun cinc onades d'enemics, sent el quint mapa el que més onades en té, amb un total de sis. Cadascuna envia un tipus de «<i>minion</i>» diferent el qual tenim que eliminar per tal de guanyar la partida.</p> <p>Cada «<i>mob</i>» o «<i>minion</i>» té diferent tipus de vida, velocitat i valor, sent aquest últim la quantitat d'or que guanyaràs si el elimines. Al mateix temps, per eliminar-los, hi ha creades quatre tipus de torretes diferents, dues d'elles amb fletxes, una de canó i una de màgia, sent diferents en tipus de rang, mal i velocitat.</p>	
Abstract	
<p>I've done a video game using Unity as my final work degree. The game it's a «<i>tower defense</i>», and its mechanics are simple, you build a tower to defend the minions/mobs that want to arrive at the end of the path.</p> <p>I created five different maps, each map with five diferent waves of minions, except for the last map that has six diferent waves of minions.</p> <p>Each minion has diferent quantity of life, speed and valor (as a valor I understand the amount of money you earn by killing the minion). At the same time, you need to use four diferent turrets to kill the waves of minions, each one with differents attacks, range, price, and damage.</p>	

Paraules clau (entre 4 i 8):

Tower, defense, tower defense, videojoc, tfg, multimèdia

Índex

1- Introducció	Pàgina 1
1.1 Context i justificació del treball	Pàgina 1
1.2 Objectius del treball	Pàgina 1
1.3 Enfocament i mètode seguit	Pàgina 1
1.4 Planificació del treball	Pàgina 2
1.5 Breu sumari de productes obtinguts	Pàgina 3
1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria	Pàgina 3
2- Resta de capítols	Pàgina 4
2.1 Mecànica del joc	Pàgina 4
2.2 Navegació del usuari entre pantalles	Pàgina 5
2.3 Spawner de les onades	Pàgina 6
2.4 Efectes i animacions	Pàgina 7
2.5 Introducció de sons	Pàgina 7
2.6 Torretes implementades	Pàgina 8
2.7 Enemics implementats	Pàgina 9
2.8 Mapes implementats	Pàgina 9
2.9 Scripts realitzats	Pàgina 10
3. Conclusions	Pàgina 11
4. Glossari	Pàgina 12
5. Multimèdia emprada	Pàgina 13
6. Assets emprats	Pàgina 13
7. Annexos	Pàgina 14
7.1 Annexo 1 – Diagrama de Gantt	Pàgina 14
7.2 Annexo 2 – Bibliografia	Pàgina 16

Llista de figures

Figura 1 – Path dels minions

Figura 2 – Waypoints amagats

Figura 3 – Nodes per a la construcció

Figura 4 – Script torre amb certs paràmetres així com objectes

Figura 5 – Menú principal

Figura 6 – Menú selecció nivell

Figura 7 – Game over

Figura 8 – Spawner

Figura 9 – Particle System

Figura 10: Torretes

Figura 11: Projectils

Figura 12 – Goblin

Figura 13 – Brute

Figura 14 - Castle_Guard_02

Figura 15 – Maw

Figura 16 – Warrok

Figura 17 – Mutant

Figura 18 - Scripts

1. Introducció

1.1 Context i justificació del Treball

No hi ha res millor que el passat, és el que vaig pensar al voler crear el treball final de grau sobre un videojoc d'aquest estil.

Avui en dia hi ha una quantitat impressionant de videojocs, però els petits estils de «*tower defense*» que hi ha crec que no agafen l'essència dels anys noranta, que no eren més que un mapa personalitzat amb un motor d'un videojoc ja creat. Tot sigui dit, però, creen altres versions del mateix prototip, però diferent, com pot ser el cas del clàssic «*Battle Royale*» el qual juguen milers de persones avui en dia, i és aquí on torno a pensar amb la frase que iniciava, doncs les idees de projectes creats al passat, es segueixen emprant a l'actualitat però canviant certs mecàniques per fer-ho «innovador».

En el nostre cas, amb *Trolls, Fangs and Goblins* volem retornar a la essència d'aquest tipus de videojoc, tornar al passat fent un prototip el més similar possible a aquest gènere, fent que sigui entretingut per qui el jugui i que faci gaudir tant com ho varen fer amb els quals jo jugava.

1.2 Objectius del Treball

- Dissenyar i crear el prototipus d'un videojoc «*Tower defense*» amb Unity.
- Planificar el temps, material i tasques definides per a dur-ho a terme
- Adquirir els coneixements necessaris per a poder-ho dur-ho endavant, tant en Unity, com amb altres materials que s'hagin d'emprar.
- Aprendre a fons altres llenguatges de programació que no domin-ho
- Veure si tinc la capacitat suficient de crear un projecte apassionant, el qual hem fa cert respecte fer-ho o que pensin que es dolent ja que no estaria transmetent la meva imatge del projecte pensat.

1.3 Enfocament i mètode seguit

Des de el principi amb la idea del prototipatge de treball final de grau, era fer un projecte similar al producte que hem realitzat, així doncs teníem l'inici ben clara des de un primer moment, però no sabíem a que ens portaria i per això varem decidir tenir l'inici ben clar per veure a que ens portava el prototip mentre l'anàvem creant.

Tot això, cal dir que hi ha certs paràmetres o mètodes que hem tingut que anar implementant o canviant, que no son els mateixos que teníem en la idea principal, com per exemple el mètode de «*path*» o «*waypoints*» que hem tingut que crear, doncs volíem un món amb un poc més de dinamisme per els «*minions*» enemics.

En el meu cas, volia un món com en els videojocs que jugava quan era petit, i per això varem acabar per implementat una simple «path» amb «waypoints» com els jocs antics en lloc de intentar innovar amb aquest mètode.

Crec que tenir la idea ben clara des de un començament, sobre el producte que volem realitzar i de com volem que quedi finalment ens ha facilitat molt la feina. Al mateix temps, conèixer el món d'aquest tipus de producte, o millor dir, conèixer el gènere d'aquest tipus de videojoc, m'ha deixat avançar amb els temes de balanceig, facilitant certes tasques en moments clau.

1.4 Planificació del Treball

Gràcies a la metodologia de la Universitat Oberta de Catalunya la planificació del treball es fa més lleuger, doncs l'establiment de les tasques per dates marcades facilitat la feina i el desenvolupament del projecte.

La primera tasca va ser la creació de la idea i el prototipat del videojoc. En aquesta tasca, teníem que deixar ben definits l'estructura que volíem per el projecte, els objectius que volíem assolir amb ell, els objectes que teníem que interactuar en el videojoc i les mecàniques que s'havien d'assolir. Altres tasques com la de creació de «*prefabs*» o la inclusió «*d'assets*» així com a efectes sonors o efectes d'animació han anat sorgint mentre anaven prosseguint amb el desenvolupament del treball.

La segona tasca, va venir amb la versió parcial del videojoc. En aquesta teníem que deixar definit l'estructura del videojoc, els menús que permetien interactuar amb ell, els objectes que volíem que informessin al usuari en tot moment. Per això varem realitzar una versió un poc més avançada del que s'ens demanava en el moment, doncs volíem tenir clar les idees clau. Per aquest motiu, varem realitzar ja un primer nivell amb el menú de les torretes a inserir, i varem emprar com a «*minions*» primitius que no eren més que objectes «*cube*» o «*sphere*». També varem dissenyar el primer menú del videojoc per tal de tenir clara la idea de com l'usuari podria interactuar amb el videojoc.

Tot seguit, va tocar realitzar la versió parcial. Per aquesta s'ens demanava realitzar un primer nivell del videojoc el qual nosaltres ja havíem avançat en la segona tasca, permetent tenir un gran marge de maniobra en quant a errors i programació d'altres objectes. Tot sigui dit, varen sorgir una quantitat d'errors descomunals per aquesta entrega, fet que varem tenir que agafar temps d'altres tasques planificades en el Gantt per a la resolució dels problemes.

Per finalitzar, un cop teníem el primer mapa creat amb les torretes amb un 100% de funcionament, ens varem tenir que dedicar a crear la resta de mapes, canviar els primitius per «*prefabs*» o «*assets*» de la llibreria *d'Unity*, així com de creats personalment en altres assignatures.

També varem tenir que treballar per afegir sons, efectes sonors i música en el videojoc per tal de donar ambient al usuari que està jugant, així com a crear diferents fases de disseny en els diferents mapes creats per tal de fer el joc més amigable.

Al mateix temps, varem tenir que dedicar temps en la recerca i resolució de errors.

1.5 Breu sumari de productes obtinguts

- El projecte dissenyat amb Unity per a ordinador.
- Diferents «*prefabs*» creats amb *Mixamo*, amb animació per el videojoc
- Vídeo explicant el perquè del projecte així com a la funcionalitat i diferents mètodes que hem creat
- Document amb la memòria del treball realitzat
- Document de planificació del treball
- Document de autoavaluació del projecte final

1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria

A la resta de capítols podrem trobar el funcionament del videojoc, des de la mecànica als passos seguits per a com produir-ho, així com als «*prefabs*» emprats per a la creació del prototip i/o els diferents personatges emprats, efectes sonors o partícules per a les diferents animacions.

2. Resta de capítols

2.1 Mecàniques del joc

La mecànica del joc es simple però efectiva. Apareixen enemics en un costat i han de arribar a l'altre, podem imaginar per exemple, un setge a un castell on nosaltres som els encarregats de evitar-ho col·locant torretes per tal de eliminar als enemics, els quals no segueixen més que una «*path*» pre-dissenyada

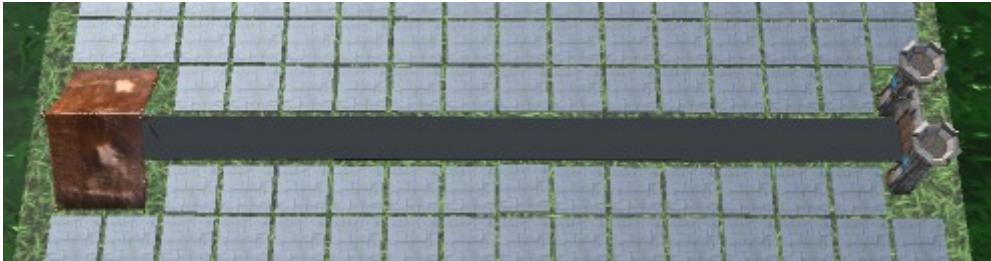


Figura 1 – Path dels minions

Aquesta «*path*» està dissenyada amb petits objectes invisibles els quals funcionen com a «*waypoints*», és a dir, punts clau que han de arribar programadament.



Figura 2 – Waypoints amagats

Per a evitar-ho, tenim els quatre objectes protagonistes del joc: Les torretes. Aquestes es poden construir a sobre de diferents nodes mitjançant un «*script*».

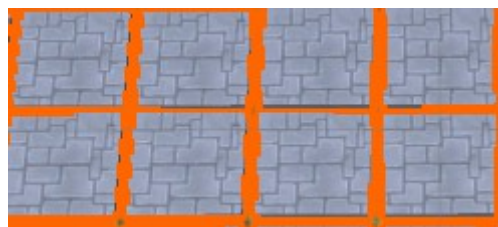


Figura 3 – Nodes per a la construcció

Cada torreta té assignada una variable per el rang, el mal i la velocitat de dispar, així com a altres propietats com son el preu.

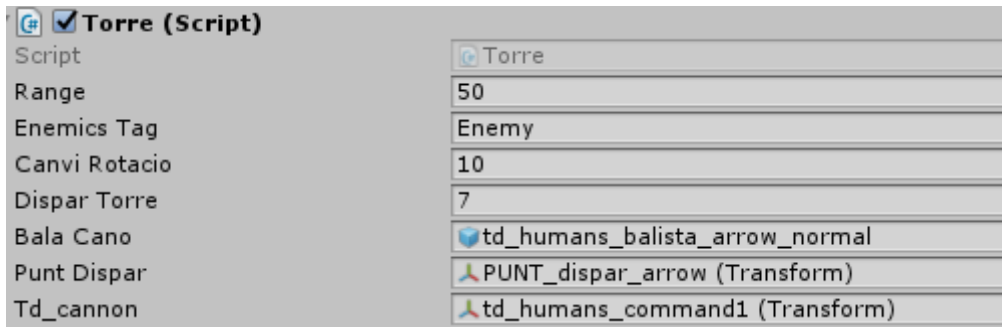


Figura 4 – Script torre amb certs paràmetres així com objectes

Al mateix temps que els bons del videojoc, els enemics també tenen certs paràmetres com poden ser la velocitat i la vida, així com el tipus de enemic que ens permetrà obtenir més o menys or segons el seu tipus.

2.2 Navegació del usuari entre pantalles

La navegació entre les diferents pantalles o els mètodes d'interacció amb el usuari no és més que amb el ratolí, on podem, per una banda, interactuar amb una GUI o per una altra banda interactuar amb botons que conjuntament formen un menú.

Primerament, podem observar la navegació entre els nivells. Inicialment el joc s'iniciarà amb el menú principal on podrem clicar «Play». Tot seguit, ens durà al selector de nivell, on podrem elegir el nivell a jugar en cas de tenir tots els nivells desbloquejats o només podrem jugar el primer nivell i anar desbloquejant a la resta. Aquesta mecànica es guardarà en un «script» anomenat *propietatsJugador*.



Figura 5 – Menú principal

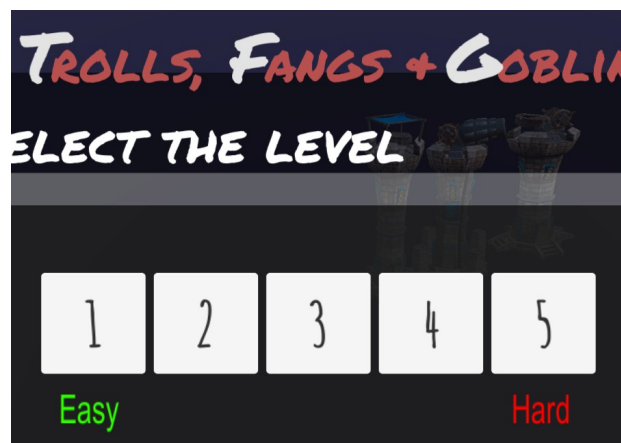


Figura 6 – Menú selecció nivell

La resta d'interaccions no son més que «GUI» que apareixen per interacció del usuari o perquè un mètode ha estat cridat en algun moment del videojoc, com pot ser per exemple perquè has guanyat o has perdut la partida.



Figura 7 – Game over

2.3 «Spawner» de les onades

Per a les onades de enemics, el que hi ha creat es un «script» on mitjançant un «array» d'onades desitjat, ens permetrà realitzar tot un seguit de onades d'enemics.

```
void Update() {
    wavesText = Jugador.RoundSurvived;

    testing = waves.Length;
    if (wavesText > waves.Length)
    {
        wavesText = waves.Length;
    }
    numWavesText.text = "Wave:" + wavesText.ToString() + "/" + testing.ToString();

    if (EnemiesEnPantalla > 0)
    {
        return;
    }

    if(numeroDeWaves >= waves.Length && EnemiesEnPantalla <= 0)
    {
        //Debug.Log("Has Guanyat!!!");
        propietatsJoc.levelGuanyat();
        this.enabled = false;
        return;
    }

    if (countdown <= 0f) {
        StartCoroutine(WaveSpawn());
        countdown = waveTime;
        return;
    }

    countdown -= Time.deltaTime;
    countdown = Mathf.Clamp(countdown, 0f, Mathf.Infinity);
}
```

Figura 8 – Spawner

2.4 Efectes i animacions

Per a la realització dels efectes de les morts o els disparats, hem creat partícules amb el «*Particle System*», amb aquest pots realitzar una infinitat de efectes per a diferents aspectes del videojoc. En el nostre cas, han estat emprades per:

- Dispar de les torretes
- Morts dels enemics

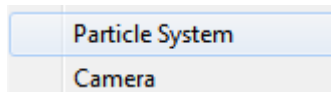


Figura 7 – Particle System

Per a les animacions de objectes rígids creats amb *Autodesk 3Ds MAX* o altres programes, el que hem emprat ha estat *Mixamo*. Amb aquest programa (el qual es *online*) et permet «*riggejar*» un objecte dissenyat i al mateix temps, la mateixa web disposa d'una biblioteca extensa d'efectes animats, tenint, en el nostre cas, que elegir només l'animació de «*run*» o «*walk*» per a ser emprat en el nostre videojoc.

Un cop en Unity, teníem que afegir el «*prefab*» a l'escena, i afegir-li l'animació a sobre, on directament quedaria emmagatzemada en les propietats de l'objecte i clicaríem sobre aplicar perquè es fes efectiu.

2.5 Introducció de sons

Aquesta en un principi pensava que seria una tasca molt més complexa del que ha estat al final. En la majoria de casos, en el nostre videojoc, només hem implementat música a les diferents càmeres de les diferents pantalles implementades al videojoc, i li hem indicat el paràmetre «*Play on awake*». Així directament comença l'escena a carregar, començarà la música introduïda per defecte a la variable «*Audioclip*».

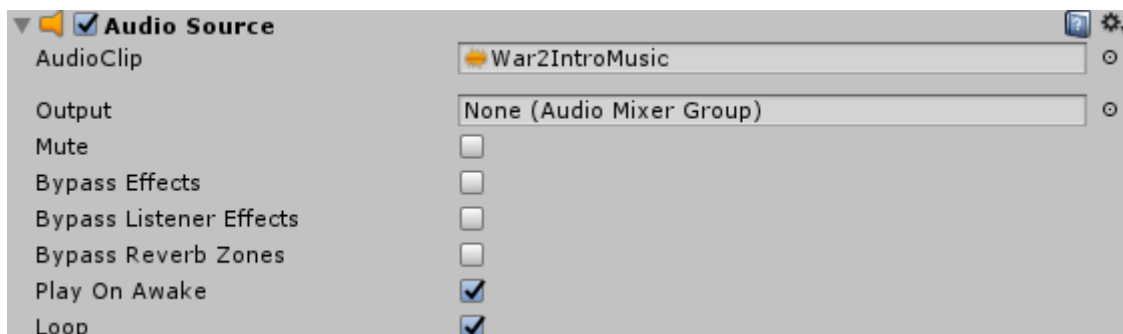


Figura 9 – Audioclip

En alguns casos si que ha estat necessari implementar l'àudio per codi, però és més fàcil del que imaginava en un principi. Per fer-ho, només tindrem que inicialitzar el objecte «*Audioclip*» en una altre variable i posteriorment fer un `objecte.Play()`; en el moment que nosaltres desitgem.

2.6 Torretes implementades



Figura 10: Torretes

Varem implementar un total de quatre torres, cadascuna amb diferents paràmetres com podien ser el rang (no era més que el radi), el mal, i el preu com a propietat. Aquestes, per tal de funcionar tenien que tenir un camp de rotació, un punt de dispar i un objecte a disparar, i al ser un conjunt de torretes d'un «asset» de Unity ho tenien tot menys el punt de dispar per el qual varem crear un objecte buit.

Al mateix temps, cada torreta tenia que tenir el seu projectil a disparar, les quals també venien predefinides en el paquet del «asset» de Unity. Totes menys la de màgia, la qual varem crear un efecte mitjançant partícules i un cub.

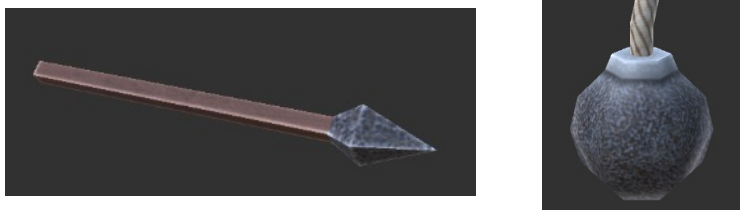


Figura 11: Projectils

Tot i a que en un principi emprava tot un mateix script anomenat «torre», vaig acabar per emprar diferents scripts per a cada torreta. Aquest fet el vaig veure més clar al estar dissenyant la torreta de màgia, que tenia certs paràmetres diferents a la resta i no volia que hem poguéssim causar errors o diferents «bugs».

Podem trobar el asset emprat en la següent direcció:
<https://www.assetstore.unity3d.com/en/#!/content/10817>

2.7 Enemics implementats

Per a la implementació dels enemics varem fer un «*mixing*» entre «*prefabs*» creats en altres assignatures així com a «*assets*» de la llibreria de Unity i al mateix temps personatges de *3D characters* de *Adobe Mixamo* o *Adobe Fuse CC* que varem «*riggejar*» amb anterioritat.

Assets de Unity:

- Goblins normals – No en venta ja
- Skeleton: <https://www.assetstore.unity3d.com/en/#!/content/71087>
- Dragon: <https://www.assetstore.unity3d.com/en/#!/content/79811>

Creats amb 3D characters:



Figura 12 – Goblin



Figura 13 - Brute



Figura 14 - Castle_Guard_02

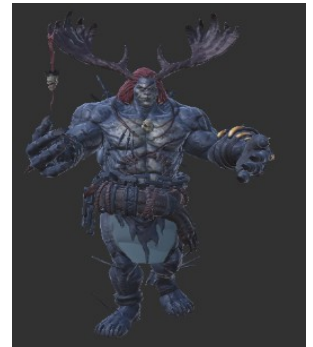


Figura 15 - Maw



Figura 16 – Warrok



Figura 17 - Mutant

2.8 Mapes implementats

Hem implementat un total de cinc mapes on cadascun té un nivell de dificultat superior al anterior per tal de crear un «*difficulty slider*» al videojoc.

En alguns, hem afegit certs aspectes de disseny per tal de dotar-los d'ambient, en altres hem afegit certs «*minions*» amb altres animacions per tal de donar a l'usuari més objectes.

2.9 Scripts realitzats

Hem realitzat un total de vint-i-vuit scripts alguns sent similars o idèntic als que ja estan creats. Per exemple, per les torres, els hem creat per separat i el mateix per els projectils.

Per l'usuari, hem creat un usuari per a cada nivell, sent sempre el mateix, però amb un diferent script. Això serveix per poder interactuar amb el or guanyat a cada ronda i a cada nivell.

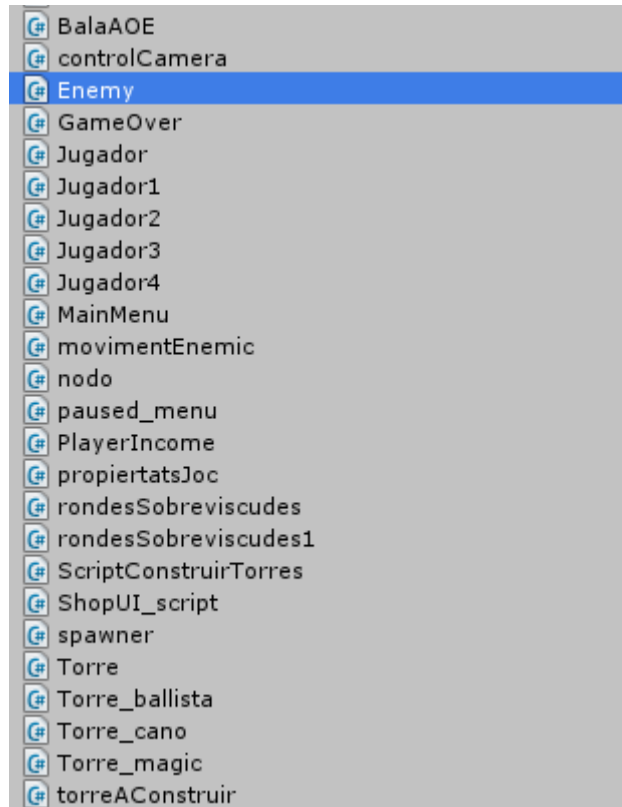


Figura 18 - Scripts

3. Conclusions

Al inici de la idea tenia clar el que volia implementar, però he de dir que no m'imaginava ni de a prop tota la feina que porta el camp de la creació de videojocs. No només s'ha de programar el codi, també s'han de tenir nocions de disseny, creativitat i altres qualitats necessàries per a la correcte implementació. I per aquest motiu estic alegre, doncs crec que en quatre anys de carrera no havia après tant realitzant un treball.

Tot i a haver gaudit realitzant el treball, no ha estat gens fàcil el seguiment de les tasques. Els tres primers mesos varem poder seguir les tasques amb facilitat, però un cop varem començar a sorgir els diferents errors, i amb la complementació de un canvi d'horari de feina al a vida laboral, va dificultar seguir les passes que teníem plantejades en un inici a la planificació. Per sort, creiem que hem pogut resoldre amb cert èxit el problema i hem pogut dur el projecte endavant. Cal dir, però, que el marge de maniobra per a resoldre conflictes o errors, ha quedat reduït al mínim per aquest motiu fet que ens ha portat a no poder dedicar-hi el temps desitjat al disseny de les diferents pantalles

Malauradament no hem pogut assolir tots els objectius que ens varem plantejar en les segones entregues. Per exemple, s'ens ha quedat pel camí el tema d'afegir «*updates*» i venta de torretes, doncs varen sorgir milers de errors i no hi va haver forma de resoldre'ls. Tot cal dir que en un principi varem planificar-ho si anàvem bé de temps, ens quedarem amb les ganes de implementar-ho en el nostre projecte.

Com a valoració personal crec que ha estat una de les experiències més realitzadores que he realitzat amb vint-i-set anys de vida, no només per l'auto-aprenentatge que hem tingut que realitzar, sinó també perquè el temps amb Unity, ha passat volant i això només vol dir que hem gaudit mentre realitzàvem el projecte.

A dia d'avui no penso en deixar d'aprendre a crear nous projectes amb Unity, així com a millorar i avançar en el que acabem de crear. Sens dubtes implementaré els petits objectius que no hem pogut realitzar, en un futur, i al mateix temps, millorarem la versió creada per tal de que pugui ser presentada a més públic, sempre pensant en una versió no comercial.

No puc dir més que ha estat un plaer haver elegit aquest camp com a treball final de grau.

4. Glossari

- **Path:** Ruta en anglès. On han d'anar els enemics del projecte fins a arribar al final.
- **Waypoints:** Punts de guia on han d'arribar els enemics per a complir certa acció, normalment trobar el següent *waypoint*.
- **Assets:** Paquets ja creats de personatges, escenaris o projectes en generals de Unity.
- **Prefabs:** Objecte ja creat en el escenari.
- **Minions:** Nom en anglès emprat per als personatges de videojocs.
- **Mobs:** Nom en anglès emprat per als personatges de videojocs.
- **Primitives:** Objectes per defecte a Unity, normalment «*box*» o «*sphere*», se li diuen així ja que funcionen com a substitut d'un element que encara no està creat.
- **Cube:** Cup en anglès.
- **Sphere:** Esfera en anglès.
- **Spawner:** «Engendrador», on comencen a aparèixer els *minions* en els videojocs.
- **Updates:** Actualitzacions.
- **GUI:** Interfície gràfica de usuari.
- **Array:** Mapa ordenat de diferents paràmetres (objectes, cadenes, números, etc).
- **AudioSource:** Classe de Unity que permet reproduir àudio
- **Script:** Part de codi escrit per a la implementació.
- **Particle system:** Sistema de partícules. Emprat per animacions o efectes.
- **Rigging:** Sistema per dotar de esquelet un objecta dissenyat virtualment.
- **Online:** en línia.
- **Play on Awake:** Tocar al iniciar, o al aixecar-se
- **Play():** Funció de Unity per a fer sonar una peça musical
- **Bugs:** Paràsit, conegut en el món de videojocs o programadors com a «errors».

5. Multimèdia emprada

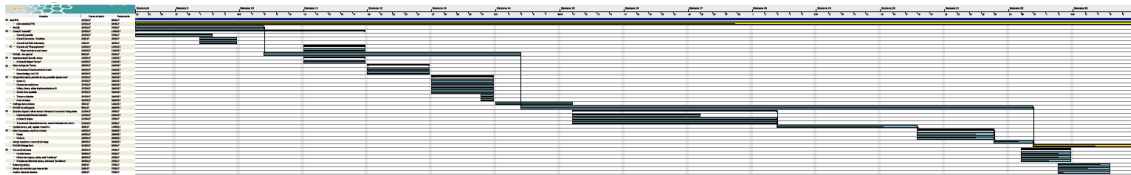
- Adobe Master Collection CS6
 - Adobe After Effects
 - Adobe Photoshop
 - Adobe Fuse CC
 - Adobe Mixamo
 - Adobe 3D characters
- Libre Office 5.3.1.2
- Unity 5.5.2f1
- Paint
- Audacity 2.1.2
- Adobe Reader PRO DC 2017.009 20044

6. Assets emprats

- Torres: <https://www.assetstore.unity3d.com/en/#!/content/10817>
- Dragon: <https://www.assetstore.unity3d.com/en/#!/content/79811>
- Skeleton: <https://www.assetstore.unity3d.com/en/#!/content/71087>
- Campfire: <https://www.assetstore.unity3d.com/en/#!/content/45038>
- Trees: <https://www.assetstore.unity3d.com/en/#!/content/61874>
- Baker H: <https://www.assetstore.unity3d.com/en/#!/content/26443>
- Water well: <https://www.assetstore.unity3d.com/en/#!/content/29717>
- MGT: <https://www.assetstore.unity3d.com/en/#!/content/69049>

7. Annexos

Annex n°1 - Diagrama de Gantt



NOM	DATA INICI	DATA FI
Inici TFG	22/02/17	9/06/17
Inici memòria TFG	22/02/17	9/06/17
PAC#1	22/02/17	7/03/17
Creació "scene#1"	22/02/17	17/03/17
Creació pantalla	22/02/17	1/03/17
Creació de mobs - Primitius	1/03/17	3/03/17
Creació del Path dels mobs	1/03/17	3/03/17
Creació del "Wavespawner"	13/03/17	17/03/17
Timer inici de la next wave	13/03/17	17/03/17
PAC#2 - Joc parcial	8/03/17	4/04/17
Implementació torre#1 arrow	13/03/17	17/03/17
Animació dispar "arrow"	13/03/17	17/03/17
Menu botiga de Torres	20/03/17	24/03/17
Programació implementació menú	20/03/17	24/03/17
Menu botiga, text i UI	20/03/17	24/03/17
UI pantalla menú, pantalla torres, pantalla "game over"	27/03/17	31/03/17
Menu UI	27/03/17	31/03/17
UI preu de cada torre	27/03/17	31/03/17
Vides, diners, altres implementacions UI	27/03/17	31/03/17
Game Over pantalla	27/03/17	31/03/17
Tornar a intentar	31/03/17	31/03/17
Anar al menú	31/03/17	31/03/17
Settings de la càmera	3/04/17	10/04/17
PAC#3 Versió jugable	5/04/17	30/05/17
Efectes dispars / altres torres / introducció al menú / fotografies	11/04/17	2/05/17
Implementació torres restants	11/04/17	24/04/17
Animació dispar	11/04/17	2/05/17
Tractament fotografies per joc, torres i introducció a la UI	11/04/17	2/05/17
Update torres, sell, update i menú UI	3/05/17	17/05/17
Menú de pausa, menú de victòria	18/05/17	25/05/17
Pausa	18/05/17	25/05/17
Victòria	18/05/17	25/05/17
Marge maniobra i correcció de bugs	26/05/17	30/05/17
PAC#4 Entrega final	31/05/17	9/06/17
Correcció de bugs	30/05/17	2/06/17
Update torres	30/05/17	2/06/17
Nivells de mapes, enllaç amb "continue"	30/05/17	2/06/17
Prefabs de diferents bosses, eliminant "primitives"	30/05/17	2/06/17
Balanceig del joc	2/06/17	7/06/17

Marge de maniobra per imprevists
Audio i diferents efectes

2/06/17
2/06/17

7/06/17
7/06/17

Annex nº2 - Bibliografia

- CLARISÓ, ROBERT. «*Orientacions Generals per al Treball Final*». [en línia]. [Data de consulta: 02/03/2017]. <https://es.slideshare.net/rclariso/orientacions-generals-per-al-treball-final-a-la-uoc>
- THIRSLUND, ASBJORN. 21/07/2016. «*How to make a tower defense game*». [en línia]. [Data de consulta: 02/02/2017]. <https://www.youtube.com/watch?v=uv1zp7aOoOs>
- QUILL18CREATES. 17/02/2016. «*1 Hour programming: A tower defense game in Unity 3D [Tutorial]*». [en línia]. [Data de consulta: 02/02/2017]. <https://www.youtube.com/watch?v=b7DZo4jA3Jo>
- N3K EN. 22/10/2015. «*Unity 5 Tower Defense . 5 . Player Jump [Tutorial] [C#]*». [en línia]. [Data de consulta: 05/03/2017]. <https://www.youtube.com/watch?v=rukw-3hAii>
- CAT MAG. «*Unity Asset: Terrain Stratum Painter*». [en línia]. [Data de consulta: 06/03/2017]. <https://www.youtube.com/watch?v=gaZ0ABYkvuo>
- «*Best free unity assets – over 180 curated assets*». [en línia]. <http://www.procedural-worlds.com/blog/best-free-unity-assets-categorised-mega-list/>
- Free 3D models. [en línia]. <http://www.artist-3d.com/>
- INSCOPE STUDIOS. 27/11/2016. «*8.0 Unity Tower Defense Tutorial – Game Over UI*». [en línia]. [Data de consulta: 10/03/2017]. <https://www.youtube.com/watch?v=DWTifQxCfQ4>
- [Fòrum: Unity]. «*Turret shooting arrows?*». [en línia]. [Data de consulta: 15/04/2017]. <http://answers.unity3d.com/questions/821216/turret-shooting-arrows.html>
- ARSENAL RSL. 09/07/2014. «*Unity Engine – Creating A Standalone/Executable*». [en línia]. [Data de consulta: 11/03/2017]. <https://www.youtube.com/watch?v=tl0ahh2azmc>
- TUTORIALES PHOTOSHOP. 08/05/2012. «*Cómo quitar el fondo blanco en Photoshop – Tutorial Photoshop*». [Data de consulta: 12/03/2017]. <https://www.youtube.com/watch?v=tl0ahh2azmc>
- LYNGE, JULIEN. 30/04/2015. «*Eventsystem in Unity*». [en línia]. <https://www.youtube.com/watch?v=gefnPTCFelc>
- CHAGAS. 13/03/2016. «*Fuse CC – Importando para Unity 3D*». [en línia]. <https://www.youtube.com/watch?v=E3dWkKzwQiE>
- [Manual: Unity]. «*Looping animation clips*». [en línia]. <https://docs.unity3d.com/Manual/LoopingAnimationClips.html>
- [Fòrum: Unity]. «*Instantiated object loses prefab's rotation*» [en línia]. <http://answers.unity3d.com/questions/146754/object-rotation-not-working-as-such.html>
- [Fòrum: Unity]. «*Prefab I place in Scene faces the correct direction when moving, instantiated prefabs do not*». [en línia]. <http://answers.unity3d.com/questions/1327423/prefab-i-place-in-scene-faces-the-correct-directio.html>
- [Fòrum: Unity]. «*Is there a solution for the waypoint prefab issue?*». [en línia]. <http://answers.unity3d.com/questions/1332349/is-there-a-solution-for-the-waypoint-prefab-issue.html>

- [Fòrum: Unity]. «*Instianted object loses prefab's rotation*» [en línia]. <http://answers.unity3d.com/questions/146754/object-rotation-not-working-as-such.html>
- [Fòrum: Unity]. «*Making a prefab travel from waypoint to waypoint on terrain*». [en línia]. <http://answers.unity3d.com/questions/1068511/making-a-prefab-travel-from-waypoint-to-waypoint-o.html>
- REDEMOLF. «<[*Sound content*] *I've ripped almost all sound sfrom WC3 and i'm uploading them for modding usage*». [en línia]. https://www.reddit.com/r/Dota2Modding/comments/2xghz4/sound_contentive_ripped_almost_all_sounds_from/
- [Fòrum: Unity]. «*Having a GUI text as a int*». [en línia]. <https://answers.unity3d.com/questions/393136/having-a-gui-text-as-a-int.html>
- [Fòrum: Unity]. «*2 audio source on a game object, how use script to instruct one to play?*». [en línia]. <http://answers.unity3d.com/questions/52017/2-audio-sources-on-a-game-object-how-use-script-to.html>