

Trap the Cat

Autor: David Font Cordon
Tutor: Carme Tallón Montoro
Professor: Ester Arroyo Garríguez
Grau d'enginyeria informàtica
Computació

18/06/2023

Crèdits/Copyright



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

FITXA DEL TREBALL FINAL

Títol del treball:	<i>Trap the Cat</i>
Nom de l'autor:	<i>David Font Cordón</i>
Nom del col·laborador/a docent:	<i>Carme Tallón Montoro</i>
Nom del PRA:	<i>Ester Arroyo Garríguez</i>
Data de lliurament (mm/aaaa):	<i>06/2023</i>
Titulació o programa:	<i>Pla d'estudis</i>
Àrea del Treball Final:	<i>TFG - Videojocs</i>
Idioma del treball:	<i>Català</i>
Paraules clau	<i>Videojoc, 2D, plataforma</i>
<p>Resum del Treball (màxim 250 paraules): <i>Amb la finalitat, context d'aplicació, metodologia, resultats i conclusions del treball</i></p> <p>Sempre m'ha agradat molt el món dels videojocs i actualment encara hi dedico un espai quan tinc temps lliure. Quasi sempre ho he vist des de la perspectiva del jugador i aprofitant aquest TFG he volgut aprofundir i aprendre el desenvolupament d'un joc d'inici a fi a partir dels coneixements adquirits fins al moment.</p> <p>He escollit Unity com a eina de programació, ja que, segons l'anàlisi previ, considero que és molt potent per a la realització d'un videojoc en 2D, força intuïtiva per aprofundir en ella i també amb una corba d'aprenentatge molt baixa pel desenvolupador del joc.</p> <p>Com a nom del joc he escollit Trap the Cat el qual consisteix en moure un personatge principal i haver d'evitar uns enemics amb la finalitat d'anar avançant pels diferents mapes i aconseguir la corona final. Durant el camí el personatge també interactuarà amb objectes que li puguin donar o treure vida respectivament. Finalment podem trobar un ítem que ens podrà atorgar un doble salt.</p> <p>En aquest treball s'explica de manera concreta la realització d'aquest joc pas a pas amb les decisions i detalls més importants que han estat escollits per a la seva implementació. També es mostraran els aspectes tècnics i gràfics que s'han dut a terme per la elaboració del treball, així com les diferents pantalles que interactuen dins del joc.</p> <p>Espero obtenir un joc que faci que l'usuari es senti còmode interactuant amb ell i tingui ganes de seguir jugant fins a passar-se'l.</p>	

Abstract (in English, 250 words or less):

I have always liked the world of video games and currently I still dedicate a space to play it when I have free time. I have almost always seen it from the perspective of the player and taking advantage of this TFG I want to deep and learn the development of a game from start to finish based on the knowledge acquired so far.

I have chosen *Unity* as my programming tool because, based on the previous analysis, I find it very powerful for making a 2D video game, quite intuitive to delve into it, and also with a very low learning curve by the game developer.

As the name of the game, I chose ***Trap the Cat*** which consists of moving a main character and having to avoid some enemies in order to progress through the different maps and get the final crown. Along the way the character will also interact with objects that can give or take away life respectively. Finally, we can find an item that can grant us a double jump.

In this work, the realization of this game is explained step by step with the most important decisions and details that have been chosen for its implementation. The technical and graphic aspects that have been carried out for the elaboration of the work will also be shown, as well as the different screens that interact within the game.

I hope to get a game that makes the user feel comfortable interacting with it and wants to keep playing until it's over.

Dedicatòria/Cita

He decidit realitzar aquest TFG ja que els videojocs són una de les meves passions i volia veure com és un desenvolupament des de dins.

Agraïments

Agraeixo a la meva parella i als meus pares per la motivació i les ganes que m'han donat per no rendir-me mai.

Resum

Sempre m'ha agradat molt el món dels videojocs i actualment encara hi dedico un espai quan tinc temps lliure. Quasi sempre ho he vist des de la perspectiva del jugador i aprofitant aquest TFG he volgut aprofundir i aprendre el desenvolupament d'un joc d'inici a fi a partir dels coneixements adquirits fins al moment.

He escollit **Unity** com a eina de programació, ja que, segons l'anàlisi previ, considero que és molt potent per a la realització d'un videojoc en 2D, força intuïtiva per aprofundir en ella i també amb una corba d'aprenentatge molt baixa pel desenvolupador del joc.

Com a nom del joc he escollit **Trap the Cat** el qual consisteix en moure un personatge principal i haver d'evitar uns enemics amb la finalitat d'anar avançant pels diferents mapes i aconseguir la corona final. Durant el camí el personatge també interactuarà amb objectes que li puguin donar o treure vida respectivament. Finalment podem trobar un ítem que ens podrà atorgar un doble salt.

En aquest treball s'explica de manera concreta la realització d'aquest joc pas a pas amb les decisions i detalls més importants que han estat escollits per a la seva implementació. També es mostraran els aspectes tècnics i gràfics que s'han dut a terme per la elaboració del treball, així com les diferents pantalles que interactuen dins del joc.

Espero obtenir un joc que faci que l'usuari es senti còmode interactuant amb ell i tingui ganes de seguir jugant fins a passar-se'l.

Abstract

I have always liked the world of video games and currently I still dedicate a space to play it when I have free time. I have almost always seen it from the perspective of the player and taking advantage of this TFG I want to deep and learn the development of a game from start to finish based on the knowledge acquired so far.

I have chosen *Unity* as my programming tool because, based on the previous analysis, I find it very powerful for making a 2D video game, quite intuitive to delve into it, and also with a very low learning curve by the game developer.

As the name of the game, I chose ***Trap the Cat*** which consists of moving a main character and having to avoid some enemies in order to progress through the different maps and get the final crown. Along the way the character will also interact with objects that can give or take away life respectively. Finally, we can find an item that can grant us a double jump.

In this work, the realization of this game is explained step by step with the most important decisions and details that have been chosen for its implementation. The technical and graphic aspects that have been carried out for the elaboration of the work will also be shown, as well as the different screens that interact within the game.

I hope to get a game that makes the user feel comfortable interacting with it and wants to keep playing until it's over.

Paraules clau

Memòria, Treball de Final de Grau, Videjoc, 2D, *Unity*, plataforma, Gat, Cat.

Notacions i Convencions

Paraules clau: negreta

Codi: cursiva

Paraules en anglès: cursiva

Enllaços d'interès: subratllat

Índex

1.	Introducció.....	12
1.1.	Introducció	12
1.2.	Descripció	13
1.3.	Objectius generals.....	14
1.3.1.	Objectius principals	14
1.3.2.	Objectius secundaris	14
1.4.	Metodologia i procés de treball.....	15
1.5.	Planificació	16
1.6.	Pressupost.....	18
1.7.	Estructura de la resta del document	19
2.	Anàlisi de mercat.....	20
2.1.	Públic objectiu (i.e. target audience) i perfils d'usuari	20
2.2.	Competència/Antecedents (o marc teòric/estat del'art).....	21
2.3.	Anàlisi DAFO.....	22
3.	Proposta.....	23
3.1.	Definició d'objectius/especificacions del producte	23
3.2.	Model de negoci.....	23
3.3.	Estratègia de màrqueting	23
4.	Disseny	24
4.1.	Arquitectura general de l'aplicació/sistema/servei.....	24
4.2.	Arquitectura de la informació i diagrames de navegació.....	25
4.3.	Disseny gràfic i interfícies.....	26
4.3.1.	Estils	26
4.3.2.	Usabilitat/UX	35
4.4.	Llenguatges de programació i APIs utilitzats	35
5.	Implementació	36
5.1.	Requisits d'instal·lació	36
5.2.	Instruccions d'instal·lació	36

6.	Demostració	37
6.1.	Instruccions d'ús.....	37
6.2.	Prototips.....	37
6.2.1.	<i>Prototips Lo-Fi</i>	37
6.2.2.	<i>Prototips Hi-Fi</i>	37
6.3.	Tests	38
6.4.	Exemples d'ús del producte (o guia d'usuari)	39
7.	Conclusions i línies de futur.....	41
7.1.	Conclusions	41
7.2.	Línies de futur	43
	Bibliografia	44
	Annexos	45

Figures i taules

Índex de Imatges

Imatge 1: Logo de l'eina Unity	12
Imatge 2: Prototip del joc	13
Imatge 3: Diagrama de Gant	17
Imatge 4: Codi GitHub	19
Imatge 5: Vídeos Youtube	19
Imatge 6: Gràfic teòric jugadors-edat públic objectiu del joc	20
Imatge 7: Gràfic % Plataformes desenvolupament-Anys	21
Imatge 8: Diagrama DAFO	22
Imatge 9: Fons pantalla Jungle	25
Imatge 10: Fons pantalla Desert	25
Imatge 11: Fons pantalla Sea	25
Imatge 12: Fons pantalla Menú principal	28
Imatge 13: Fons pantalla Game Over	28
Imatge 14: Fons pantalla You Win	28
Imatge 15: Player	29
Imatge 16: Enemic comú Jungle	29
Imatge 17: Enemic comú Desert	29
Imatge 18: Enemic comú Sea	29
Imatge 19: Enemic final Jungle	30
Imatge 20: Enemic final Desert	30
Imatge 21: Enemic final Sea	30
Imatge 22: Peix	30
Imatge 23: Vaca	30
Imatge 24: Salt doble	30
Imatge 25: Cactus	31
Imatge 26: Eriçó de mar	31
Imatge 27: Tilemap Jungle	31
Imatge 28: Tilemap Desert	31
Imatge 29: Tilemap Sea	31
Imatge 30: Background Jungle	32
Imatge 31: Background Desert	32
Imatge 32: Background Sea	32

Imatge 33: Barra de vida	32
Imatge 34: Càmera	33
Imatge 35: Menú principal del joc	33
Imatge 36: Menú d'opcions del joc	33
Imatge 37: Joc principal	34
Imatge 38: Menú de pausa	34
Imatge 39: Pantalla Game Over	34
Imatge 40: Pantalla You Win	34
Imatge 41: Instruccions d'instal·lació en la implementació	36
Imatge 42: Prototip Lo-Fi en la demostració	37
Imatge 43: Manual d'usuari joc menú inicial	39
Imatge 44: Manual d'usuari joc en curs	39
Imatge 45: Manual d'usuari joc en pausa	39
Imatge 46: Manual d'usuari Game Over	40
Imatge 47: Manual d'usuari You Win	40
Imatge 48: Manual d'usuari controls	40

1. Introducció

1.1. Introducció

Per a escollir el meu TFG vaig necessitar fer un anàlisi en profunditat de les diferents àrees que podia triar i finalment no vaig tenir dubte que m'havia de decantar pel sector dels videojocs. Em vaig decantar per aquest, ja que és una de les meves aficions preferides com a usuari i sempre he volgut poder veure com és la creació d'un videojoc d'inici a fi de manera detallada.

Quan vaig tenir clar que volia crear un joc, vaig estar analitzant diferents tipus d'eines de programació que em podrien servir per a la realització d'aquest. Entre les candidates vaig estar informant-me d'eines com ara *GameMaker Studio*, *Adventure Game Studio*, *RPG Maker*, *Unreal Engine 4* i finalment *Unity*.

Finalment m'he decantat per *Unity*, ja que considero que es tracta una eina molt potent i intuïtiva amb la que un usuari amb poca experiència desenvolupant jocs pot evolucionar i aprendre molt. També té molta quantitat de suport en línia que fa que la corba d'aprenentatge sigui baixa i el desenvolupador es senti amb confiança i ganes de fer una bona feina. També comentar que els gràfics tant de 2D com en 3D presenten una qualitat força òptima i adequada a les exigències que té el públic actualment.



Imatge 1: Logo de l'eina *Unity*

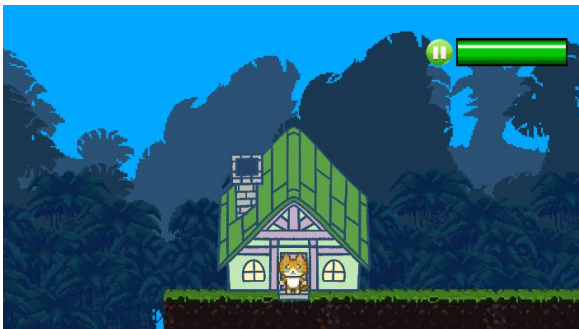
1.2. Descripció

El món dels videojocs ha anat evolucionant durant tots aquests anys passant de jocs més simples com el *Pong* fins a jocs amb realitat virtual que podem veure avui dia. Tota la meua vida he tingut molta passió pels videojocs i vaig començar amb jocs en 2D per la qual cosa em motiva tant a desenvolupar un joc d'aquestes característiques.

He escollit *Unity* com a eina de programació, ja que, segons l'anàlisi previ, considero que és molt potent per a la realització d'un videojoc en 2D i força intuïtiva per aprofundir en ella i també amb una corba d'aprenentatge molt baixa pel desenvolupador del joc.

Com a nom del joc he escollit *Trap the Cat* el qual consisteix en moure un personatge principal i haver d'evitar uns enemics amb la finalitat d'anar avançant pels diferents mapes i aconseguir la corona final. Durant el camí el personatge també interactuarà amb objectes que li puguin donar o treure vida respectivament.

El personatge es mourà a l'esquerra o a la dreta amb les tecles "A" o "D" o amb les fletxes respectives. Amb la tecla "W" o amb la fletxa cap amunt saltarà i amb la tecla d'espai atacarà als enemics que estiguin a prop. També hi haurà un ítem especial el qual atorgarà el poder de fer un doble salt.



Imatge 2: Prototip del joc

Es vol aconseguir un joc l'usuari pugui anar passant pantalles on cada vegada sigui més complicat de completar el món.

1.3. Objectius generals

1.3.1. Objectius principals

Objectius de l'aplicació/producte/servei:

- Resultar atractiu tant en el seu disseny com en la seva jugabilitat
- Oferir un rendiment i qualitat al nivell que es demana

Objectius per al client/usuari:

- Generar un repte per passar-se'l
- Resultar entretingut i motivar a seguir jugant al joc

Objectius personals de l'autor del TF:

- Crear el meu primer joc aprenent com és el procés de crear-lo i els elements que hi intervenen.
- Guanyar experiència en la programació de videojocs

1.3.2. Objectius secundaris

Objectius addicionals que enriqueixen el TF.

- Motivar-me a introduir-me en el món de la programació de videojocs i poder aprofundir-hi en el futur.
- Mostrar el joc al meu entorn i que puguin disfrutar-lo.

1.4. Metodologia i procés de treball

Com que no tenia molta experiència desenvolupant videojocs i el temps per a la realització d'aquest TFG és limitat, vaig pensar en realitzar un joc que incorpori diferents mecàniques ja vistes en anteriors videojocs i implementar-ho en un de sol. Per a poder tenir el coneixement suficient per començar a desenvolupar-lo em vaig estar llegint documentació específica de com programar en *Unity* i vídeos a *Youtube*.

Primer de tot vaig pensar en realitzar un joc 2D RPG, però finalment em vaig decantar per un de plataformes, ja que em vaig donar compte que m'encaixava més per la jugabilitat que li volia donar. El joc està pensat per executar-se per ordinador i per a executar-se en pantalla d'ordinador però seria plantejable la seva execució en dispositius mòbils, ja que com que la seva jugabilitat és simple i els gràfics no tenen una alta definició no es perdria qualitat en el producte final.

S'aniran fent iteracions en l'evolució del joc per a veure en tot moment que sigui jugable, que entretingui i tingui una dificultat i un objectiu clar que faci que l'usuari vulgui seguir jugant-hi.

Es faran proves d'usuari amb diferents entorns socials i diferents edats i enquestes de satisfacció per a tenir la valoració de cada un dels apartats del joc.

L'objectiu és anar passant pantalles on cada vegada sigui més complicat de completar el món. El personatge inicial té el poder inicial d'esgarrapar (*Scratch*), igual que l'enemic. Tant el personatge principal com els enemics tenen una vida i un poder d'atac. El personatge principal pot aconseguir menjar-se peixos per a restaurar vida perduda i per passar-se el món ha d'arribar a la corona final. Hi ha un ítem especial (ampolla de llet) el qual atorga un poder de salt doble.

Es podria definir el joc com de tipus plataforma, ja que consisteix en anar avançant el món de manera horitzontal on la càmera es va desplaçant seguint el personatge.

El joc té un menú principal amb una música de fons i diferents opcions (*Play, Options, Exit*). La primera llança el joc, la segona mostra una pantalla d'opcions on es mostren els controls per a que l'usuari sàpiga com jugar-hi i la tercera tanca el joc. Al joc principal hi ha un menú de pausa per aturar el joc en tot moment. Si el Player cau o es queda sense vida apareixerà una pantalla de *Game Over*, mentre que si el Player elimina a l'enemic final apareixerà una pantalla de *You Win!*

El joc tindrà una música de fons inicial la qual canviarà cada cop que s'entri a un món diferent i diferents sons del personatge com ara quan salti, quan ataquí o quan el fereixin. Cada interacció amb els personatges i objectes tindrà un so predeterminat.

1.5. Planificació

La realització del treball es dividirà en quatre fases, les quals per cada fase s'entrega una PAC. Les tasques que es seguiran per cada fase són les següents:

Fase 1- PAC 1 Pla de Projecte (01/03/2023 – 12/03/2023)

- Determinar la temàtica del futur TF
- Descriure de manera concisa en què consistirà el TF
- Explicar de manera raonada la motivació i justificació del TF escollit
- Redactar documents tècnics seguint els formalismes establerts

Fase 2- PAC 2 Estat de l'art i primera versió del projecte (13/03/2023 – 16/04/2023)

- Redactar l'estat de l'art i l'anàlisi de mercat del vostre producte
- Crear el repositori de codi del vostre projecte
- Aprendre a usar les eines amb el qual el desenvolupareu
- Crear una primera versió preliminar o prototip

Fase 3 - PAC 3 Implementació de versió jugable (17/04/2023 – 21/05/2023)

- Posar en pràctica els coneixements adquirits al llarg de tota la titulació
- Adquirir experiència per afrontar els reptes que suposa portar endavant un projecte complet
- Documentar i justificar el desenvolupament i el resultat del treball
- Redactar documents tècnics seguint els formalismes establerts

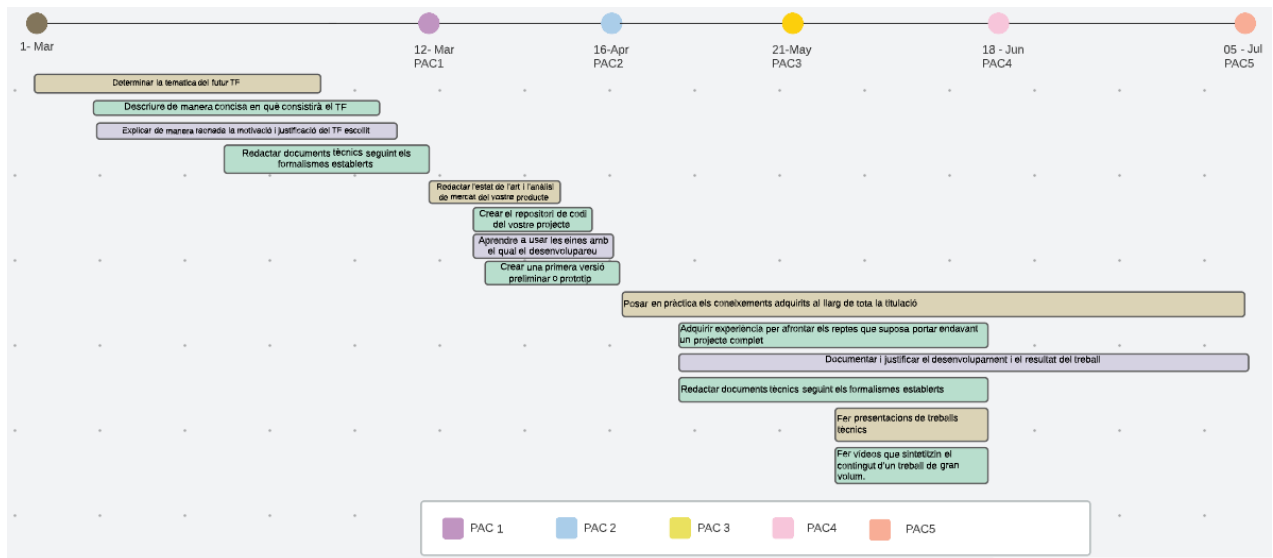
Fase 4 – PAC 4 Memòria i producte finals (22/05/2023 – 18/06/2023)

- Posar en pràctica els coneixements adquirits al llarg de tota la titulació
- Adquirir experiència per afrontar els reptes que suposa portar endavant un projecte complet
- Documentar i justificar el desenvolupament i el resultat del treball.
- Redactar documents tècnics seguint els formalismes establerts.
- Fer presentacions de treballs tècnics
- Fer vídeos que sintetitzin el contingut d'un treball de gran volum.

Fase 5 – PAC 5 Defensa Virtual – Tribunal de TF (28/06/2023 – 05/07/2023)

- Posar en pràctica els coneixements adquirits al llarg de tota la titulació
- Documentar i justificar el desenvolupament i el resultat del treball

A continuació mostrem el seu diagrama de Gant:



Imatge 3: Diagrama de Gant

1.6. Pressupost

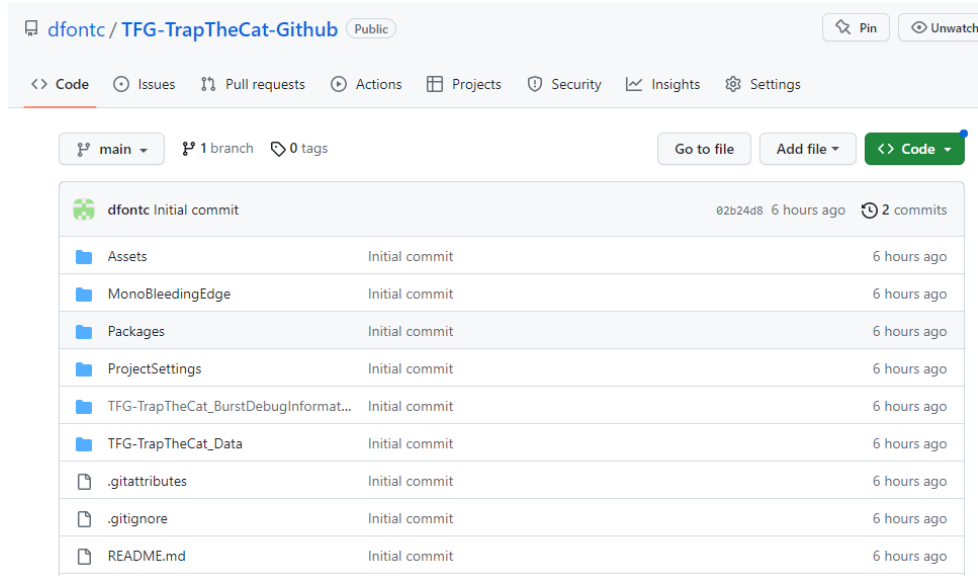
Es farà una estimació del pressupost tenint en compte varis aspectes tenint en compte que l'assignatura del TFG és de 12 crèdits i cada crèdit correspon aproximadament a 25 hores. Per tant, en total es calcula que el temps total pot arribar a ser de 300 hores.

- Anàlisi (10 hores)
 - Escollir quin tipus de joc es vol realitzar
 - Escollir amb quina eina es vol programar
- Disseny (100 hores)
 - Seleccionar els *sprites* del joc
 - Configuració del fons de pantalla
- Programació (100 hores)
 - Moure el personatge principal en 2D en totes direccions (horitzontal, vertical, diagonal)
 - Moure els enemics per atrapar al personatge principal
 - Programar les col·lisions del personatge amb l'entorn i els enemics
- Execució (80 hores)
 - Fer joc de proves
 - Depuració de codi
 - Resolució d'errors en el codi
- Estudi de mercat (10 hores)
 - Estudiar com ha evolucionat durant els anys el món dels videojocs
 - Tenir consciència de la foto actual i l'impacte que tenen avui en dia

1.7. Estructura de la resta del document

1.7.1 GitHub

S'ha pujat la compilació del codi a l'eina GitHub per a que el professorat pugui consultar la versió del codi actualitzat. Es pot trobar a: <https://github.com/dfontc/TFG-TrapTheCat-Github>



Imatge 4: Codi GitHub

1.7.2 Vídeo amb l'explicació del joc a Youtube

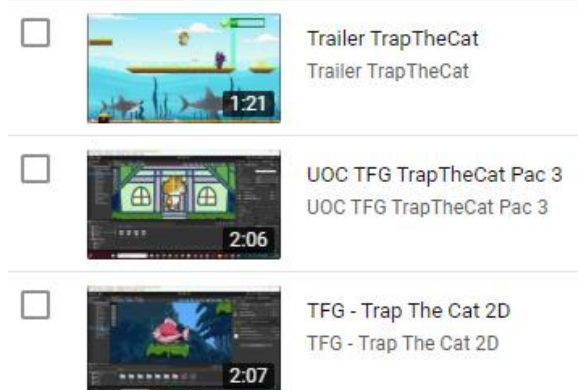
S'ha pujat dos vídeos de 2 minuts de durada amb l'explicació principal del funcionament del joc i de quins components el componen.

Els enllaços es poden trobar a:

PAC2: <https://www.youtube.com/watch?v=Qex28zX0Dxo>

PAC3: <https://www.youtube.com/watch?v=Dku7DTq44Wc>

Trailer PAC4: <https://youtu.be/YDhUSrIBThs>



Imatge 5: Vídeos Youtube

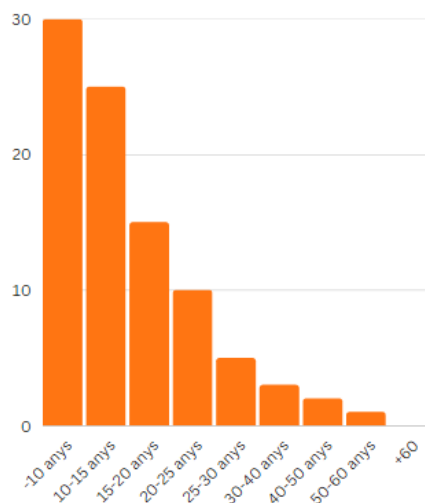
2. Anàlisi de mercat

2.1. Públic objectiu (i.e. target audience) i perfils d'usuari

Aquest joc està destinat a tots els públics però, més concretament, pot encaixar amb el públic jove, ja que ofereix colors vius, una jugabilitat senzilla amb uns controls per a tots els públics. Com que els personatges que apareixen al joc no són agressius ni tenen un comportament inadequat farà que no hi hagi un públic en el que s'hagi de restringir el seu ús com pot passar en jocs per a majors de 18 anys.

S'espera per tant que tingui un interval d'usuaris que vagi de menys de 10 anys i que vagi baixant la proporció d'usuaris que hi juguen en funció de l'augment de l'edat en qüestió. Per a aconseguir augmentar la proporció d'usuaris més experimentats s'hauria de pujar la dificultat del joc per a que sigui un repte per l'usuari.

Un possible gràfic podria ser el següent:



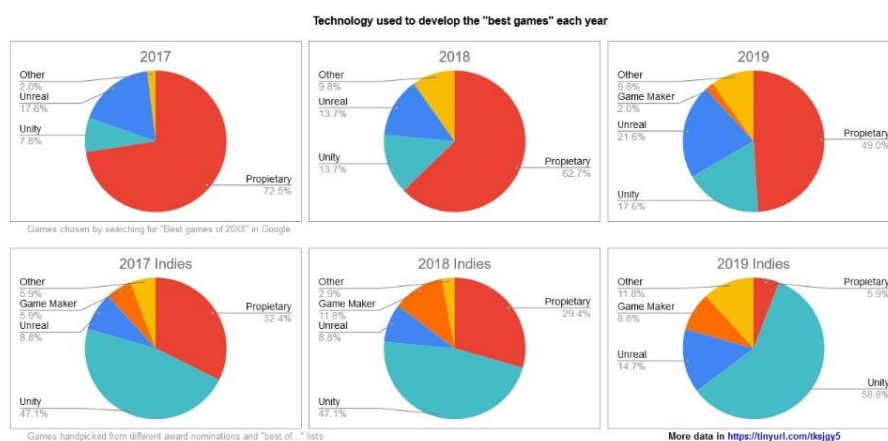
Imatge 6: Gràfic teòric jugadors – edat públic objectiu del joc

2.2. Competència/Antecedents (o marc teòric/estat del'art)

Primer de tot analitzarem la competència respecte l'eina *Unity* que s'ha utilitzat per a la creació del TFG. Les eines més populars són:

- *Buildbox*: aquí trobem un motor que es basa en plantilles predissenyades perquè crear l'estil de joc que busques sigui tan ràpid com sigui possible.
- *GameMaker Studio 2*: és el tercer motor en discòrdia juntament amb *Unity* i *Unreal*, a més d'un dels motors més usats recentment gràcies a l'empenta d'èxits com *Hotline Miami* o *Undertale*, tots dos creats en ell.
- *GameSalad*: un motor enfocat als més petits gràcies a la facilitat que implica crear jocs simples. Un simple arrossegar i col·locar sobre la pantalla que el converteixen en una eina ideal per, per exemple, apropar la programació i el món del videojoc a les aules.
- *Godot*: un altre dels nous motors que està empenyent amb força, encara que en aquest cas el material d'introducció és força menor i, per això, la corba d'aprenentatge és més complexa.
- *RPG Maker*: com el seu nom indica, està centrat en la creació de RPG i és una de les opcions de la llista que més material ofereix a nivell de tutorials de tercers i vídeos a *YouTube*.
- *Stencyl*: un altre programa principalment enfocat a l'educació. Utilitza *Scratch* com a llenguatge, així que si els nens ja han passat per aquesta fase, aquí poden començar a crear jocs més elaborats.

Com podem apreciar en el següent gràfic de 2019, *Unity* ha experimentat una evolució molt significativa en pocs anys. Amb una selecció dels jocs més importants dels darrers anys, recentment es recollia que *Unity* s'ha convertit en el motor de videojocs preferit per a un 58% de la població de desenvolupadors *indies*. Un 11% més del que ja ho era fa tot just tres anys. Veient-ne les possibilitats és fàcil entendre el perquè.



Imatge 7: Gràfic % Plataformes desenvolupament - Anys

Les facilitats que aporta a l'hora de treballar de manera visual i escalable el converteixen en un primer pas molt a tenir en compte a l'hora d'entrar a la indústria del videojoc. Pots no tenir coneixements d'art, disseny o programació, però *Unity* t'aportarà tot allò necessari perquè aquesta introducció sigui molt accessible.

Com es pot comprovar, opcions hi ha per a tots els gustos i nivells, es tinguin o no nocions de programació. L'important és trastejar amb elles per veure quin s'ajusta més a les necessitats, trobar una bona idea i, sobretot, tenir l'empenta necessària per dur-la a terme malgrat els molts problemes que es poden trobar.

Amb un escenari així sembla lògic que, cada cop més, ja sigui en desenvolupaments independents o en jocs triple A, la indústria estigui virant cada cop més a l'ús de motors de tercers en comptes de crear els seus propis.

2.3. Anàlisi DAFO



Imatge 8: Diagrama DAFO

3. Proposta

3.1. Definició d'objectius/especificacions del producte

El joc permet canviar de dificultat de manera senzilla actualitzant les variables públiques del joc i fa que pugui suposar un repte per l'usuari passar-se'l.

3.2. Model de negoci

Aquest joc sortiria al mercat de manera gratuïta com molts jocs de plataformes de l'actualitzat com ara Mario Run, Stumble Guys, els quals tenen un èxit immediat al no tenir un preu inicial però posteriorment els usuaris que els hi agradat molt el joc acaben invertint en accessoris o en pantalles extres dins del joc, la qual cosa fa que pugui ser un import superior a tenir un preu inicial de mercat. Aquest model de negoci no només l'ofereixen jocssa de plataformes sinó que el podem trobar en jocs multijugador multiplataforma com ara Fortnite o jocs en versió mòbil com ara Free Fire, Clash Royale o Clash of Clans els quals han ingressat molts millions d'euros els mesos posteriors a sortir al mercat.

3.3. Estratègia de màrqueting

Per a la promoció de Trap The Cat es podria fer un anunci tant en la televisió com en plataformes digitals on hi ha un públic molt elevat com ara *Youtube* o *Twitch* on apareguessin diferents tipus de jugadors de diferents edats interactuant en el món real amb mascotes com gats i gossos per a deixar clar que a tothom li agraden els animals i més concretament un joc on s'interactua amb animals.

Finalment s'ha decidit crear un tràiler a Youtube amb les funcionalitats i característiques del joc principals per a que l'usuari tingui ganes de provar el joc a una eina on pot accedir tothom com es Youtube.

Es podria crear merchandising relacionat amb el joc com ara peluixos, clauers o samarretes relacionades amb els personatges que atrapin més als usuaris habituals.

Cada cert temps es pot treure al mercat un cert contingut de pagament extra al joc més elaborat per a fer que els usuaris tinguin ganes de comprar-lo. També es pot posar un mercat amb skins diferents cada cert temps per a atraure a comprar-les.

4. Disseny

4.1. Arquitectura general de l'aplicació/sistema/servei

Quan vaig tenir clar que volia crear un joc, vaig estar analitzant diferents tipus d'eines de programació que em podrien servir per a la realització d'aquest. Entre les candidates vaig estar informant-me d'eines com ara *GameMaker Studio*, *Adventure Game Studio*, *RPG Maker*, *Unreal Engine 4* i finalment *Unity*.

En resum, les característiques més genèriques de cada aplicació que he pogut analitzar són:

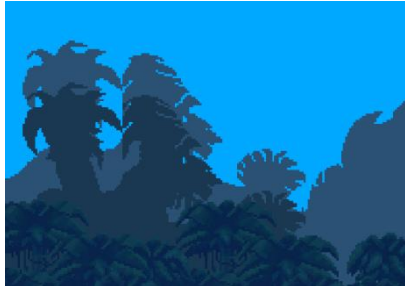
- *Unity* (l'aplicació estàndard actualment més utilitzada)
- *GameMaker Studio* (entorn molt visual orientat sobretot a jocs 2D)
- *Adventure Game Studio* (aplicació encarregada de desenvolupar de manera total o parcial videojocs de Microsoft)
- *Unreal Engine 4* (centrat en videojocs 3D, molt complex d'utilitzar)
- *RPGMaker* (s'utilitza exclusivament per crear jocs de rol en 2D estil japonès)

Finalment m'he decantat per *Unity*, ja que considero que es tracta d'una eina molt potent i intuïtiva amb la que un usuari amb poca experiència desenvolupant jocs pot evolucionar i aprendre molt. També té molta quantitat de suport en línia que fa que la corba d'aprenentatge sigui baixa i el desenvolupador es senti amb confiança i ganes de fer una bona feina.

4.2. Arquitectura de la informació i diagrames de navegació

S'ha separat el contingut del joc en diferents fases o *storyboards* diferents on dins de cada una hi apareguin uns certs components que estigui relacionats directament amb elles i faci que l'usuari faci una immersió més profunda en el joc.

Jungle

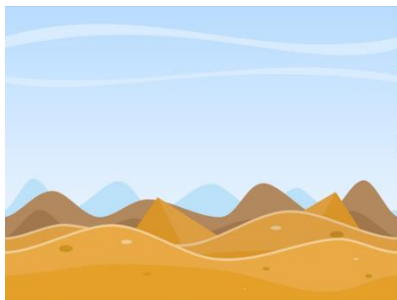


Imatge 9: Fons pantalla *Jungle*

Dins d'aquest *storyboard* podem trobar-hi elements singulars com la casa inicial, palmeres i com a enemic final un senglar.

Desert

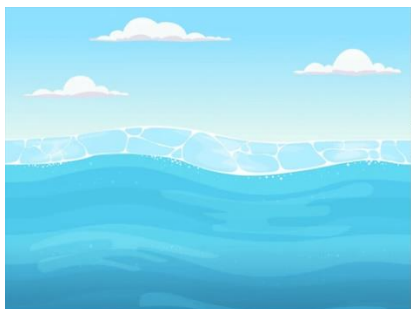
Dins d'aquest *storyboard* hi podem trobar elements propis com dunes, cactus, caixes, pedres i com a enemic final un tigre àrid.



Imatge 10: Fons pantalla *Desert*

Sea

Dins d'aquest *storyboard* s'hi poden trobar elements com les bombolles, peixos, taurons, cofres submergits, la corona final i com a enemic final un pop.



Imatge 11: Fons pantalla *Sea*

4.3. Disseny gràfic i interfícies

4.3.1. Estils

- Logotips i anagrames



- Paleta de colors

S'han utilitzat tonalitats verdoses per a la pantalla del joc, tonalitats vermelles quan el jugador perd la partida i tonalitats grogues quan el jugador ha guanyat la partida.



- Paleta tipogràfica, grandària i estil de fonts

Títol principal



Tipus de la font: LiberationSans SDF

Tamany de la font: 90

Estil de font: negreta

Color Hexadecimal: 2C9809



Tipus de la font: LiberationSans SDF

Tamany de la font: 45

Estil de font: negreta

Color Hexadecimal: 2C9809

Game Over

Tipus de la font: LiberationSans SDF

Tamany de la font: 90

Estil de font: negreta

Color Hexadecimal: 98091D

Menu Exit

Tipus de la font: LiberationSans SDF

Tamany de la font: 45

Estil de font: negreta

Color Hexadecimal: 98091D

You Win!

Tipus de la font: LiberationSans SDF

Tamany de la font: 90

Estil de font: negreta

Color Hexadecimal: FFFF00

Menu Exit

Tipus de la font: LiberationSans SDF

Tamany de la font: 45

Estil de font: negreta

Color Hexadecimal: FFFF00

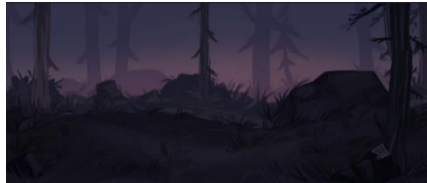
- Fons, icones, botons i altres elements gràfics

Menú inicial



Imatge 12: Fons pantalla Menú Principal

Menú Game Over



Imatge 13: Fons pantalla Game Over

Menú You Win



Imatge 14: Fons pantalla You Win

Icones:



Mostrar menú pausa



Tornar al joc



Reiniciar el joc



Tornar al menú principal



Moure el *player* a l'esquerra



Moure el *player* a la dreta



Saltar



Atacar

- Elements del joc

Player

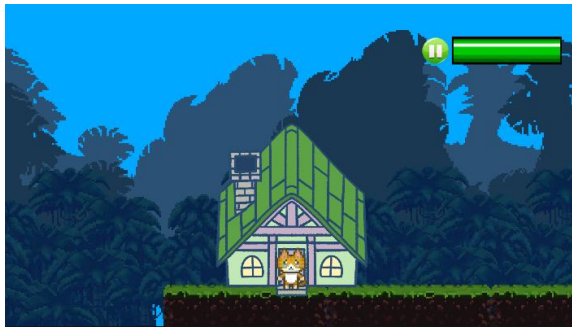
El jugador es pot desplaçar amb les fletxes ← → o amb les tecles “A”, “D”.

El personatge pot saltar amb la fletxa ↑ o amb la tecla “W”.

Amb la tecla “Espai” ataca als enemics a la direcció que s'estigui movent. El jugador té una barra de vida on va perdent vida si el jugador és atacat per un enemic o es fa mal amb algun objecte de l'entorn (cactus, eriçó de mar) i recupera vida si atrapa a un ítem normal (peix) o especial (ampolla de llet).

Conté un RigidBody2D i un CapsuleCollider2D els quals són necessaris pel moviment del personatge amb el món i per les col·lisions amb l'entorn.

Disposa de dos scripts PlayerMovement i BarraDeVida. El primer serveix per moure el personatge, treure-li o afegir-li vida o matar-lo quan ja no li queda vida. El segon s'utilitza per actualitzar la barra de vida del personatge.



Imatge 15: Player

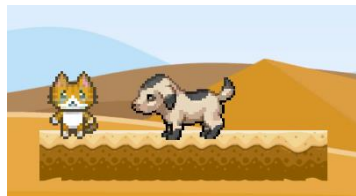
Enemies

Hi ha diferents enemics repartits pel món els quals ataquen al jugador quan s'apropi a ells i tenen una vida i un atac personalitzat. S'han generat diferents scripts depenent de la dificultat de l'enemic EnemyScriptEasy, EnemyScriptMedium, EnemyScriptHard, EnemyScriptExtreme. Igual que pel personatge principal, conté un RigidBody2D i un CapsuleCollider2D els quals són necessaris per les accions del personatge amb el jugador.

Enemies comuns



Imatge 16: Enemic comú Jungle

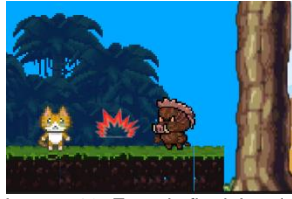


Imatge 17: Enemic comú Desert

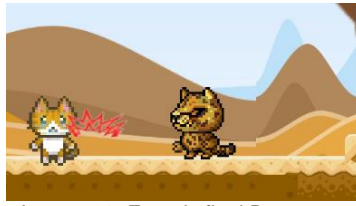


Imatge 18: Enemic comú Sea

Enemies finals



Imatge 19: Enemic final Jungle



Imatge 20: Enemic final Desert

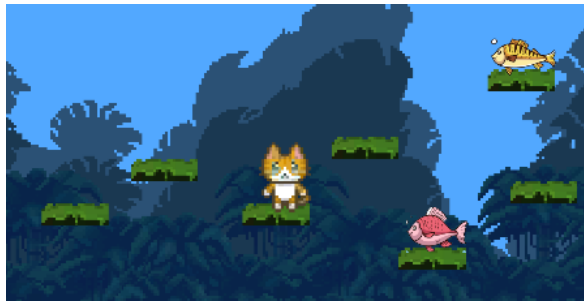


Imatge 21: Enemic final Sea

Ítems de curació

Peix

Hi ha diferents ítems (Peixos) repartits per la pantalla els quals serveixen per a recuperar possible vida que el jugador hagi perdut per culpa d'un enemic. Conté un script FishScript per la col·lisió amb el personatge principal. Cadascun dels ítems té una recuperació de vida diferent. Contenen un Rigidbody2D i un CapsuleCollider2D.



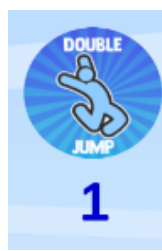
Imatge 22: Peix

Vaca

Hi ha un ítem especial el qual fa que el personatge pugui fer un salt doble durant uns segons determinats. Quan s'agafa l'ampolla de Llet la Vaca emet un so i es té 10 segons per a fer un doble salt. Aquests segons són parametrizables en tot moment



Imatge 23: Vaca



Imatge 24: Salt Doble

Ítems de dany

Cactus



Imatge 25: Cactus

Eriçó de mar



Imatge 26: Eriçó de mar

Tilemap i Background

El Tilemap està dissenyat a partir d'un tileset predefinit per a construir el terra i plataformes.



Imatge 27: Tilemap Jungle



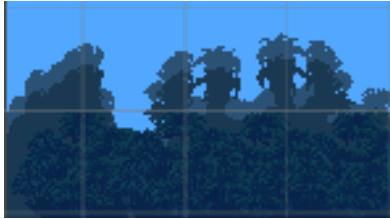
Imatge 28: Tilemap Desert



Imatge 29: Tilemap Sea

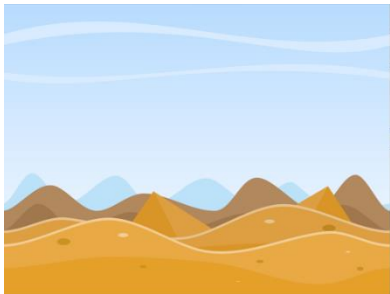
Background

Jungle



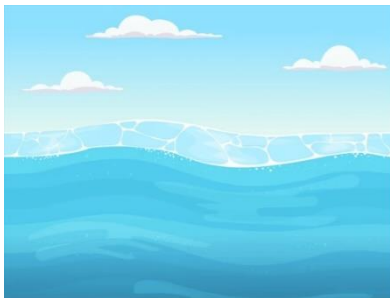
Imatge 30: Background Jungle

Desert



Imatge 31: Background Desert

Sea



Imatge 32: Background Sea

Barra de Vida

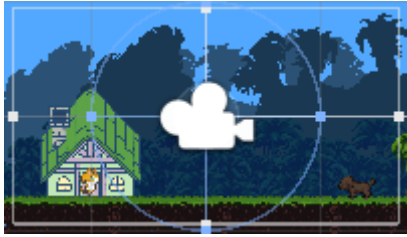
És la barra de vida del jugador, baixarà o augmentarà en funció de si l'ataquen els enemics o es menja un ítem.



Imatge 33: Barra de vida

Càmera

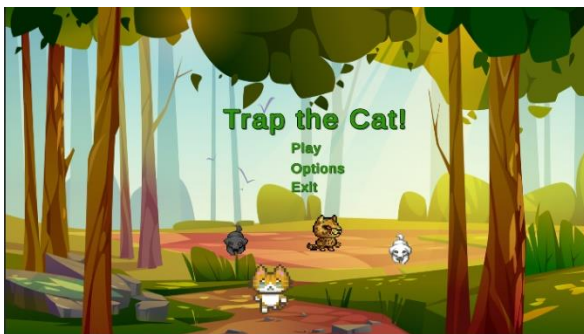
La càmera estarà centrada en tot moment amb el moviment del jugador.



Imatge 34: Càmera

- Menús del joc

Menú Principal



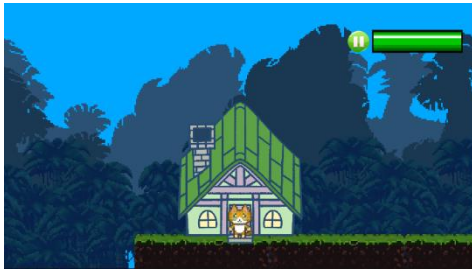
Imatge 35: Menú Principal del joc

Menú d'opcions



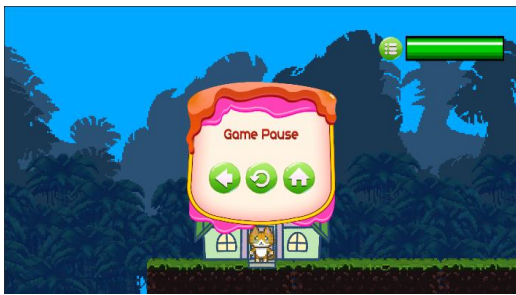
Imatge 36: Menú d'opcions del joc

Joc Principal



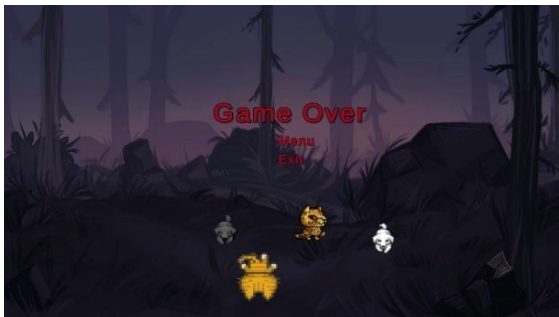
Imatge 37: Joc principal

Menú de pausa



Imatge 38: Menú de pausa

Pantalla *Game Over*



Imatge 39: Pantalla *Game Over*

Pantalla *You Win!*



Imatge 40: Pantalla *You Win*

4.3.2. Usabilitat/UX

Usabilitat

- Temps de càrrega ràpid: s'ha revisat que el joc no tardi en carregar, la qual cosa faria que l'usuari abandoni el joc i tingui menys ganes de jugar-hi.
- Disseny net i clar: s'ha realitzat un disseny net i clar per a que l'usuari pugui interactuar amb el joc de la manera més senzilla possible.
- Accessibilitat: s'han posat textos i botons grans per a que qualsevol persona d'edat i condicions diferents hi pugui interactuar. S'ha fet un menú de pausa per si l'usuari ha de parar en algun moment i pugui seguir el joc.
- Coherència: s'han ressaltats les opcions on l'usuari ha de saber que està prement aquella opció, s'han utilitzat colors en funció de l'estat del joc (execució verd, victòria groc, derrota vermell). S'han posat missatges clars i concisos. S'han explicat els controls del joc al menú d'opcions.
- Claredat: s'ha intentat que el joc sigui el més clar possible evitant menús complexes i aportant tota la informació mitjançant textos o imatges per a que tingui clar com jugar-hi.

UX

- És important que la usabilitat comentada en l'apartat de dalt es compleixi per a una bona experiència en l'usuari final.
- Utilitat: tots els elements del joc tenen una funcionalitat.
- S'ha intentat que el disseny, l'estètica i el contingut multimèdia sigui de qualitat en el producte, incidint directament en una experiència d'usuari positiva.

4.4. Llenguatges de programació i APIs utilitzats

Per a la realització d'aquest projecte s'han emprat les següents eines:

- *Unity*: utilitzada per a la creació del videojoc (Software desenvolupament i disseny)
- *OBS Studio*: utilitzada per a capturar la pantalla (per obtenir imatges del joc i gravar la veu al mateix temps) incloent el so generat al joc com pel micròfon explicant el joc.

5. Implementació

5.1. Requisits d'instal·lació

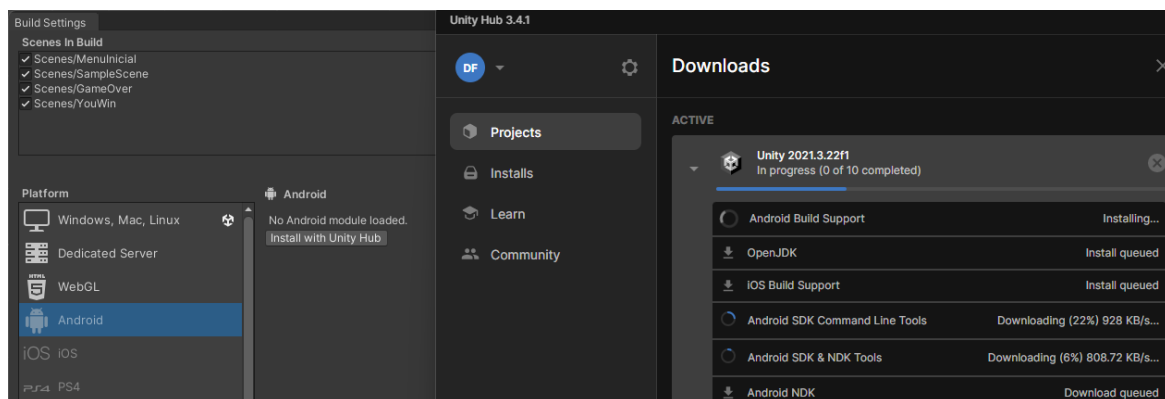
Per a la implementació del nostre joc en diferents plataformes com ara *Windows*, *Android* o *IOS* per *Unity* haurem de fer una instal·lació de Software dins d'*Unity*.

Més concretament amb l'eina *Unity Hub* on s'instal·laran totes les extensions necessàries.

5.2. Instruccions d'instal·lació

M'he bast en el següent vídeo de *Youtube* <https://www.youtube.com/watch?v=D8BXYfQ-5EI> el qual explica de manera detallada quins són els passos a seguir per a generar l'executable del joc des de *Unity*.

Hem d'ubicar-nos dins de *Unity* i anar a la pestanya *File – Build Settings* i li donem al botó *Install with Unity Hub* on se'ns obrirà una finestra de *Unity Hub* amb la instal·lació necessària i en la que haurem d'esperar uns minuts per a tenir-ho llest.



Imatge 41: Instruccions d'instal·lació en la implementació

6. Demostració

6.1. Instruccions d'ús

No s'han necessitat instruccions d'ús per a la demostració.

6.2. Prototips

Prototips creats al llarg del procés de desenvolupament.

6.2.1. Prototips Lo-Fi

- *Story-boards*

S'ha realitzat l'esbós del joc per a tenir una idea clara de com es volia muntar el món amb els diferents nivells i menús de joc.



Imatge 42: Prototip Lo-Fi en la demostració

6.2.2. Prototips Hi-Fi

No s'han realitzat prototips Hi-Fi

6.3. Tests

- Usuari:

S'han realitzat tests amb usuaris de diferents edats i diversos sectors per a comprovar que el joc és atractiu per a tots els públics.

Usuari 1 - edat 32, sexe femení, sector salut: Al principi el joc era molt simple i senzill de jugar, actualment pensa que hi ha hagut una gran millora i troba el joc molt interessant.

Usuari 2 - edat 5, sexe masculí. Ha trobat des de l'inici el joc molt atractiu i interessant per ell, sent més difícil a mesura que s'avançava suposant-li un repte arribar al final.

Usuari 3 - edat 67, sexe masculí, sector banca. Ha trobat certa dificultat a l'inici quan no hi havia menús de joc per entendre com funcionava i actualment pot interactuar amb ell de manera positiva.

Usuari 4 - edat 66, sexe femení, sector alimentació. A l'inici va experimentar certes dificultats per al control del personatge principal però mica en mica ha pogut interactuar correctament amb els primers nivells del joc fins a poder-se'l passar. Li ha resultat entretingut.

Usuari 5 - edat 65, sexe femení, sector banca. Ha trobat des de l'inici el joc molt atractiu i interessant per ell, sent més difícil a mesura que s'avançava suposant-li un repte arribar al final.

Usuari 6 - edat 30, sexe masculí, sector informàtica: Al principi el joc li ha recordat a certs jocs que havia jugat a la infància i li ha entrat certa nostàlgia i ganes de jugar-hi. Finalment li sembla un joc correcte amb una dificultat bona a mesura que es va avançant.

Usuari 7 - edat 29, sexe masculí, sector nutrició: Inicialment el joc li ha semblat molt curt però actualment li ha agradat molt el nivell del desert i la música i fons de l'últim nivell amb una certa dificultat per passar-se'l

Usuari 8 - edat 40, sexe masculí, sector educació: Li ha agradat des de l'inici l'ambientació del joc sent senzill de controlar i passar nivells. Actualment li suposa un repte passar-se l'últim nivell.

Usuari 9 - edat 39, sexe femení, sector educació: Al principi li van costar una mica els controls del jugador però mica en mica va anar interactuant amb el joc i actualment se'l pot passar al cap d'uns intents.

S'han puntuat diferents aspectes del joc tenint en compte les valoracions dels usuaris:

- Satisfacció (diversió, atractiu, plaer, motivació, emoció, socialització) – 8.9
- Flexibilitat (accessibilitat, personalització) – 6.8
- Efectivitat (precisió, complet) – 7.6
- Eficiència (aprenentatge, immersió) – 7.8
- Seguretat (poc dany físic, poc dany software) – 9.5

Com a conclusió podem dir que els usuaris han tingut una valoració positiva respecte al joc sent més crítics a l'inici on li faltava certa dificultat al joc. Actualment els hi suposa un repte passar-se el joc.

6.4. Exemples d'ús del producte (o guia d'usuari)

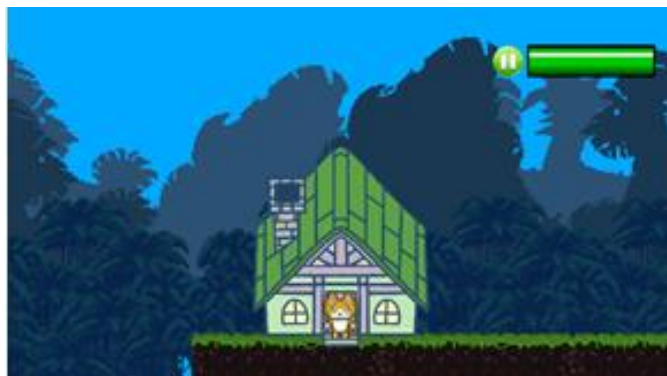
Manual d'usuari:

Un cop compilat i executat l'arxiu TFG-TrapTheCat.exe es mostrarà un menú d'opcions com el que es mostra a continuació:



Imatge 43: Manual usuari joc menú inicial

Si s'escull l'opció *Play* es mostrarà el joc:



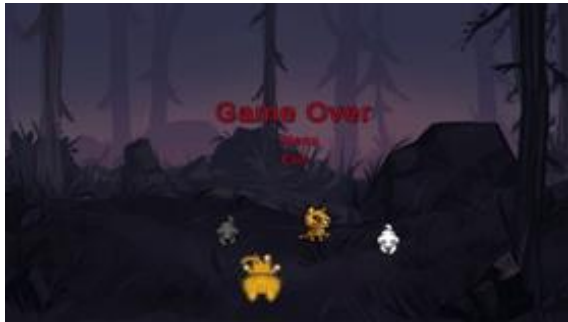
Imatge 44: Manual usuari joc en curs

Si es prem el botó de pausa es mostrarà el següent menú on hi haurà 3 possibles opcions (reprendre el joc, reiniciar el joc, tornar al menú principal).



Imatge 45: Manual usuari joc en pausa

Si el personatge cau, o se li acaba la barra de vida, tant si l'ataquen com si es fa mal amb un objecte de dany es mostrarà la següent pantalla de *Game Over*.



Imatge 46: Manual usuari game over

Si el personatge arriba al final del món i atrapa la corona es mostrarà la següent pantalla de *You Win*:



Imatge 47: Manual usuari you win

Si s'escull l'opció *Options* es mostraran els controls per controlar el personatge:



Imatge 48: Manual usuari controls

Si s'escull l'opció *Exit* es sortirà del joc.

7. Conclusions i línies de futur

En aquest apartat s'exposen les conclusions extretes de la realització del treball.

7.1. Conclusions

Descripció

Al llarg del desenvolupament de l'aplicació he après una sèrie de lliçons que em poden permetre desenvolupar aplicacions amb un altre punt de vista.

En primer lloc, he après a valorar el treball individual, ja que mai havia fet un projecte tant gran jo sol, la qual cosa ha fet que aprengué molt i gaudeixi molt del resultat obtingut amb molta satisfacció.

En segon lloc, m'agradaria destacar la gran motivació que he tingut en la elaboració d'aquest treball, ja que si no l'hagués tingut i no li hagués dedicat tot el temps que he pogut m'hauria estat molt difícil d'obtenir un resultat com aquest.

Per últim, he vist que mica en mica he anat aprenent a retallar temps de desenvolupament cada cop que volia implementar alguna cosa al joc, ja que a l'inici tardava molt de temps en realitzar qualsevol canvi i un cop arribat al moment actual em resulta molt més senzill implementar modificacions del joc de manera ràpida i efectiva en poc temps.

Reflexió crítica dels objectius plantejats

Penso que he assolit tots els objectius que almenys em vaig plantejar a l'inici del TFG i, personalment, he superat les meves pròpies expectatives tant per la motivació i la dedicació que he posat en el joc com per la meva afició als videojocs, la qual cosa ha fet que no em rendís mai sabent quin tipus de resultat volia aconseguir.

A continuació es mostren els objectius que m'havia plantejat a l'inici del treball:

Objectius de l'aplicació/producte/servei:

- Resultar atractiu tant en el seu disseny com en la seva jugabilitat

Segons la meva opinió, he superat la idea que tenia a l'inici del TFG a nivell de disseny.

- Oferir un rendiment i qualitat al nivell que es demana

Penso que el rendiment i qualitat del joc és correcte i he anat solucionant els *bugs* que han anat sorgint en l'elaboració del joc.

Objectius per al client/usuari:

- Generar un repte per passar-se'l

Penso que a l'inici no generava un repte el passar-se el joc però que a mesura que he anat desenvolupant més pantalles amb més interaccions diferents si que l'aconsegueixo generar.

- Resultar entretingut i motivar a seguir jugant al joc

Tant en la meva opinió com als usuaris als quals he fet els tests d'usuari ens sembla un joc entretingut amb possibilitats de fer-li millores en un futur.

Objectius personals de l'autor del TF:

- Crear el meu primer joc aprenent com és el procés de crear-lo i els elements que hi intervenen.

A l'inici em va costar entendre com podia desenvolupar el joc i com estructurar-lo de manera correcte. Actualment tinc molt clar com està estructurat i quins són els elements que el componen, fent senzill la seva modificació sabent quina afectació té a nivell de codi i de disseny.

- Guanyar experiència en la programació de videojocs

No esperava que la realització d'aquest treball em motivés tant i m'agradés tant, fent que tingui una satisfacció personal en el resultat obtingut.

Objectius addicionals que enriqueixen el TF.

- Motivar-me a introduir-me en el món de la programació de videojocs i poder aprofundir-hi en el futur.

M'han entrat ganes de seguir millorant el joc i de poder desenvolupar jocs de diferents tipus en un futur.

- Mostrar el joc al meu entorn i que puguin disfrutar-lo.

No esperava que el joc agradés tant al meu entorn proper i que persones de diferents edats i diferents sectors els hi agradés per igual.

Anàlisi crítica del seguiment de la planificació i metodologia al llarg del projecte

He intentat seguir la planificació de l'assignatura, sent-me més complicat en les tres primeres PAC degut a la dificultat en el desenvolupament inicial del joc. Un cop he après més conceptes m'ha resultat més senzill seguir amb la planificació i he millorat la metodologia de manera progressiva al llarg de l'assignatura.

Vaig haver de fer canvis a l'inici un cop em vaig plantejar de manera més exhaustiva el que volia aconseguir amb el joc, i vaig passar d'un joc 2d RPG a un joc de plataformes ja que podia plasmar de manera més directe els meus objectius plantejats.

7.2. Línies de futur

Tot i que el resultat de la implementació és satisfactori, existeixen moltes línies de treball futur que es poden realitzar, tant per millorar el joc com per fer que el joc pugui resultar més atractiu als usuaris o per poder-li treure una monetització.

Uns exemples podrien ser:

- Afegir ítems de recol·lecció dins de cada món i utilitzar-los per comprar ítems especials
- Afegir més elements al joc, ítems de curació o dany diferents, enemics diferents, nous mons...
- Afegir més mecàniques de comportament als enemics i algun extra al personatge inicial
- Afegir èxits al joc
- Afegir un mode multi jugador on es pugui controlar dos personatges a la vegada
- Monetització (publicitat, posar un número de vides per hora per poder jugar i es pugui pagar per afegir vides)
- Que es pugui tenir controls de auto guardat on si el jugador mor no torni a l'inici del joc.
- Exportació del joc a IOS.

Bibliografia

Referències

- [1] Trenzano Álvarez, M. (2017). *Desarrollo de un videojuego de plataformas 2D en Unity* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- [2] Sabín, A. B. (2009). Evolución tridimensional en la representación visual de los videojuegos y su repercusión en la jugabilidad. *COMUNICACIÓN. Revista Internacional de Comunicación Audiovisual, Publicidad y Estudios Culturales*, 1(7), 116-133.
- [3] Manclus Gascon, J. (2021). *Desarrollo de un videojuego experimental con estética pixel art 2D en el motor Godot* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- [4] Halpern, J., & Halpern. (2019). *Developing 2D Games with Unity*. New York City: Apress
- [5] Chen, C. J. (2017). Building 'Tilesy': a lean tile map editor in Unity.

Aplicacions de google play

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nintendo.zara&gl=ES> Mario run 18/06/2023

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kitkagames.fallbuddies&gl=ES> Stumble Guys 18/06/2023

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dts.freefireth&gl=ES> Free Fire 18/06/2023

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.supercell.clashroyale&gl=ES> Clash Royale 18/06/2023

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.supercell.clashofclans&gl=ES> Clash of clans 18/06/2023

Webgrafia (eines utilitzades)

<https://www.youtube.com/watch?v=GbmRt0wydQU&t=265s> Tutorial COMPLETO Unity 2D desde Cero 18/06/2023

https://www.youtube.com/watch?v=4XvfpCz_vh8 Crea tu primer juego 2D en Unity desde cero 18/06/2023

<https://www.youtube.com/watch?v=JMT-tgtTKK8> Crear Juego de Plataformas 2D con Unity - Curso Completo 18/06/2023

<https://www.youtube.com/watch?v=iGQqVgNYxGM> Unity 2D Platformer Tutorial 19 - Unity Tilemaps + Tile Collider

https://www.youtube.com/watch?v=l2D_nx7MbbQ Cómo crear Animaciones 2D en Unity

<https://www.youtube.com/watch?v=WQiUbygVLmg> Cómo crear un menú de pausa en Unity (Cómo pausar un juego en Unity) 18/06/2023

<https://www.youtube.com/watch?v=dgMImeoZG5w> Como hacer un TIMER en Unity 18/06/2023

Annexos

Annex A: Glossari

Glossari de termes i acrònims utilitzats en el treball (només aquells esmentats en el present document) amb breus definicions de cadascun d'ells.

- *GameMaker Studio, Adventure Game Studio, RPG Maker, Unreal Engine 4, Unity*: plataformes de desenvolupament de jocs
- *2D*: abreviatura de 2 dimensions
- *RPG*: és un acrònim de les paraules en anglès Role-Playing-Game que significa joc de rol.
- *Joc de plataformes*: és un gènere de jocs que consisteixen en seguir camins plens de plataformes per les s'ha d'anar saltant per obtenir objectes mentre esquives enemics i llocs pels quals pots caure.
- *Sprite*: conjunt d'imatges que representa un personatge o objecte de manera gràfica i que s'utilitza per a poder crear qualsevol efecte de moviment o per canviar el seu estat o posició dins l'escena.
- *Scratch*: acció d'esgarrapar el qual s'utilitza dins del joc per atacar.
- *Storyboard*: conjunt d'il·lustracions que s'han utilitzat per a la realització del joc
- *Game Over*: pantalla que es mostra un cop el jugador perd la partida.
- *You Win*: pantalla que es mostra un cop el jugador es passa el joc.
- *Bug*: error que es produeix en el disseny o en la programació d'un software.

Annex B: Lliurables del projecte

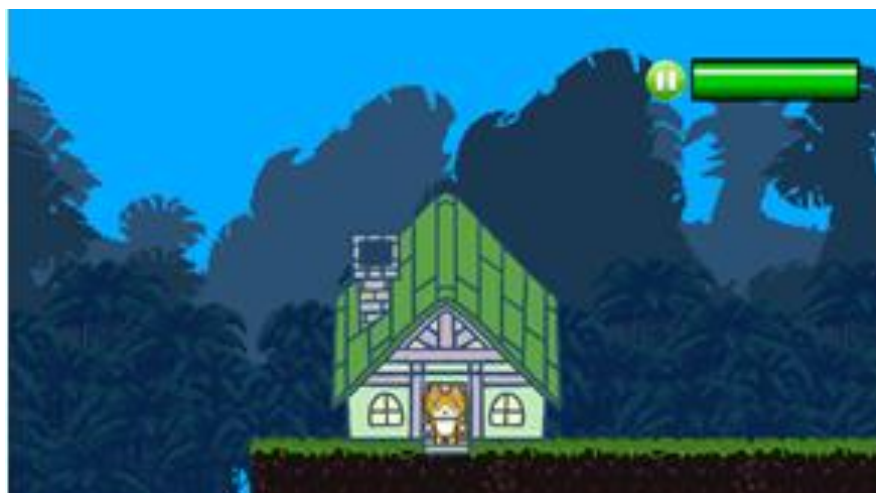
Els arxius que s'han lliurat al RAC de l'assignatura són:

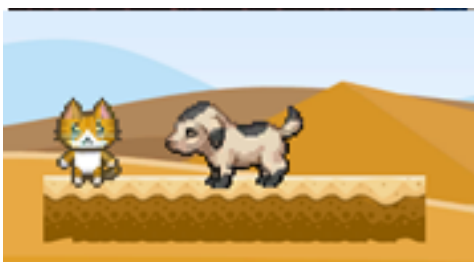
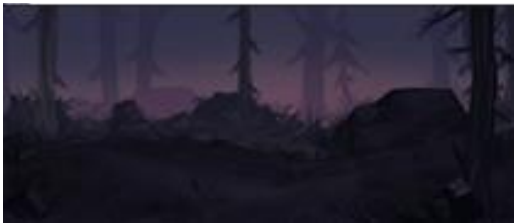
- Memòria del treball
- Document de cessió de drets

Els arxius que s'han lliurat mitjançant l'espai de comunicació Present@ són:

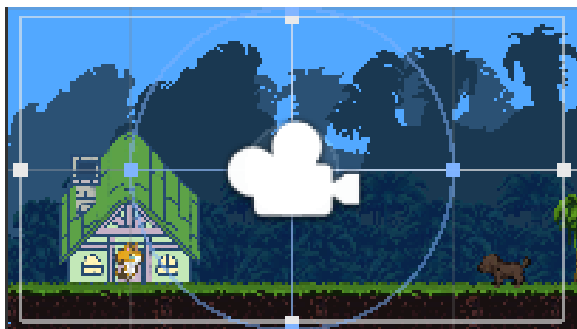
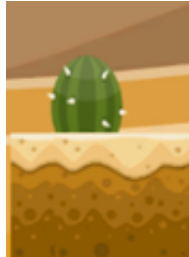
- Vídeo del tràiler del joc
- Vídeo de la defensa del joc
- Text de resum de 250 paraules del treball
- Enllaç on es pot descarregar l'executable del projecte
- Enllaç de la memòria amb Google Drive

Annex C: Captures de pantalla











Annex D: Currículum Vitae

Soc un Analista Programador Sènior amb més de vuit anys d'experiència a Business Intelligence a diversos sectors, principalment als sectors Bancari, Assegurances i Educació en projectes per a la Caixa, Caixabank Consumer Finance, Arag Seguros, Allianz i Universitat Pompeu Fabra. També he treballat amb clients internacionals com Allianz i EUIPO comunicant-me en anglès amb ells.

També he treballat amb clients farmacèutics com CINFA o KERN o clients més petits com Torrassapel o Alimerka. Altrament tinc més d'un any d'experiència amb les eines Siebel i Host/PL1 respectivament.

<https://www.linkedin.com/in/david-font-cord%C3%B3n-36837478/>

Annex E: Resultats detallats d'una enquesta

Els resultats de l'enquesta que s'han realitzat a 9 usuaris són els següents:

- Satisfacció (diversió, atractiu, plaer, motivació, emoció, socialització) – 8.9
- Flexibilitat (accessibilitat, personalització) – 6.8
- Efectivitat (precisió, complet) – 7.6
- Eficiència (aprenentatge, immersió) – 7.8
- Seguretat (poc dany físic, poc dany software) – 9.5

Annex F: Transcripció d'una entrevista

N/A