

Desenvolupament d'un videojoc 2D de plataformes en Unity

Oriol Puigdomènech Vivancos



1 INTRODUCCIÓ

En aquest segon informe de progrés es mostra l'estat actual del desenvolupament i s'exposen els resultats i conclusions provisionals del TFG "Desenvolupament d'un videojoc 2D de plataformes en Unity". S'explica l'objectiu a complir durant el treball, les motivacions del projecte, la metodologia que es segueix per al seu desenvolupament, les eines que s'utilitzen i una explicació detallada del funcionament del joc. En l'apèndix també s'ensenyen els casos d'ús, els requisits del joc i diferents diagrames per a tenir una idea clara i organitzada del treball.

2 OBJECTIU

L'objectiu d'aquest TFG és realitzar un videojoc per a ordinador aplicant els coneixements adquirits durant la carrera i especialment en la menció d'Enginyeria del Software. El projecte s'ha de desenvolupar amb la plataforma Unity i utilitzant el llenguatge de programació C#. El joc és del gènere de plataformes 2D, el jugador ha de controlar el moviment del personatge per anar superant nivells plens d'obstacles.

3 MOTIVACIONS

Durant tota la carrera es creen una gran quantitat de projectes, alguns d'ells han sigut petits videojocs, però aquests treballs sempre han sigut en grup o d'un tema en concret. En el TFG es podrà realitzar un projecte individualment amb idees pròpies per fer un treball de qualitat i original. Una altra motivació és la de poder aplicar en un mateix joc la majoria dels conceptes apresos al llarg de la carrera i seguir coneixent amb més profunditat les funcionalitats que ofereix Unity.

4 METODOLOGIA

Per a dur a terme el desenvolupament d'aquest projecte s'ha de generar tota la documentació necessària per crear i dissenyar un videojoc de manera organitzada i eficient, com per exemple els requisits o els casos d'ús. Per a programar un software de qualitat s'ha de seguir el procés de Test-driven development (TDD) creant proves per a validar el comportament i assegurar que el codi que s'escriu tingui el menor nombre d'errors possibles. Les tasques del projecte es reparteixen en diferents sprints i s'utilitza una metodologia àgil. Durant el projecte també s'han de fer algunes enquestes o entrevistes a potencials usuaris del joc per a identificar problemes o millores a aplicar.

-
- E-mail de contacte: oriol.puigdomenech@e-campus.uab.cat
 - Menció realitzada: Enginyeria del Software
 - Treball tutoritzat per: Oriol Jaumandreu Sellares
 - Curs 2020/21

5 EINES

Les eines utilitzades en el TFG són les següents:

- Unity: és la plataforma de desenvolupament utilitzada en el projecte que permet la creació i disseny del videojoc d'una manera ràpida i eficaç. Per a les proves unitàries s'utilitzaran frameworks de Unity [1].
- Visual Studio: és l'entorn de desenvolupament integrat utilitzat per a programar els diferents arxius de Script, el llenguatge utilitzat és el C#.
- Photoshop: és un editor d'imatges en diferents formats que permet crear el conjunt de sprites i animacions del joc.
- PlantUML: és una eina que permet la creació de diferents diagrames UML com el diagrama de casos d'ús [2].
- Trello: és una aplicació web de gestió de projectes que permet crear taulers, llistes i targetes amb els que organitzar d'una manera ràpida i senzilla les diferents tasques a realitzar del projecte.
- GitHub: és una eina que ofereix un control de versions amb Git i un hosting del codi del projecte.
- Bfxr: és un programa utilitzat per la creació d'efectes sonors per a videojocs [3].

6 EXPLICACIÓ DEL JOC

L'objectiu principal és el de superar tots els nivells del joc intentant completar-los el més ràpid possible i col·leccionant objectes repartits pels nivells. En el videojoc el jugador controla a un personatge per a que vagi superant els nivells evitant obstacles i enemics que es va trobant durant el recorregut, hi ha un total de set nivells diferents. Per a aconseguir-ho el jugador mou i utilitza els moviments que va aprenent el personatge a mesura que va avançant en el joc. Els nivells són en dues dimensions, només es pot moure de manera horitzontal o vertical, és a dir, el videojoc pertany al gènere de plataformes en 2d i és per a un sol jugador.

A l'obrir el joc, el jugador es troba davant una pantalla inicial amb tres opcions. La primera opció és la de continuar partida, el jugador pot continuar la última partida que hagi jugat, si és el primer cop no podrà seleccionar aquesta opció. La segona és la de nova partida, el jugador comença a jugar al joc per primer cop o crea una nova partida per sobreescriure l'anterior. L'última opció és la de sortir del joc.

Quan el jugador comença o continua una partida es troba davant una pantalla principal en el que pot veure la llista de nivells del joc. El jugador només pot escollir l'últim nivell desbloquejat o repetir els que ja hagi completat anteriorment, cada cop que supera l'últim disponible se li desbloqueja un de nou. A mesura que es van avançant nivells el personatge aprèn nous moviments que li permeten utilitzar habilitats per a superar nous obstacles, les habilitats que té desbloquejades depenen del nivell que jugi. Des de la pantalla principal també pot observar els millors temps que ha obtingut en cada nivell o sortir del joc. En certs moments del joc es mostren petites cinemàtiques o vídeos per explicar la història al jugador.

Un cop ha entrat dins un nivell, el jugador ja té control del personatge per moure'l per tota l'escena. El seu objectiu és desplaçar-se lateralment cap a la dreta fins a arribar a la meta. En el camí el personatge ha d'esquivar mitjançant els seus moviments a diferents obstacles, com per exemple: precipicis, plataformes altes, plataformes en moviment... També es pot trobar a enemics controlats per la màquina que intentaran impedir que el jugador arribi a la meta. Hi ha diferents tipus d'enemics, alguns persegueixen al jugador fins a tocar-lo i treure-li punts de vida, certs enemics també podran saltar o fins i tot atacar-lo a distància, d'altres no el persegueixen i simplement estaran dificultant-li el pas, poden ser derrotats saltant a sobre d'ells. Quan el personatge perd els seus tres punts de vida o cau per un precipici el jugador perd i el personatge reapareix al principi del nivell o l'últim punt de control on ha arribat, uns punts situats al mig dels nivells per si el jugador perd no hagi de començar des del principi del nivell. Una altra activitat que el jugador pot fer en els nivells és trobar col·leccionables, uns objectes difícils d'obtenir per a que el jugador els intenci col·leccionar tots.

El jugador pot accedir a un menú d'opcions on modificar certes característiques del joc, dins del menú el joc es posa en pausa i el jugador no pot moure al personatge. En el menú es pot configurar els controls del joc, canviant les tecles assignades a cada acció. També té la possibilitat de tocar certs aspectes gràfics, com la resolució o si vol jugar en pantalla completa. Una altre opció és la de poder modificar els nivells d'àudio. Per últim, pot tornar a la pantalla principal sense finalitzar el nivell.

Al finalitzar un nivell, se li mostra el temps que ha tardat en completar-lo, el joc guarda la partida automàticament i torna a la pantalla principal. La partida guardada conté les dades del jugador com els col·leccionables i els millors temps obtinguts a cada nivell o quin és l'últim nivell que ha desbloquejat. Tota aquesta informació es guarda en un arxiu JSON, un format que permet l'intercanvi de dades de manera senzilla [4]. Cada cop que el jugador continua la seva partida des de la pantalla inicial, la seva última partida guardada es carrega per a continuar jugant amb tot els seus progressos.

Quan el jugador supera l'últim nivell disponible, el jugador ha completat el joc, tot i així pot seguir jugant tots els nivells tantes vegades com vulgui, intentant obtenir millors temps o aconseguir els col·leccionables que li faltin.

7 REQUISITS

Aquesta llista conté els diferents requisits del videojoc dividits en funcionals i no funcionals. Cada requisit té les següents característiques:

- ID: Identifica de manera única a cada un dels requisits.
- Títol: Nom del requisit.
- Descripció: Breu explicació del requisit.
- Prioritat: Indica l'ordre en el que s'han d'implementar. S'expressa numèricament: 1,2,3 (de més a menys prioritat).
- Risc: Mesura l'impacte que pot tenir en el sistema el fet de no complir un requisit. Pot ser de 4 tipus:
 - Crític (C): el sistema perd la seva funcionalitat principal i impedeix ser utilitzat.
 - Alt (A): el sistema es veu afectat en la seva funcionalitat principal, però pot ser utilitzat amb certes limitacions.
 - Mitjà (M): el sistema perd alguna funcionalitat, però no de les principals.
 - Baix (B): el sistema es pot utilitzar sense perdre funcions utilitzant solucions alternatives.

Requisits funcionals:

Requisits Partida: Requisits que gestionen la partida del jugador podent crear una nova partida, continuar una partida anterior o sortir del joc.

ID	RF.01.01
Títol	Crear nova partida
Descripció	El sistema ha de permetre crear una nova partida.
Prioritat	1
Risc	C

ID	RF.01.02
Títol	Guardar partida
Descripció	El sistema ha de permetre guardar la partida al superar un nivell.
Prioritat	1
Risc	C

ID	RF.01.03
Títol	Carregar partida
Descripció	El sistema ha de permetre continuar amb la partida guardada anteriorment.
Prioritat	1
Risc	C

ID	RF.01.04
Títol	Sortir joc
Descripció	El sistema ha de permetre sortir del joc des de la pantalla inicial o principal.
Prioritat	1
Risc	C

Requisits Nivell: Requisits encarregats de seleccionar o completar nivells i de les diferents funcionalitats que tenen.

ID	RF.02.01
Títol	Gestionar nivell
Descripció	El sistema ha de permetre elegir i jugar el nivell que es vol superar.
Prioritat	1
Risc	C

ID	RF.02.02
Títol	Comptar temps
Descripció	El sistema ha de permetre comptar el temps en què es completa un nivell.
Prioritat	2
Risc	A

ID	RF.02.03
Títol	Obtenir objectes col·leccionables
Descripció	El sistema ha de permetre obtenir objectes col·leccionables en els nivells.
Prioritat	2
Risc	A

ID	RF.02.04
Títol	Punts de control
Descripció	El sistema ha de permetre en cada nivell tenir punts de control on el personatge pugui reapareixer.
Prioritat	2
Risc	A

Requisit Configuracions: Requisit encarregat de modificar diferents característiques del joc segons la preferència del jugador.

ID	RF.03.01
Títol	Configurar joc
Descripció	El sistema ha de permetre configurar l'àudio, els gràfics i els controls des del menú d'opcions.
Prioritat	3
Risc	M

Requisit Cinemàtiques: Requisit que permet reproduir cinemàtiques en certs punts de la història del joc.

ID	RF.04.01
Títol	Reproduir cinemàtica
Descripció	El sistema ha de permetre la visualització de cinemàtiques en certs moments del joc.
Prioritat	2
Risc	A

Requisits no funcionals:

Requisits Usabilitat: Requisits que garanteixen la facilitat en la utilització del videojoc.

ID	RNF.05.01
Títol	Dificultat progressiva
Descripció	La dificultat del joc ha d'anar augmentant progressivament per permetre que el jugador millori a mesura que supera nivells i tingui un inici de joc assequible.
Prioritat	2
Risc	A

ID	RNF.05.02
Títol	Textos en anglès
Descripció	Tots els textos del joc han d'estar en anglès.
Prioritat	2
Risc	A

ID	RNF.05.03
Títol	Facilitat en els controls
Descripció	El joc ha d'explicar de manera fàcil i intuïtiva els controls.
Prioritat	2
Risc	A

Requisit Compatibilitat: Requisit que garanteix el funcionament del joc en determinats sistemes.

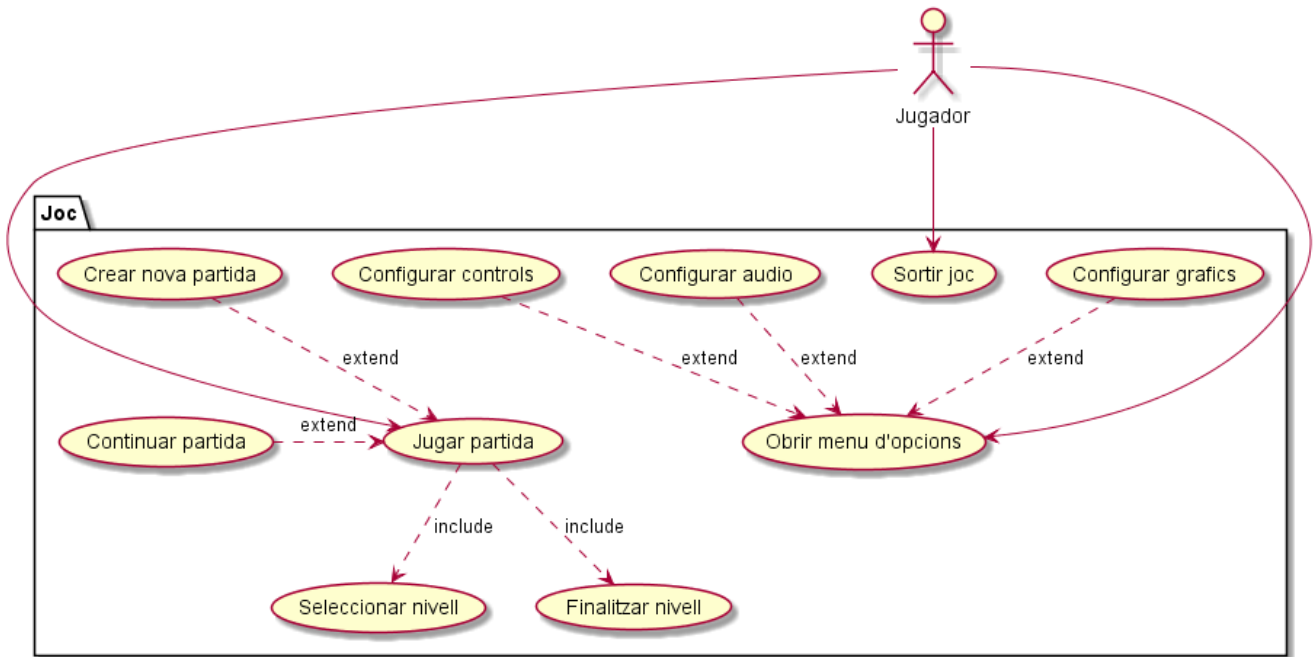
ID	RNF.06.01
Títol	Compatibilitat amb Windows 10
Descripció	El joc ha de permetre ser executat en Windows 10.
Prioritat	1
Risc	C

Requisit Rendiment: Requisit que garanteix el bon rendiment del joc.

ID	RNF.07.01
Títol	Arribar a 60 FPS
Descripció	El joc ha de permetre arribar a 60 FPS sense la necessitat d'un ordinador d'alt rendiment.
Prioritat	3
Risc	B

8 DIAGRAMA DE CASOS D'ÚS

El següent diagrama UML mostra les interaccions entre el jugador i el sistema.



Casos d'ús:

Aquesta llista conté els diferents casos d'ús del videojoc. Cada cas té les següents característiques:

- ID: Identifica de manera única a cada un dels casos d'ús.
- Títol: Nom del cas d'ús.
- Descripció: Breu explicació del cas d'ús.

ID	CU.01
Títol	Crear nova partida
Descripció	El jugador crea una partida nova i es mostra la pantalla principal.
Requisit Funcional	RF.01.01

ID	CU.02
Títol	Continuar partida
Descripció	El jugador carrega la partida anteriorment guardada per continuar amb el seu progrés en el joc i va a la pantalla principal.
Requisit Funcional	RF.01.03

ID	CU.03
Títol	Sortir joc
Descripció	El jugador tanca el joc.
Requisit Funcional	RF.01.04

ID	CU.04
Títol	Seleccionar nivell
Descripció	El jugador selecciona el nivell que vol jugar, només pot jugar a nivells ja desbloquejats.
Requisit Funcional	RF.02.01

ID	CU.05
Títol	Jugar partida
Descripció	El jugador juga la partida en el nivell seleccionat i controla el personatge fins a finalitzar la partida.
Requisit Funcional	RF.02.01

ID	CU.06
Títol	Obrir menú d'opcions
Descripció	El jugador obre el menú d'opcions enmig de la partida.
Requisit Funcional	RF.03.01

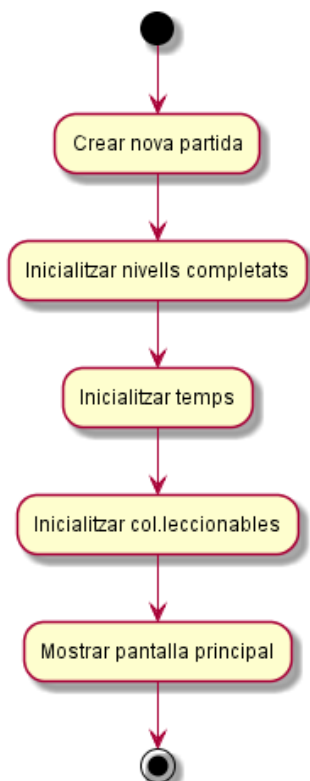
ID	CU.07
Títol	Configurar opcions
Descripció	El jugador configura les opcions gràfiques, d'àudio o els controls del joc.
Requisit Funcional	RF.03.01

ID	CU.08
Títol	Finalitzar nivell
Descripció	El jugador torna a la pantalla principal després d'haver finalitzat el nivell.
Requisit Funcional	RF.01.02

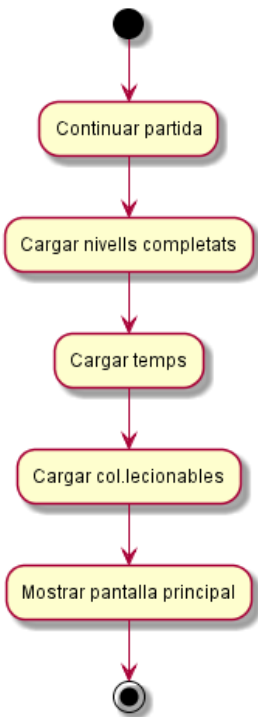
9 DIAGRAMES D'ACTIVITATS

El següents diagrames descriuen els fluxos de control per als casos d'ús, creats amb PlantUML [5].

Crear nova partida (ID: CU.01):



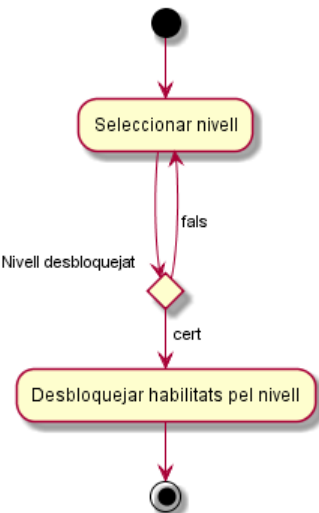
Continuar partida (ID: CU.02):



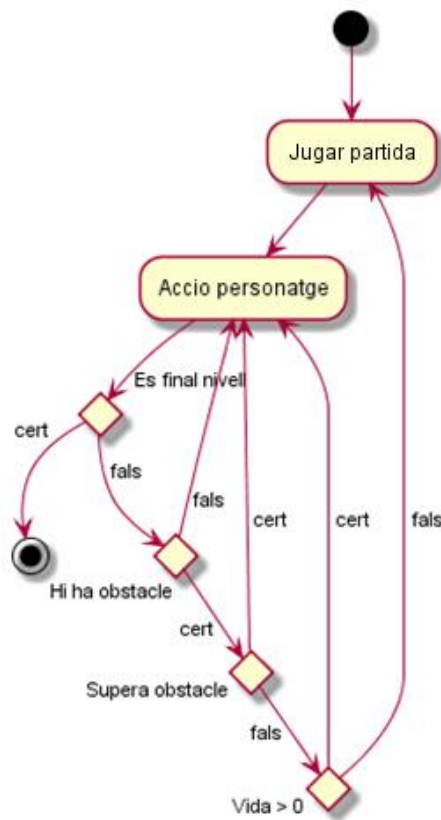
Sortir joc (ID: CU.03):



Seleccionar nivell (ID: CU.04):



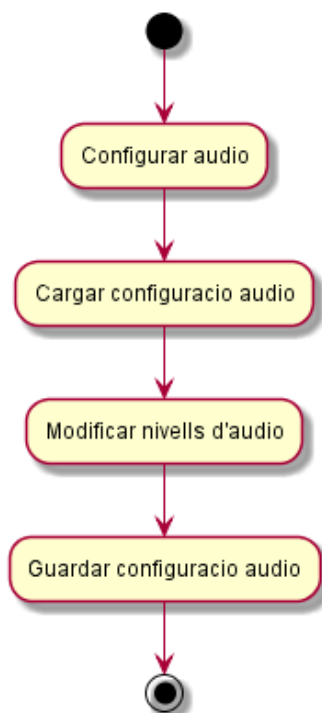
Jugar partida (ID: CU.05):



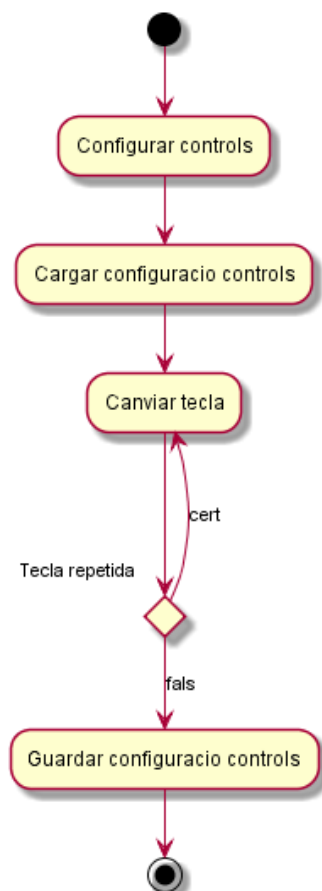
Obrir menú d'opcions (ID: CU.06):



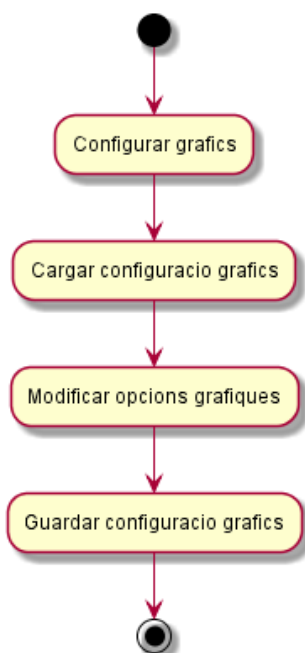
Configurar àudio (ID: CU.07):



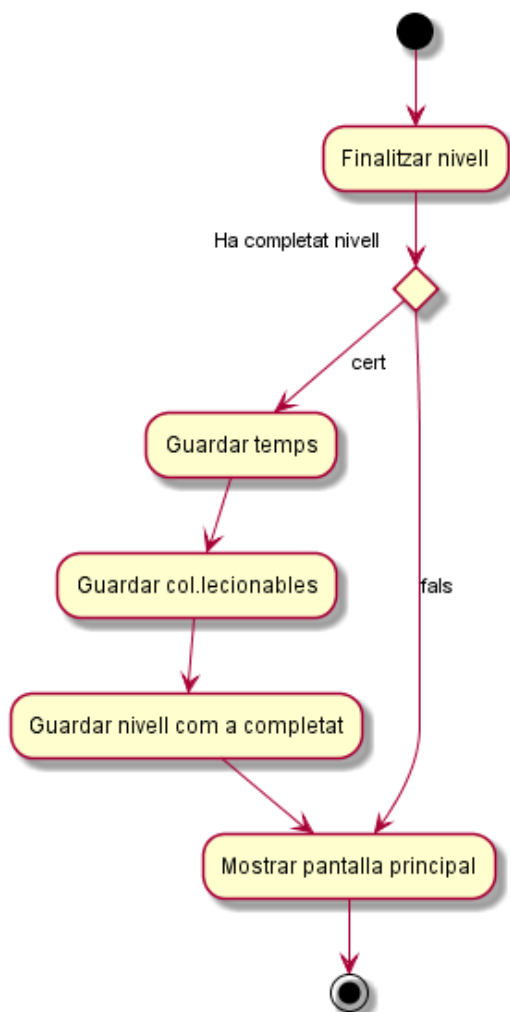
Configurar controls (ID: CU.07):



Configurar gràfics (ID: CU.07):



Finalitzar nivell (ID: CU.08):



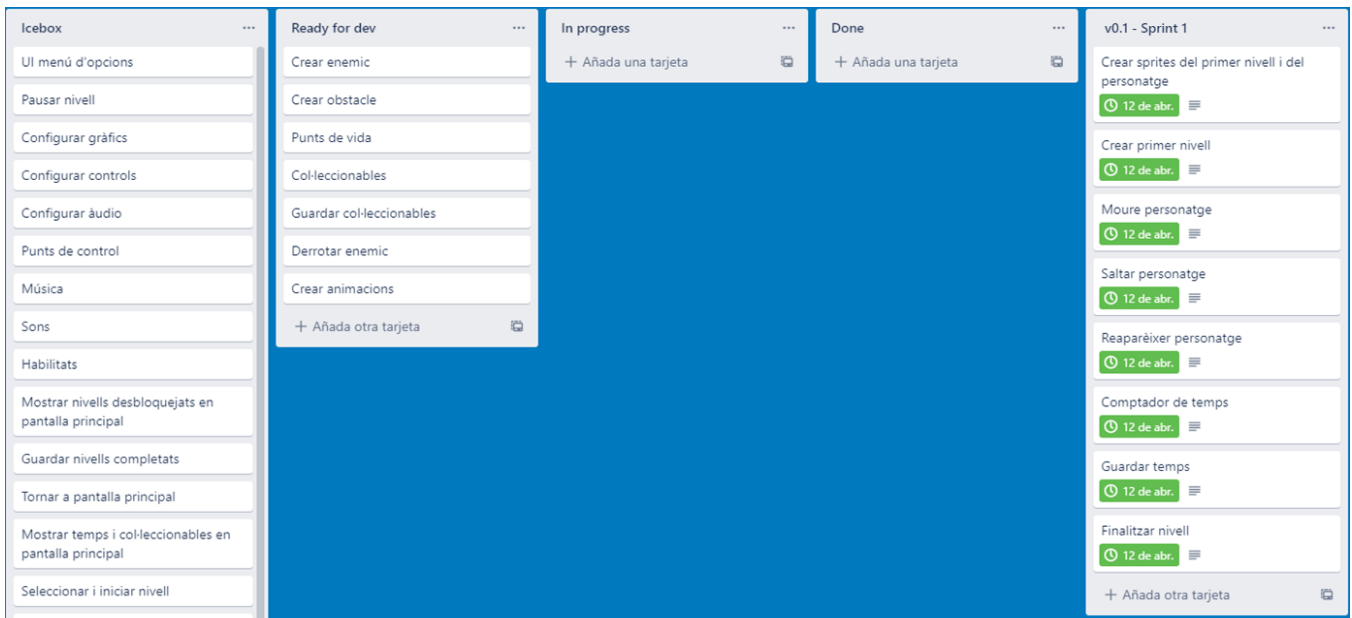
10 DESENVOLUPAMENT

El desenvolupament del projecte s'ha dividit en un total de sis sprints de dues setmanes de duració cada un. Els sprints tenen assignats una sèrie de tasques que s'han de completar abans de la seva data de finalització. Si alguna tasca no es pot acabar en el temps designat, s'haurà de finalitzar en el següent sprint. Els diferents sprints i les seves tasques assignades es poden observar en el següent roadmap:

Sprint 1	Sprint 2	Sprint 3	Sprint 4	Sprint 5	Sprint 6
<ul style="list-style-type: none"> -Crear sprites personatge i primer nivell -Crear primer nivell -Moure personatge -Saltar personatge -Reaparèixer personatge -Comptador de temps -Guardar temps -Finalitzar nivell 	<ul style="list-style-type: none"> -Crear enemic -Crear obstacle -Punts de vida -Col·leccionables -Guardar col·leccionables -Derrotar enemic -Crear animacions 	<ul style="list-style-type: none"> -UI menú d'opcions -Pausar nivell -Configurar gràfics -Configurar controls -Configurar àudio -Punts de control -Música -Sons -Habilitats 	<ul style="list-style-type: none"> -Mostrar nivells desbloquejats en pantalla principal -Guardar nivells completats -Tornar a pantalla principal -Mostrar temps i col·leccionables en pantalla principal -Seleccionar i iniciar nivell -Entrevista/qüestionari a usuaris per feedback 	<ul style="list-style-type: none"> -Nova partida -Continuar partida -Sortir joc -Cinemàtiques 	<ul style="list-style-type: none"> -Proves joc -Afegir nous enemics -Afegir nous obstacles -Afegir noves habilitats

En el moment d'ordenar les tasques en els sprints del roadmap s'ha tingut en compte la seva prioritats dins del projecte i intentant mantenir un cert equilibri de la càrrega de treball entre tots els sprints. A l'escollir la prioritats s'ha valorat la seva dependència amb altres parts del projecte i la importància de la nova funcionalitat que afegeix. En els dos primers sprints es fan les principals tasques per a que el jugador pugui jugar un nivell complet amb enemics, diferents obstacles, col·leccionables i un comptador de temps. Els posteriors sprints es centren en el menú d'opcions, la pantalla principal o la pantalla inicial, un conjunt de tasques molt importants, però no tan essencials i amb tanta prioritats com poder jugar un nivell.

Per a gestionar tots els sprints i les seves tasques s'utilitza Trello. S'ha creat un tauler on les diferents tasques, representades per targetes, estan repartides en diferents llistes. Hi ha quatre tipus de llistes: "Icebox", "Ready for dev", "In progress" i "Done". En el primer tipus hi ha les tasques que encara no estan preparades per a ser desenvolupades, és a dir, quan encara no es té tota la informació o documentació necessària per a realitzar-les. En el segon hi estan les que ja estan preparades per a ser desenvolupades en qualsevol moment. En "In progress" hi són les que s'estan desenvolupant de l'sprint actual. Per acabar, a "Done" hi ha les tasques ja finalitzades. Al final d'un sprint la llista "Done" passa a tenir el nom de la versió i es crea una nova llista "Done" per al següent sprint.



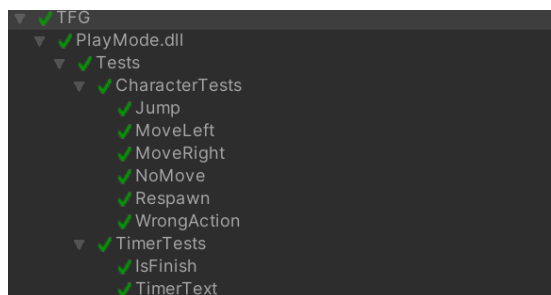
Imatge de Trello que mostra l'estat del tauler al finalitzar el primer sprint

Per a validar que es van assolint els objectius es mostra una demo de l'estat actual del joc al stakeholder al finalitzar l'sprint. Al ser un TFG proposat per l'estudiant el tutor del treball actua de stakeholder i valida que es van complint les tasques satisfactòriament.

El projecte segueix el procés de Test-driven development (TDD). Aquest procés està dividit en tres passos:

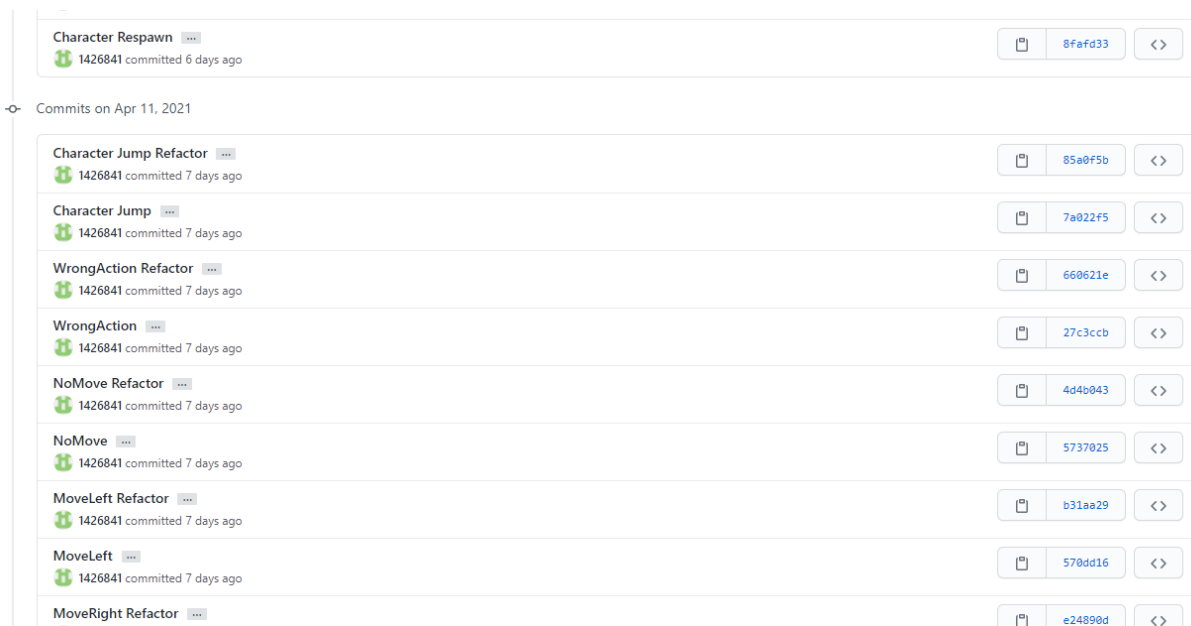
- Red: Primer es crea la prova per a validar el comportament d'una nova funcionalitat, el test falla ja que encara no està implementada.
- Green: Després s'escriu el mínim codi necessari per a passar aquella prova satisfactòriament.
- Refactor: Finalment, es refactoritza per millorar el codi eliminant la duplicació o canviant el disseny i es torna a comprovar que passa la prova.

Aquests tres passos s'han d'anar repetint en forma de cicle durant tot el desenvolupament. En cada funcionalitat afegida també s'ha de comprovar que les antigues proves segueixin funcionant ja que els nous canvis podrien afectar a les anteriors.



Imatge de les proves

Tot el codi i documents del TFG es pugen a GitHub, també es fa servir el seu sistema de control de versions Git per gestionar els canvis del projecte. Generalment, es fa un commit a l'acabar la fase Green i un altre a l'acabar la fase Refactor. Al final de cada sprint es crea una branca per a fer una nova release amb tot el desenvolupat fins ara, en el següent sprint es continuen fent els commits en la branca principal.

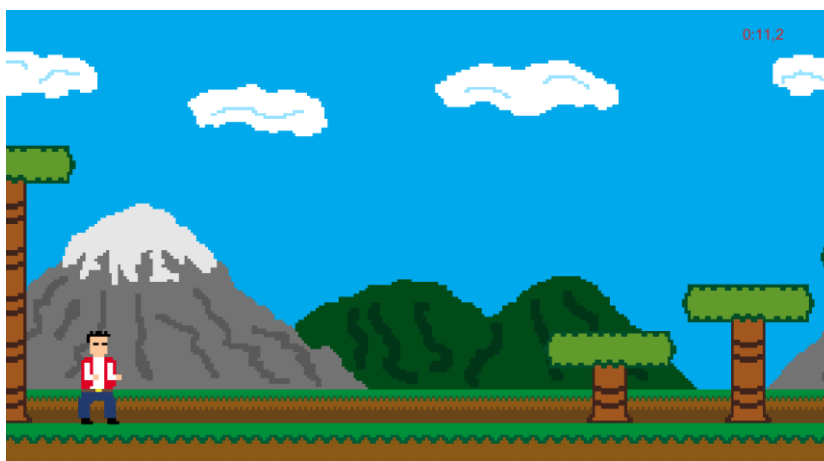


Imatge dels commits en el GitHub

11 ESTAT ACTUAL DEL DESENVOLUPAMENT

En el moment de fer l' "Informe de progrés II" el desenvolupament es troba enmig del cinquè sprint. Els anteriors sprints s'han completat satisfactòriament al finalitzar totes les seves tasques assignades, tot i que un parell de tasques han necessitat una mica més de temps que l'inicialment previst. El roadmap segueix igual que quan es va crear, sense patir canvis i complint totes les tasques programades. Gairebé totes les característiques del joc han estat desenvolupades i només queda el sisè sprint on es provarà tot el joc i s'aplicaran diverses millores per obtenir un joc de major qualitat afegint nous tipus d'obstacles, enemics i habilitats.

En el primer sprint s'han creat les funcionalitats més bàsiques per a poder jugar una partida. S'han creat els sprites (conjunt d'imatges que representen els objectes o personatges del joc) del personatge i els necessaris per a dissenyar i fer el primer nivell. El jugador pot moure i fer saltar al personatge al llarg de tot el nivell evitant obstacles fins arribar a la bandera final, tornant al principi del nivell si el personatge cau per un precipici. També s'ha desenvolupat un comptador de temps que mesura el temps que necessita el jugador per completar el nivell, al finalitzar-lo s'atura el temps i es guarda en un fitxer JSON només en el cas que hagi reduït la seva anterior marca.



Imatge del primer nivell del joc

En el segon sprint s'ha creat el primer enemic al que el personatge ha de derrotar i un sistema de punts de vida per si és atacat. El nivell té un nou tipus d'obstacle que afegeix més varietat a la jugabilitat i s'afegeixen els col·leccionables, uns objectes de difícil accés que estan repartits per tots els nivells i que el jugador ha d'intentar obtenir. Finalment, també s'implementen les animacions del personatge.

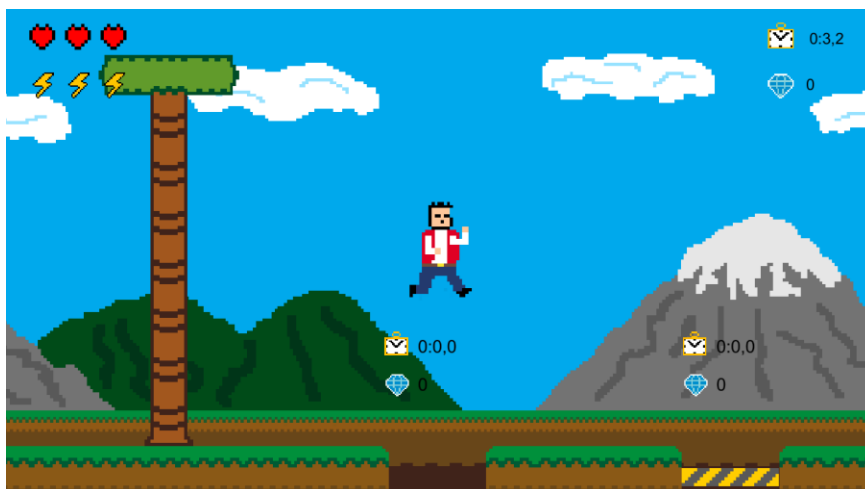
Un cop finalitzat el segon sprint ja s'han completat la majoria de les principals tasques que permeten al jugador iniciar i completar un nivell ple d'obstacles i enemics, s'ha realitzat la part central i més important del joc.

Al finalitzar el tercer sprint s'han completat totes les funcionalitats relacionades amb els nivells i el personatge, incloent el menú. S'ha creat el primer tipus d'habilitat, una sèrie de moviments que ofereixen una sèrie de facilitats per a superar el nivell, però només poden ser utilitzades un nombre limitat de vegades. De moment, el personatge només pot fer servir l'habilitat "dash" que permet fer un salt horitzontal per arribar a zones on no s'arribaria amb només el salt normal. També s'ha creat un menú on el jugador pot configurar les opcions gràfiques, d'àudio o els controls. Una altra novetat és la incorporació dels punts de control. Si el personatge arriba a un punt de control, reapareixerà allà en comptes de tornar al principi del nivell. Per últim, s'ha afegit música al joc [6] i petits efectes sonors que es reproduïen quan el personatge realitza certes accions.



Imatge del personatge utilitzant l'habilitat "dash"

El quart sprint s'ha centrat en el desenvolupament de la pantalla principal des d'on el jugador pot seleccionar i iniciar el nivell que vol jugar. Només es pot iniciar un nivell si ha estat desbloquejat, és a dir, que s'han superat al menys una vegada tots els nivells anteriors a aquest, un cop desbloquejat es pot jugar totes les vegades que es vulguin. Des d'aquesta pantalla també es pot observar el millor temps i el major nombre de col·leccionables obtinguts de cada un dels nivells. També s'ha afegit una nova funcionalitat al menú d'opcions que permet tornar a la pantalla principal des de qualsevol dels nivells. Finalment, s'ha deixat provar una petita demo del joc a un parell de potencials usuaris i han respost un qüestionari on han valorat l'estat actual del joc i explicat què canviarien o afagirien per millorar el joc. De les respostes del qüestionari s'ha identificat que el joc necessitaria més varietat d'enemics, obstacles i habilitats. Els usuaris també han ajudat donant idees per a crear aquests nous enemics, obstacles, habilitats i per a noves localitzacions de nivells. Aquests canvis s'implementaran en els següents sprints per obtenir un videojoc que atorgui una major satisfacció als potencials usuaris.



Imatge de la pantalla principal

En el cinquè sprint s'ha creat la pantalla inicial, el jugador pot crear una nova partida per començar a jugar o per sobre-escriure la seva partida anterior, també pot continuar la partida només en el cas que ja hagi jugat anteriorment i la tercera opció de la pantalla inicial permet sortir del joc. S'ha afegit una nova funcionalitat que permet reproduir cinemàtiques o vídeos que expliquen la història del joc.

12 EXPOSICIÓ DELS RESULTATS

Els resultats obtinguts han estat satisfactoris al complir l'objectiu del TFG de desenvolupar un videojoc 2D de plataformes per ordinador en Unity. Totes les funcionalitats planificades del joc han sigut completades correctament i dintre dels temps esperats.

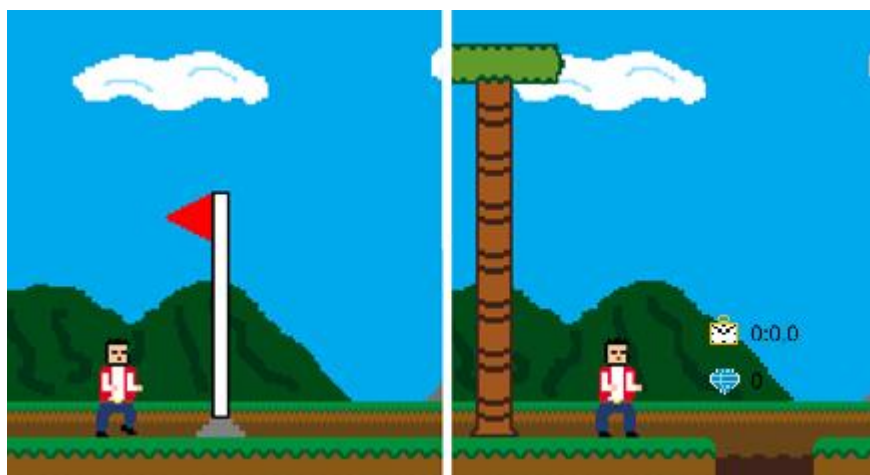
La creació dels diagrames d'activitats, de casos d'ús, els requisits i la utilització de la metodologia àgil han ajudat a aconseguir un desenvolupament del projecte eficient, organitzat i mantenint una idea clara de la feina a realitzar. Al planificar les diferents tasques a desenvolupar en un roadmap ha ajudat a identificar les tasques a realitzar en cada sprint, a gestionar millor el temps invertit i en tenir una millor idea de l'estat actual del desenvolupament. Les diferents eines utilitzades també han sigut molt útils per al treball. Trello ha ajudat a gestionar les tasques en els diferents sprints i encara que alguns sprints han necessitat una mica més de temps que el planificat, s'ha aconseguit completar el conunt de sprints en el temps esperat. El repositori de GitHub ha ajudat a organitzar tots els fitxers del projecte i mantenir un control de versions.

Amb totes les funcionalitats desenvolupades el jugador pot iniciar una partida i superar el joc. També pot moure, fer saltar al personatge i utilitzar habilitats per superar diferents obstacles i enemics fins a arribar al final del nivell. El jugador té la possibilitat d'aconseguir col·leccionables i intentar completar en el menor temps possible cada nivell.



Imatge del primer nivell amb el personatge preparant-se per saltar a sobre un enemic

En la pantalla principal el jugador pot seleccionar el nivell desbloquejat que vol jugar. A l'arribar a la bandera del final del nivell torna automàticament a la pantalla principal.



A la imatge de l'esquerra el jugador arriba a la bandera del final del nivell. A la imatge de la dreta el jugador torna a la pantalla principal

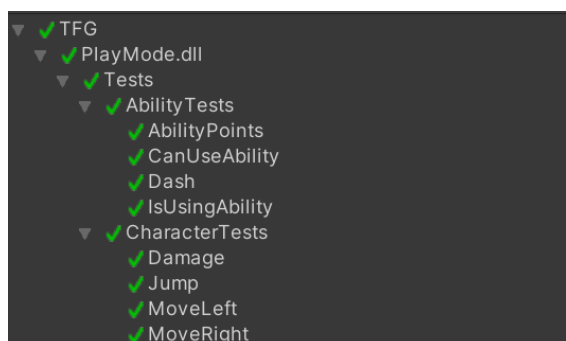
El menú d'opcions permet configurar opcions gràfiques com la resolució del joc o si es vol jugar en pantalla completa, també dona la possibilitat d'augmentar o disminuir el volum de la música i dels efectes sonors del joc. Finalment, pot configurar els controls del joc triant el moviment del personatge i les tecles per a utilitzar les habilitats, només es permeten assignar tecles alfanumèriques i que no estiguin assignades a altres accions per assegurar el correcte funcionament del joc.



Imatge del jugador configurant les opcions

En el sisè sprint es realitzaran diferents millores al joc per afegir més diversitat en la jugabilitat a l'incloure nous tipus d'enemics, obstacles i habilitats. Inicialment, en les millores estava previst la creació d'un major nombre de nivells, però després d'entrevistar als potencials usuaris s'ha conclòs que serà millor afegir més varietat al joc per aconseguir un joc més entretingut i satisfer als usuaris.

Totes les proves realitzades passen satisfactòriament. Com s'havia planejat inicialment per fer les proves s'ha seguit el procés TDD. Gràcies a aquestes proves s'ha validat el comportament i assegurat que el codi tingui el menor nombre d'errors possibles, també ha ajudat a que a l'afegir noves funcionalitats no es creïn nous errors en antigues proves.



Imatges de les proves

Els coneixements adquirits durant el grau han permès obtenir aquests resultats positius i fer-los assolibles per a un enginyer informàtic. Han estat especialment útils els coneixements de les assignatures de la menció d'Enginyeria del Software. Algunes de les assignatures més importants per dur a terme el treball han estat: Test i Qualitat del Software per a realitzar les proves seguint el procés TDD, Laboratori de Programació pels conceptes de programació, Requisits del Software per la gestió dels requisits del projecte, Gestió del Desenvolupament de Software per la utilització de Git, Laboratori Integrat de Software pel coneixement per al desenvolupament de projectes de software i Gestió de Projectes pel desenvolupament general del TFG.

Finalment, s'han après nous conceptes de Unity que s'han aplicat per desenvolupar una gran quantitat de funcionalitats per al joc, com per exemple: guardar la partida en un fitxer JSON, crear i gestionar les diferents animacions, fer proves unitàries en Unity, crear la interfície d'usuari, configurar els controls, les opcions gràfiques i d'àudio.

13 CONCLUSIONS PROVISIONALS

En les etapes finals del desenvolupament del projecte les conclusions que es poden extreure són que s'ha complert l'objectiu del desenvolupament del videojoc en Unity i que s'han pogut desenvolupar totes les funcionalitats planejades inicialment per al joc. La metodologia i eines utilitzades han servit per poder complir amb tota la planificació feta dins dels temps assignats. Tot i que alguns sprints han necessitat més temps de l'inicialment previst, s'ha pogut recuperar temps en altres sprints i no ha afectat negativament al resultat final del projecte.

En aquest moment encara falta començar les tasques del sisè sprint i acabar les últimes del cinquè. A l'estar-se complint el roadmap dintre del temps planificat es creu que es podran completar totes les tasques previstes per al joc.

En un futur el videojoc es podria millorar en diversos aspectes, augmentant el nombre de nivells, enemics i obstacles disponibles s'aportaria més varietat a la jugabilitat i entreteniment al jugador. També es podria millorar l'aspecte gràfic del joc i les seves animacions. En l'apartat de l'àudio es podrien afegir nous efectes sonors o fins i tot crear una música pròpia, sense utilitzar cançons de tercers. En definitiva, unes característiques que donarien més varietat i diversió al joc, sense la necessitat d'invertir un gran nombre d'hores ja que el joc ja té una base totalment desenvolupada i només necessitaria petites addicions per a millorar-lo.

REFERÈNCIES

- [1] Unity, "About Unity Test Framework", <https://docs.unity3d.com/Packages/com.unity.test-framework@1.1/manual/index.html>
- [2] PlantUML, "Diagrama de Casos de Uso", <https://plantuml.com/es/use-case-diagram>
- [3] Bfxr, "Make sound effects for your games.", <https://www.bfxr.net/>
- [4] Unity, "Manual: Serialización JSON", <https://docs.unity3d.com/es/530/Manual/JSONSerialization.html>
- [5] PlantUML, "Diagrama de Actividades", <https://plantuml.com/es/activity-diagram-legacy>
- [6] Andrea Baroni, "The 8-bit Jukebox Lite", <https://assetstore.unity.com/packages/audio/music/electronic/the-8-bit-jukebox-lite-music-pack-70436>