



Universitat Oberta
de Catalunya

Els gegants perduts

Toni Regordosa Motos

Estudis d'Informàtica, Multimèdia i Telecomunicació

TFG-Videojocs

Consultor/a: Ester Arroyo Garriguez

Professor/a responsable de l'assignatura: Joan Arnedo Moreno

Data de lliurament: 07/06/2020



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

FITXA DEL TREBALL FINAL

Títol del treball:	Els gegants perduts
Nom de l'autor:	Toni Regordosa Motos
Nom del consultor/a:	Ester Arroyo Garriguez
Nom del PRA:	Joan Arnedo Moreno
Data de lliurament (mm/aaaa):	06/2020
Titulació o programa:	Estudis d'Informàtica, Multimèdia i Telecomunicació
Àrea del Treball Final:	TFG - Videojocs
Idioma del treball:	Català
Paraules clau:	Videojoc, Gegants, TFG

Resum del Treball:

El Treball final de Grau es basa en la creació d'un videojoc 3d d'acció en tercera persona orientat a un públic infantil. A banda d'entretenir també vol destacar la cultura popular de Catalunya, en concret de la ciutat d'Igualada, utilitzant com a personatge principal un/a gegant/a de la imatgeria festiva de la ciutat. Un altre lligam amb Igualada és el fet que els més petits aprofiten la cercavila de la Festa Major per despendre's del xumet fent-ne entrega als Gegantons.

La idea del joc és que en un trasllat dels gegants amb camió, el/la gegant/a ha caigut pel camí, així com alguns petards i xumets. Haurà d'arribar a la ciutat caminant. L'usuari podrà triar si vol ser el gegant o la geganta i haurà de seguir la carretera superant obstacles: cotxes, petards i porcs senglars. Pel camí es trobarà un Hoverboard, hi pujarà i seguirà el camí tot recollint els xumets que trobi i esquivant bacteris. Quan arribi, el/la gegant/a l'estarà esperant per fer un ball de benvinguda.

El videojoc es crea utilitzant Unity; motor de videojoc multiplataforma. A les escenes s'incorporen GameObjects amb components i Scripts que gestionen mecàniques de joc. La intenció és crear un espai virtual interactiu i divertit per a l'usuari, fent ús del simbolisme cultural per aconseguir un producte apte per a tothom i ideal per a un públic infantil, el qual ja per naturalesa se sent atret pels gegants que formen part de la cultura popular catalana.

Abstract

It's the project of a third-person action 3D video game aimed at children. In addition to entertaining, it also wants to highlight the popular culture of Catalonia, specifically the city of Igualada, using as a main character a giant of the festive imagery of the city. Another link with Igualada is the fact that the little ones take advantage of the parade of the Festa Major to get rid of the pacifier by handing it over to the Giants.

The idea of the game is that in a transfer of the giants by truck, the giant and some firecrackers and pacifiers have fallen off the truck on the way to the city. The game consists in walking back to the city. The user will be able to choose whether to be the giant or the giantess and will have to follow the road overcoming obstacles: cars, firecrackers and wild boars. Along the way the user will find a Hoverboard, will get on it and follow the path while picking up the pacifiers found on the way and dodging bacteria. Once arrived, the giant will be waiting for the winner to do a welcome dance.

The video game is created using Unity; cross-platform video game engine. GameObjects with components and scripts that handle game mechanics are incorporated into the scenes. The intention is to create an interactive and fun virtual space for the user, using cultural symbolism to achieve a product suitable for everyone and ideal for a children's audience, which is naturally attracted to the giants that are part of Catalan culture.

Índex

1. Introducció.....	1
1.1 Context i justificació del Treball.....	1
1.2 Objectius del Treball.....	1
1.3 Enfocament i mètode seguit.....	2
1.4 Planificació del Treball.....	2
1.5 Breu resumari de productes obtinguts.....	3
1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria.....	4
2. Estat de l'art.....	4
2.1 Revisió sobre el gènere del joc.....	4
2.2 Revisió sobre la tecnologia utilitzada en aquests tipus de jocs.....	5
3. Definició del joc.....	6
3.1 Idea del joc.....	6
3.2 Conceptualització.....	6
4. Disseny tècnic.....	9
4.1 Entorn utilitzat.....	9
4.2 Requeriments tècnics de l'entorn de desenvolupament.....	9
4.3 Inventari de totes les eines emprades.....	9
4.4 Inventari i descripció d'assets i recursos al joc.....	10
4.5 Esquema d'arquitectura del joc/componentes.....	23
5. Disseny de nivells.....	24
6. Manual d'usuari.....	25
6.1 Requeriments tècnics del maquinari per jugar i instruccions de joc.....	25
7. Conclusions.....	26
8. Glossari.....	27
9. Bibliografia.....	28

Llista de figures

- **Figura 1.** Diagrama de gantt per al projecte TFG fet a la plataforma Ganttter. <https://www.ganttter.com>
- **Figura 2.** Esbós del gegant i dels tres trams del recorregut que fa el gegant per la carretera.
- **Figura 3.** Posicions de la càmera amb relació al gegant durant el recorregut. Fa una rotació passada la zona dels porcs senglars, en el moment en el qual el gegant puja al Hoverboard.
- **Figura 4.** Visualització de la figura del gegant en la interfície del programa Blender en mode filferro, ombreig i renderitzat.
- **Figura 5.** Visualització del gegant davant del túnel en l'inici del joc
- **Figura 6.** Visualització d'un dels cotxes en la finestra del visualitzador de Unity amb el joc funcionant.
- **Figura 7.** Visualització dels porcs senglars en la finestra del visualitzador de Unity amb el joc funcionant.
- **Figura 8.** Visualització del gegant en el moment en el qual puja al Hoverboard.
- **Figura 9.** Visualització del gegant en el recorregut sobre el Hoverboard, recollint xumets i esquivant bacteris.
- **Figura 10.** Visualització del canvas de l'escena Menú.
- **Figura 11.** Esquema d'arquitectura del joc/componentes.
- **Figura 12.** Disseny de nivells

1. Introducció

1.1 Context i justificació del Treball

Aquest treball reflecteix moltes de les aptituds apreses durant el Grau de Multimèdia. Disseny gràfic, llenguatge visual, programació, arquitectura de la informació, fotografia, vídeo, modelat 3D, animació, matemàtiques per a multimèdia, física, creació de mons virtuals o narrativa interactiva hi tenen cabuda ja sigui de manera teòrica o pràctica.

El món dels videojocs ha anat creixent des dels seus inicis als anys 70, arribant cada vegada a més gent, generalment jove, i augmentant l'oferta. Actualment, el món del videojoc està en auge i s'ha convertit en un fenomen cultural destinat a persones de totes les edats. A més, ja no només s'utilitza com a oci sinó que també tenen un paper important en l'àmbit empresarial, fent ús de simuladors; sanitari, utilitzant videojocs per exercitar la memòria; o l'educació, fent que els més petits aprenguin matèries diverses o la coordinació de moviments entre d'altres.

Aquesta diversificació d'utilitats i de públic fa que puguem concebre la creació d'aquest videojoc com un valor afegit en la divulgació i l'interès per la cultura popular. La imatgeria festiva de les ciutats desperta en els més menuts un interès intrínsec. La temàtica i la interacció que ofereix el videojoc són uns valors que permeten apostar per la seva creació per tal d'assolir una bona acollida per part del públic.

1.2 Objectius del Treball

Amb aquest Treball Final de Grau es vol crear una versió beta del videojoc per avaluar-ne la concepció i poder determinar la seva extensió, així com el nivell de detall dels elements gràfics i sonors o altres possibilitats d'interacció que es puguin millorar o afegir. Hi ha uns objectius principals que s'han tingut en compte en la creació d'aquest prototip.

1. Crear un videojoc per a navegadors web divertit, original i agradable als sentits.
2. Aprendre a crear un entorn fictici paral·lel a la realitat, amb una interfície que faci ús d'algunes de les moltes possibilitats que ofereix el programa Unity.
3. Posar en pràctica el màxim d'habilitats apreses en el Grau de Multimèdia.
4. Evitar l'ús d'elements bèl·lics.
5. Aconseguir fluïdesa en els moviments de la interfície i la interacció amb l'usuari.
6. Sorprendre al jugador en el transcurs del joc.
7. Fomentar l'interès per a la cultural popular catalana.

En un futur es preveu publicar el videojoc definitiu en una pàgina web, en la que hi tinguin cabuda altres elements multimèdia i informatius relacionats amb la imatgeria popular catalana. També hi ha la possibilitat d'afegir enllaços a altres pàgines externes relacionades en temàtica.

1.3 Enfocament i mètode seguit

Existeixen en el mercat molts videojocs d'acció 3D en tercera persona que poden servir de referència en la creació d'aquest videojoc. En aquest conjunt de productes ja creats no n'hi ha cap que inclogui elements propis de la imatgeria festiva catalana. L'estratègia per a la creació del videojoc és la d'utilitzar les possibilitats que ofereix Unity en el desenvolupament de videojocs, tenint com a referència els videojocs que ja existeixen en el mercat, i integrant-hi com a personatge principal un gegant o geganta per tal de vincular aquests dos factors; videojocs i cultura popular catalana.

Videojocs i imatgeria festiva catalana són elements que desperten l'interès dels infants, a qui principalment va dirigit aquest producte. Els gegants en les cercaviles de les ciutats i dels pobles desperten curiositat, respecte, imaginació i fins i tot devoció. Els infants només tocant-los un moment ja se senten feliços perquè són figures que requereixen cert distanciament físic. Amb aquest videojoc, encara que virtualment, se'ls permet tot el contrari: poden portar-los d'una banda a l'altra i fer-se'n responsables. Amb Unity es crea un entorn en el qual tots els elements tenen un paral·lelisme amb el món real i un significat relacionat amb el món dels gegants a fi d'aconseguir una experiència agradable d'una manera innovadora.

1.4 Planificació del Treball

Per a la creació del videojoc s'utilitza Unity, un motor de videojoc multiplataforma creat per Unity technologies. Amb Unity es crea tota la interfície, els seus components i les mecàniques del joc. Paral·lelament s'utilitza l'editor de codi Visual Studio de Microsoft per crear els scripts en llenguatge C++ que complementen els components utilitzats a Unity. Alguns dels GameObjects integrats a la interfície són descarregats de Unity Asset Store i d'altres són creats amb Blender; programa informàtic multiplataforma, per a modelar en 3D. També s'utilitzen Adobe Photoshop i Illustrator per crear textures d'objectes 3D i per crear les imatges en 2D que complementen la interfície del joc.

Les tasques a realitzar s'han organitzat segons les entregues de les PAC. En una primera fase es creen els aspectes principals de les escenes del videojoc; Menú, Joc i Game Over. L'escena Joc es desenvolupa en més detall en una segona fase, en la que ja es dona forma a l'estil i el funcionament del joc. En una tercera fase ja s'entra en detall en l'escena Joc, creant tot el recorregut que fa el gegant fins a arribar a l'escena final, en la que es presenta una valoració a l'usuari de com ha anat la partida.

ID	Nombre	Duración	Inicio	Fin
1	Desenvolupar idea del joc, conceptualització, desenvolupament i Roadmap	8días	19/02/2020	28/02/2020
2	ENTREGA PAC1	1día	28/02/2020	28/02/2020
3	Crear compte a la plataforma github i crear repositori de codi	1día	03/03/2020	03/03/2020
4	Crear perfil a la plataforma Unity Connect	1día	04/03/2020	04/03/2020
5	Crear pantalla d'inici	7días	05/03/2020	13/03/2020
6	Crear l'escena de la carretera i el seu entorn	7días	16/03/2020	24/03/2020
7	Modelar un gegant i integrar-lo a l'escena	7días	23/03/2020	31/03/2020
8	Crear configuració de la càmera	2días	31/03/2020	01/04/2020
9	Crear PDF per PAC2	4días	31/03/2020	03/04/2020
10	Crear vídeo per PAC2	4días	31/03/2020	03/04/2020
11	ENTREGA PAC2	1día	03/04/2020	03/04/2020
12	Crear path per als cotxes i integrar-los	1día	06/04/2020	06/04/2020
13	Detectar col·lisions i executar el Game Over	3días	07/04/2020	09/04/2020
14	Crear petards i integrar-los	7días	03/04/2020	13/04/2020
15	Crear zona porcs senglars	4días	14/04/2020	17/04/2020
16	Modelar Hoverboard, senyal Igualada i tanca de carretera	4días	17/04/2020	22/04/2020
17	Integrar Assets modelats amb Blender	2días	24/04/2020	27/04/2020
18	Crear zona Hoverboard	3días	28/04/2020	30/04/2020
19	Crear i integrar xumets i bateries	2días	01/05/2020	04/05/2020
20	Crear ciutat i pantalla final	3días	05/05/2020	07/05/2020
21	Integrar àudio	5días	08/05/2020	14/05/2020
22	Preparar arxius per entregar la PAC3	6días	15/05/2020	22/05/2020
23	ENTREGA PAC3	1día	22/05/2020	22/05/2020
24	Millores en el videojoc i preparar PAC FINAL	10días	25/05/2020	05/06/2020
25	ENTREGA PAC FINAL	1día	05/06/2020	05/06/2020

Figura 1. Diagrama de gantt per al projecte TFG fet a la plataforma Ganttter. <https://www.ganttter.com>

1.5 Breu sumari de productes obtinguts

En aquest projecte el resultat final és el d'un prototip de videojoc destinat a ser utilitzat en navegador web, fent ús de la tecnologia WebGL (Web Graphics Library); interfície de programació d'aplicacions gràfiques JavaScript que permet renderitzar gràfics 3D en qualsevol navegador sense haver d'utilitzar plug-ins.

1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria

- **2 Estat de l'art.** Una revisió sobre el gènere del joc i sobre la tecnologia utilitzada en aquests tipus de jocs.
- **Definició del joc.** Idea i conceptualització del joc.
- **Disseny tècnic.** Descripció de l'entorn utilitzat i els requeriments tècnics de l'entorn de desenvolupament. També s'exposen les eines utilitzades en la creació del videojoc i tots els assets i recursos del joc.
- **Disseny de nivells.** Mapa de nivells amb els criteris del seu disseny.
- **Manual d'usuari.** Requeriments tècnics del maquinari per jugar i instruccions de joc.
- **Conclusions.**
- **Glossari.**
- **Bibliografia.**

2. Estat de l'art

2.1 Revisió sobre el gènere del joc

Els Gegants Perduts és un videojoc 3D d'acció en tercera persona amb característiques pròpies dels jocs de plataformes en 3D, en els que el protagonista ha de desplaçar-se sobre una sèrie de plataformes amb enemics, mentre recull objectes per poder completar el joc. Els orígens d'aquest gènere es remunten en el temps a la dècada de 1980. Eren videojocs en 2D, en els que el desplaçament del jugador era en horitzontal cap a la dreta o l'esquerra. Alguns exemples d'aquests jocs originaris són Donkey Kong, Super Mario Bros o The New Zealand Story.

L'any 1996, Super Mario 64 i Crash Bandicoot van iniciar una nova era en la que els jocs de plataforma passaven també a ser desenvolupats en 3D. Un clar exemple de traspàs del 2D al 3D és el Green Hill Zone de Sega, el primer nivell del videojoc Sonic the Hedgehog per a consoles Sega Mega Drive, elaborat pel dissenyador de nivells Hirokazu Yasuhara. Green Hill Zone apareix en diferents versions a diversos videojocs de Sega. Es va crear l'any 1991 en un format 2D i va ser reconstruït el 2001 en 3D per formar part del videojoc Sonic Adventure. El videojoc es basa en el desplaçament del protagonista, Sonic, a través d'obstacles com rampes, bucles verticals, túnels, etc. en un ambient selvàtic, amb la missió de vèncer enemics per poder alliberar els animals del bosc.

2.2 Revisió sobre la tecnologia utilitzada en aquests tipus de jocs

Les plataformes de desenvolupament més populars que se solen usar per fer aquests tipus de jocs en 3D són Unity i Unreal Engine.

Unity. El motor de videojoc multiplataforma creat per Unity Technologies és actualment un dels entorns de desenvolupaments més utilitzats en la creació de videojocs en 3D. Disponible per a Microsoft Windows i MacOS. També s'utilitza per a la creació digital en altres sectors com el cinema i l'animació o l'arquitectura i l'enginyeria, entre d'altres.

Els avantatges d'Unity és que és una eina amb moltes possibilitats, una d'elles és que també es poden desenvolupar videojocs 2D, i amb molts recursos per a l'aprenentatge. La desavantatge és que el desenvolupament és complex quan no hi ha una ferma formació prèvia. Tècnicament, també té certes limitacions a l'hora d'accedir al codi font.

Ofereix una versió gratuïta per a projectes amb una recaptació inferior als 100.000 dòlars anuals. La subscripció a un pla Unity Pro té un preu de 150 dòlars mensuals. A la xarxa hi ha gran quantitat de documentació que permet aventurar-se a desenvolupar un projecte, però si es prefereix, a la pàgina oficial s'ofereix un pla Plus de formació amb l'accés a un assessor de servei al client per 40 dòlars mensuals.

<https://unity.com>

Unreal Engine. Considerat per experts com el programa més complet i avançat per a crear videojocs. Desenvolupat per Epic Games, permet crear videojocs per a consoles, mòbils i navegadors. També té aplicacions en el món del cinema, la realitat virtual i la realitat augmentada. Permet desenvolupar amb MacOS, Windows o Linux. Permet crear videojocs en 2D però cal tindre en compte que no és un programa focalitzat en aquest objectiu, se centra principalment en la creació de gràfics 3D.

Els avantatges de Unreal Engine són que destaca per sobre de Unity per oferir un alt nivell de qualitat d'imatge amb més facilitat que no pas Unity. És una eina molt completa i ben valorada a nivell de gràfics. Les desavantatges són que alguns professionals l'han qualificat de poc estable i amb un pes d'arxius excessiu. També és un punt en contra el nombre de desenvolupadors que en formen la comunitat, molt més inferior que la de Unity.

Ofereix una versió gratuïta per a projectes amb una recaptació inferior als 3.000 dòlars per quadrimestre. A partir d'aquest llindar l'empresa cobra un 5% dels beneficis.

<https://www.unrealengine.com/en-US/>

Tant Unity com Unreal Engine utilitzen el llenguatge de programació C++.

3. Definició del joc

3.1 Idea del joc

El gegant perdut és un videojoc d'acció 3D en tercera persona. El jugador utilitza els seus reflexos i habilitats en un context de superació d'obstacles i perills. Aquest videojoc no només té com a objectiu l'entreteniment; també vol destacar la cultura popular de Catalunya, en concret de la ciutat d'Igualada, utilitzant com a personatges principals els gegants del bestiari festiu i popular de la ciutat. La intenció és crear un espai virtual interactiu i divertit per a l'usuari, fent ús del simbolisme cultural per aconseguir un producte interessant per a tots els públics.

En l'inici del videojoc l'usuari pot triar si vol ser el gegant o la geganta. Tot seguit, ha de caminar per una carretera envoltada de camps fins a arribar a la ciutat. En aquest recorregut ha de superar diferents obstacles que li poden treure vida. Es troba cotxes que el poden atropellar, petards que li poden explotar si els toca, porcs senglars que l'ataquen i bacteris. Tots aquests elements li poden treure vida. En un punt del recorregut es troba un Hoverboard, hi puja i segueix la resta del camí fins a arribar a la ciutat. En aquest darrer tram ha de recollir tots els xumets que es vagi trobant. Quan arribi a la ciutat la seva parella, el gegant o la geganta, l'està esperant i fan junts un ball de benvinguda.

Com a referència de videojoc tenim el "Crash Bandicoot", on podem veure el protagonista córrer per camins amb capacitats suficients per superar obstacles i reptes –veure minut 0:18 del vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=F7G91RjVmvk>–. També tenim com a referent jocs en tercera persona en 3D com per exemple "The Legend of Zelda", "Tomb Raider", o "Sonic the Hedgehog", sempre, però, sense fer ús d'una violència explícita. El videojoc es crea amb la finalitat de ser jugat en un entorn d'escriptori per ordinadors amb sistemes operatius PC, Mac o Linux, fent ús del navegador amb l'API WebGL per a la renderització de gràfics 3D.

3.2 Conceptualització

"El gegant perdut" es basa en una història fictícia inspirada en les figures geganteres que formen part de la imatgeria tradicional, popular i folklòrica de Catalunya. En aquesta història, la colla de gegants d'Igualada ha estat fora de la ciutat en una trobada de gegants just uns dies abans de la Festa Major de la ciutat. Durant el trasllat dels gegants en camió, de tornada cap a Igualada, el vehicle ha ensopegat amb un clot en mig de la carretera que ha fet saltar el camió i, del sotrac, el gegant ha caigut del vehicle, igual que altres elements com els petards que utilitzen els diables de la Festa Major i els xumets que els infants donen als Gegantons en les Cercaviles, per desprendre-se'n quan ja tenen certa edat. Al gegant li toca fer el recorregut a peu fins a la ciutat, superant els reptes que es vagi trobant pel camí.

A la careta d'inici podem triar si volem ser el gegant o la geganta, i hi veiem el títol, l'argument, el funcionament del joc i el botó de "Play". En una primera escena apareix el gegant sobre la carretera, envoltat d'arbres i muntanyes. En una banda de la carretera hi ha un túnel que no li permet passar. D'aquesta manera es veu condicionat a seguir una direcció. Hi ha, també, una indicació de la ciutat d'Igualada cap a la direcció que ha de seguir. De mica en mica van apareixent cotxes per la carretera. Ha d'esquivar-los mentre avança. En aquest tram a peu també es troba petards que també haurà d'esquivar per tal que no li explotin en tocar-los i uns porcs senglars que el persegueixen per atacar-lo. Qualsevol contacte amb aquests tres elements li fan perdre vida.

Passada la zona dels senglars, delimitada amb unes tanques de fusta, tot seguint la carretera es troba un Hoverboard al qual hi puja automàticament. Segueix el camí sobre el Hoverboard i es va trobant xumets a l'aire donant voltes. Ha de recollir-los tots per aconseguir la màxima puntuació. Alhora, ha d'esquivar bacteris que en tocar-les li poden treure vida. En acabar el recorregut, arriba a la ciutat i es troba a la seva parella que l'espera, salta automàticament del Hoverboard i ballen un davant de l'altre donant voltes sobre si mateixos. Passats uns breus segons apareix la pantalla final amb el recompte de xumets i un missatge que dependrà de la quantitat de xumets recollits.

Els gegants són una còpia en 3d dels gegants reals i van incorporats sobre un personatge en moviment del qual només en veiem les cames. L'usuari fa moure el personatge amb el gegant incorporat utilitzant les fletxes del teclat, podent-lo fer anar endavant, endarrere o cap als costats. Veiem el moviment de les cames del personatge que porta al gegant però el gegant està immòbil, rígid, només s'inclina segons la direcció dels moviments. Els cotxes es mouen sense parar seguint la carretera. Si el gegant no els esquiva el fan saltar i li treuen vida. Els petards també es mouen en un espai d'esquerra a dreta, traient guspines, però si el gegant els toca, exploten, el fan caure i li prenen vida.

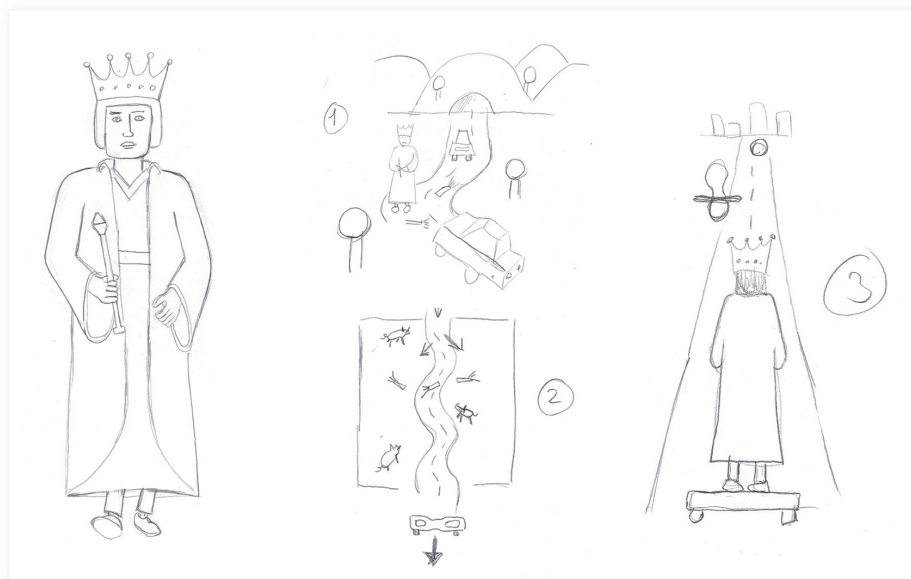


Figura 2. Esbós del gegant i dels tres trams del recorregut que fa el gegant per la carretera.

Els porcs senglars estan dotats d'intel·ligència artificial. S'activen quan el gegant arriba a la zona delimitada amb una tanca de fusta. El segueixen per tal d'atacar-lo i si el toquen li prenen vida. El gegant disposa d'una eina de defensa, prement la tecla Q, que el fa girar sobre si mateix contínuament i que pot utilitzar per fer enrere als senglars sense perdre vida en tocar-los.

Quan el gegant va damunt del Hoverboard, passada la zona dels senglars, les fletxes del teclat per anar endavant, endarrere i la tecla Q queden anul·lades. Només queden actives les tecles d'anar a la dreta o l'esquerra. En aquest tram ha d'anar d'un costat a l'altre de la carretera per anar agafant els xumets i esquivant bacteris. Quan s'arriba a la ciutat el gegant fa un salt endavant i comença a ballar. En aquest punt el jugador ja no pot fer ús del teclat, és l'última escena del videojoc en què l'usuari passa a ser un espectador.

A l'inici del joc la càmera enfoca al gegant frontalment i es desplaça cap enrere, sempre fixat a ell, en el recorregut cap a la ciutat. Es dona importància a la imatge del gegant i es pretén donar preferència a la seva visualització frontal durant un tram del recorregut. Quan s'arriba al Hoverboard el gegant s'atura un espai de temps, mentre la càmera fa un gir de 180° al seu voltant i es posiciona enfocant la seva esquena. A partir d'aquest punt el gegant va damunt del Hoverboard avançant sense parar i preval la importància de veure clarament els xumets per tal d'encarar-se cap a ells i alhora esquivar els bacteris.

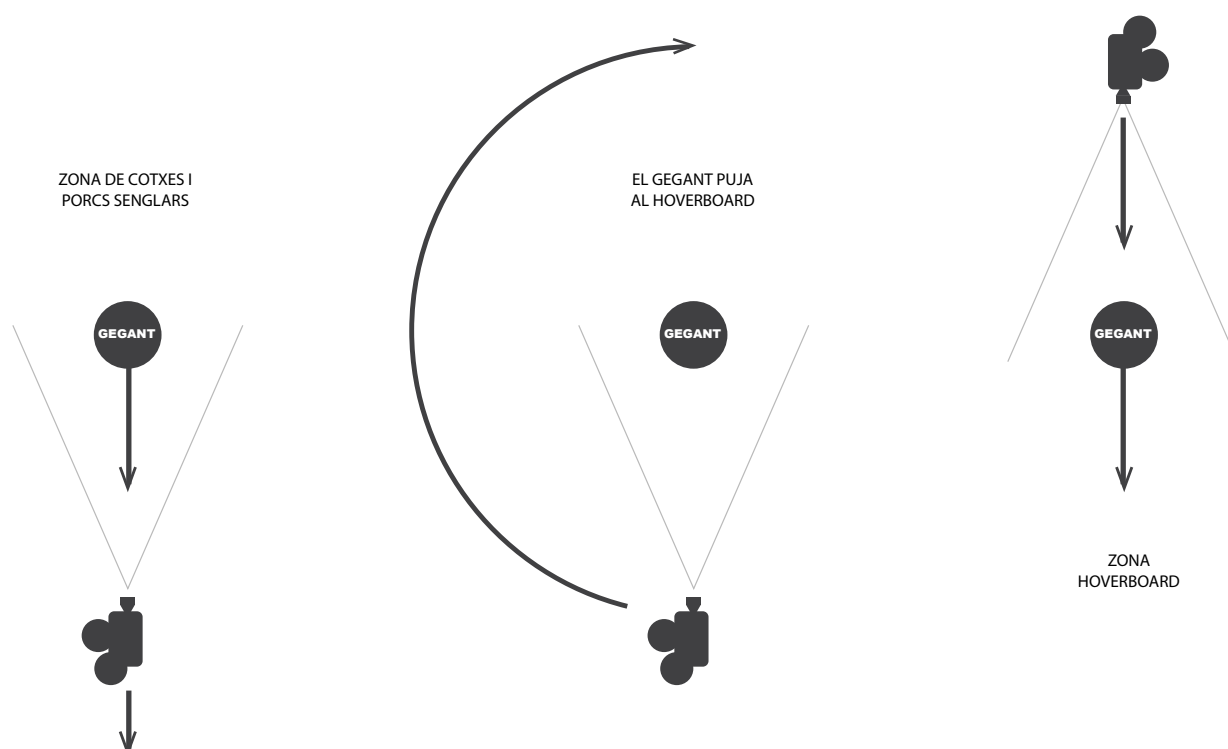


Figura 3. Posicions de la càmera amb relació al gegant durant el recorregut. Fa una rotació passada la zona dels porcs senglars, en el moment en el qual el gegant puja al Hoverboard.

4. Disseny tècnic

4.1 Entorn utilitzat

S'ha triat fer aquest videojoc amb Unity principalment per la gran quantitat de recursos d'aprenentatge que hi ha a la web, i per l'extensió de la seva comunitat d'usuaris. També s'ha tingut en compte l'opinió dels experts en el desenvolupament de videojocs els quals qualifiquen Unity davant de Unreal Engine com a més fiable quant a estabilitat i ús de recursos computacionals.

4.2 Requeriments tècnics de l'entorn de desenvolupament

Els requeriments mínims de maquinari recomanables per a un bon desenvolupament amb Unity són:

- 15 GB d'espai lliure en el disc.
- 8 GB de memòria RAM.
- Windows 7 o superior o MacOSX 10.8 o superior.
- Targeta gràfica amb DX9 o DX11.
- Targeta gràfica INTEL GRAPHIC 4000 o superior, o Nvidia o ATI amb un 1G VRAM dedicada o superior.

4.3 Inventari de totes les eines emprades

Unity 2019.2.17. Motor de videojoc multiplataforma creat per Unity technologies. Amb Unity es crea la interfície del joc, amb tots els seus components i la mecànica del joc. Des de la mateixa plataforma es dona accés a Unity Asset Store, d'on s'extreuen alguns Assets que configuren el videojoc, tals com els cotxes o els porcs senglar. També se'n extreu el Thid Person Controller que inclou tant el modelatge en 3D del personatge que porta el gegant, i amb el qual l'usuari interactua, com l'animació del personatge, el rigging, els materials i els scripts que configuren el seu comportament.

Visual Studio 8.4.6. Entorn de desenvolupament creat per Microsoft. Utilitzat per crear aplicacions, llocs web i serveis web en entorns que suportin la plataforma .NET, per a Windows, Linux o Mac OS X. Suporta els llenguatges de programació Visual C++, Visual C#, Visual J#, ASP.NET i Visual Basic .NET. En el videojoc s'ha utilitzat per a desenvolupar tota la part de programació fent ús del llenguatge C#.

Adobe Photoshop CC. Programa editor de fotografies desenvolupat per Adobe Systems Incorporated. Amb Photoshop es creen algunes textures d'objectes 3D, com per exemple la textura que incorpora la tanca que s'obre quan passa un cotxe per la carretera. També es creen altres elements de la interfície com els gegants que apareixen a la pantalla d'inici en forma de botons per a seleccionar-los.

Adobe Illustrator CC. Programa editor de gràfics desenvolupat per Adobe Systems Incorporated. S'utilitza per a crear imatges de referència per al modelat amb Blender. També apareixen en el joc imatges creades amb Illustrator com són els xumets del Canvas.

Blender 2.80. Programa informàtic multiplataforma desenvolupat per la Fundació Blender, dedicat especialment al modelatge i la gestió de gràfics 3D. Amb Blender es creen alguns dels objectes 3D incorporats a l'escena com són els gegants, la muntanya amb el túnel o el Hoverboard.

Mixamo. Plataforma web d'Adobe Systems especialitzada en l'animació de personatges modelats en 3D. De Mixamo s'importa l'animació Right Turn per a moure els peus del ThirdPersonController quan gira sobre si mateix.

4.4 Inventari i descripció d'assets i recursos al joc

Gegants

El gegant es compon de dues parts. Una és el ThirdPersonController extret del Asset Stores de Unity inclòs en el paquet Standard Assets, per representar la persona que duu el gegant. L'altre és la figura del gegant, creada amb el programa Blender, tenint com a referència el gegant real de la ciutat d'Igualada. Està modelat a partir de formes bàsiques en 3D, i fent ús d'eines com la d'extrusió per fer continuïtats en parts de la geometria, l'eina de tall per afegir arestes, bisells per arrodonir cantonades, etc. Per aconseguir una forma més suavitzada en la geometria s'aplica l'allisador Shade smooth.



Figura 4. Visualització de la figura del gegant en la interfície del programa Blender en mode filferro, ombreig i renderitzat.

L'avantatge d'utilitzar el `ThirdPersonController` és que ja hi tenim incorporats els components necessaris per fer-ne ús en el videojoc com a personatge en persona: `Rigidbody`, per aplicar-li lleis de física tals com la gravetat; `Animator`, per gestionar totes les animacions que inclou; `Capsule Collider`, per detectar col·lisions; el `Script Third Person User Control`, per aconseguir la interacció de l'usuari amb el teclat de l'ordinador, i el `Script Third Person Character` per definir els comportaments del personatge en relació amb l'exterior, per exemple, ajustant la velocitat de gir.

La figura del gegant s'afegeix com a fill en el `ThirdPersonController` a la jerarquia de `GameObjects` per acoblar ambdós elements. S'ha afegit un `Script` al gegant amb diverses funcionalitats. En el `Script` s'indica que en prémer la tecla `Q` del teclat el gegant doni voltes sobre si mateix per defensar-se quan es troba als porcs senglars. És un moviment relacionat amb el ball que fan els gegants en la vida real. Per dur-lo a terme en el `Script` es desactiva el `ThirdPersonUserControl` mentre es prem la tecla `Q` per evitar que faci altres moviments. Alhora, activem una transició de l'animació que mou els peus del `ThirdPersonController` com si estigués girant. Es tracta de l'animació `Right Turn`, extreta de la plataforma web `Mixamo` i integrada en l'`Animator` del personatge.

En el `Script` també hi ha un detector de col·lisions que s'activa quan el gegant col·lidiona amb un porc senglar. S'aplica una força en el `Rigidbody` del porc senglar fent servir la propietat `Force` de la seva `Transform` en negatiu per aconseguir que retrocedeixi en la mateixa direcció que porti. Alhora, al gegant se li aplica una força en la mateixa direcció que porti el porc senglar. D'aquesta manera simulem un xoc de masses. Com a resultat es resta vida al gegant cridant a la classe `HealthBarModifier` i passant-li la quantitat de vida a treure en la funció `restaVida - HealthBarModifier.restavida(0.01f) -`. Un condicional comprova si en la col·lisió està premuda la tecla `Q`. En aquest cas no es pren vida al gegant i se li aplica una força molt superior al porc senglar per tal que s'allunyi encara més del gegant.

En les col·lisions entre gegant i porc senglar s'inhabilita el component `Nav Mesh Agent` del porc, utilitzat per perseguir al `ThirdPersonController` amb intel·ligència artificial. Amb una corutina es torna a habilitar el component al cap de pocs segons, d'aquesta manera donem un marge d'escapatòria al gegant. Per tal que canviï l'animació del porc senglar es passa a verdader el valor del booleà `justCollided` del `Script` del senglar `FollowGegant-Senglar`. Es fa llavors una transició d'animació en la qual el porc està olorant, per contra, quan l'estat és fals la seva animació és la de córrer.

Al final del videojoc, quan el gegant o la geganta arriba a la ciutat l'està esperant la seva parella, per fer un ball de benvinguda. Aquest segon `ThirdPersonController` porta la figura del gegant o la geganta depenent del que hagi escollit l'usuari per a fer la partida. Segueix el mateix esquema de muntatge que el gegant que fa la partida però no té cap `Script` afegit extra i el seu `ThirdPersonUserControl` està desactivat. Només gira quan la seva parella arriba a la ciutat i el seu moviment rotatori s'assigna en el `Script` que té incorporat el `GameObject Hoverboard`.

Terrain

GameObject de Unity. El terra està fet amb el GameObject Terrain. Incorporat a l'escena amb les mides modificades adaptades a la llargada del recorregut que fa el gegant i amb un Terrain veí afegit, el qual segueix les mateixes característiques. Se li han modelat desnivells per crear les muntanyes amb el pinzell per definir alçades. Les textures estan fetes amb el pinzell per a pintar, el qual selecciona una de les dues capes creades a partir de textures per a superfícies incloses en el paquet Standard Assets descarregat del Assets Sotre. D'aquesta manera, el Terrain s'ha texturitzat fent pinzellades sobre ell amb les dues textures, adaptant l'opacitat del pinzell en determinades zones.

Muntanya i túnel

Asset creat amb Blender. S'ha escollit fer aquest model amb Blender degut a la facilitat en comparació amb Unity de fer una extrusió en un model 3D. A Blender s'ha utilitzat el modificador Boolean per tal d'extrudir un cilindre sobre el model de la muntanya. Posteriorment s'ha afegit un nou cilindre que és el que dóna la forma del túnel.

En el joc, el túnel té un paper decoratiu, però per sobre de tot té una importància funcional. Igual que les tanques de fusta que limiten la zona per on el gegant pot caminar, el túnel ens permet d'una manera natural limitar el desplaçament del jugador en l'eix Z. D'aquesta manera el gegant es veu condicionat en l'inici del joc a seguir una única direcció possible. Afegit a aquest aspecte hi tenim el senyal de trànsit que indica cap a on està Igualada.



Figura 5. Visualització del gegant davant del túnel en l'inici del joc

Carretera

Creada amb l'eina Path Creator, del creador Sebastian Lague, descarregada de l'Asset Store de Untiy. Afegida com un component Path Creator en un GameObject buit, aquesta eina ens permet traçar un camí fent ús de punts d'ancoratge amb anivelladors per definir la forma de les curves. Fàcilment permet definir tots els punts d'ancoratge en un mateix nivell d'alçada o fer ús de la propietat 3D per crear un camí definit en les tres dimensions. En aquest cas s'utilitza l'opció 3D, ja que passada la zona dels cotxes i dels porcs senglars, el jugador va sobre un Hoverboard fent les pujades i baixes de la carretera.

Per fer la textura de la carretera s'ha afegit al mateix GameObject el component Road Mesh Creator, inclòs en el mateix paquet d'eines. Amb aquest component podem definir el material, l'amplada o l'alçada del camí entre d'altres, i ens afegeix un Mesh Collider per poder utilitzar-lo en l'entorn fent ús de les propietats físiques. A la textura de la carretera se li ha fet una modificació amb Photoshop. La que ve per defecte té un estil semblant a les pistes de competició de motor, amb unes línies grogues a les bandes. Amb Photoshop s'han eliminat aquest color groc dels laterals, s'ha fet més prima la línia blanca del mig i s'ha aplicat un filtre a la superfície per simular el relleu de l'asfalt.

Cotxes

El cotxe que passa per sota la tanca de carretera en un bucle s'ha extret de l'Asset Store. Té el nom de Cartoon Car i és de Doolabs (Marco Siino). La resta de cotxes també son de l'Assets Store i venen amb el paquet de nom [M]Lowpoly Cars, creats per Meowing-Mammoth. Per fer el recorregut dels cotxes s'utilitza la mateixa eina Path Creator que per fer la carretera, però sense afegir cap textura. S'ha dibuixat amb els punts d'ancoratge el tram que ha de fer el cotxe. Posteriorment a cada cotxe se li ha afegit el component Path Follower. En la finestra Inspector d'aquest component – és un Script que s'encarrega del moviment dels cotxes – hi ha la casella Path Creator, a la que arrosseguem el Path Creator que vulguem que sigui el recorregut que faci el cotxe.



Figura 6. Visualització d'un dels cotxes en la finestra del visualitzador de Unity amb el joc funcionant.

El mateix Path Follower afegit als cotxes permet marcar que facin un bucle. Per al cotxe que passa per sota de la tanca s'ha escollit aquesta opció. La resta de cotxes, els quals segueixen uns altres recorreguts, s'eliminen quan queden fora de la vista del jugador i es tornen a crear de nou amb un Script. En dos GameObjects buits s'hi ha afegit aquest Script de nom Create Car Carril. Aquest, s'encarrega d'instanciar els cotxes i en la funció Start() s'afegeixen en el array newCar[i]. En la funció Update() es creen clons del newCar[i] i s'afegeixen a l'escena amb l'operador Instantiate cada cinc segons. Alhora se'ls hi afegeix el component EliminarCarCarril, el qual detecta si el cotxe ha passat de cert punt en l'eix Z per eliminar-lo amb l'operador Destroy. Amb aquest mecanisme fem que passin cotxes contínuament sense carregar la CPU de l'ordinador.

Cada cotxe té un Script que és el que s'encarrega de detectar la col·lisió amb el gegant; comprova que el gameObject amb qui es topa tingui l'etiqueta Player i seguidament un condicional comprova que el booleà PotColisionar estigui en verdader abans no invoqui a la classe HealthBarModifyier per prendre vida al gegant. També es crida a una corutina que s'encarrega de canviar l'estat de PotColisionar passat un breu espai de temps. La corutina s'utilitza aquí com a mecanisme per evitar que, si el gegant és arrossegat per un cotxe, no se li estigui traient vida contínuament.

Tanca que deixa passar cotxe

La tanca ha estat creada amb Blender. El primer cotxe que veiem en començar el joc és el que passa per sota la tanca que s'obre i es tenca a prop del túnel. D'aquesta manera ja tenim un cotxe a l'escena i no hem d'esperar que arribin els primers cotxes que tenen un recorregut més llarg. El conjunt de la tanca són: dues peces fetes amb Blender, el suport de la tanca i la part que s'aixeca, i un GameObject quadrat fet amb Unity. Aquest té un material transparent, i s'encarrega de detectar la col·lisió amb el cotxe per tal d'activar l'animació que fa que la tanca s'aixequi.

S'ha utilitzat un component Animator en la part que s'aixeca de la tanca amb una animació que li aplica una rotació. L'Animator té com a paràmetre un disparador, de nom Obrevalla, que s'activa en detectar la col·lisió en el Script del GameObject transparent. Per fer la textura de les ratlles blanques i vermelles s'ha utilitzat un mapatge UV per projectar una imatge en 2D sobre la superfície 3D de la tanca. Amb la finestra UV Editing de Blender podem projectar la forma en 3D del model sobre una superfície plana. Aquesta projecció s'importa a Photoshop com a referència per compondre el que serà la imatge gràfica. Un pic creada la imatge s'importa a Blender on s'afegeix com a un node en el material del model.

Tanques de fusta

Les tanques de fusta s'han creat amb GameObjects de formes cúbiques de Unity. A cada peça de la tanca se li ha aplicat una transformació en l'escala per adaptar la seva forma. S'han fet còpies de les que tenen la mateixa transformació i s'han distribuït en l'escena fins a completar-ne tot el conjunt. S'ha creat un material d'un color marró fosc per simular el que seria un material fet de fusta i se li ha afegit en el seu component Mesh Renderer.

Limits de la zona de joc

Per tal que el gegant no pugui sortir de la zona per on es pot desplaçar hi han incorporats uns GameObjects creat amb Unity de tipus Plane amb material transparent. Estan incorporats allà on hi ha la tanca de fusta excepte en la zona del Hoverboard, en la que ja no hi ha tanques i el gegant es desplaça només sobre la carretera. Aquí estan a banda i banda de la carretera. De la mateixa manera hi ha un Plane que fa de sostre, a certa distància del terra per evitar que si el gegant salta en col·lisionar amb un cotxe o un porc senglar passi a l'altra banda de la tanca.

Senyal de trànsit indicant Igualada

Asset creat amb Blender. Consta de dues parts de forma cúbiques adaptades, modificant-ne l'escala en els tres eixos de coordenades. Una és el pal que aguanta la senyal, la qual se li aplica un material amb una superfície de color platejat, i l'altre és la pròpia senyal. En aquesta s'arrodoneixen les cantonades fent ús de l'eina de bisellatge i de subdivisions d'arestes. La textura amb el nom d'Igualada escrit es crea amb Photoshop i se li aplica editant-ne el mapatge UV.

Petards

La forma del petard està feta amb un Cylinder Game Object. Aquest està agrupat a la jerarquia amb dos Effect Game Object trets del Standard Assets. Un és l'Afterburner i l'altre és Explosion. El primer simula el foc que surt del petard abans d'explotar. També se li ha afegit un efecte de guspines per tal de fer-lo més real. El segon efecte tret del Standard Assets, és el que explota quan s'activa en detectar una col·lisió amb el gegant. En cada efecte s'han modificat els valors del component Particle System per aconseguir el resultat desitjat. Per detectar la col·lisió amb el gegant s'ha afegit al cilindre un Script de nom Petard Script.

Quan es detecta la col·lisió, a banda d'activar-se l'efecte Explosion, es fa caure al gegant aplicant-li una rotació. Com que no es vol que exploti un altre petard quan cau, s'afegeix un booleà en el condicional que detecta la col·lisió. Aquest booleà, de nom PotExplotar, està en un altre Script afegit a un Empty Game Object que només emmagatzema el booleà PotExplotar. Així, doncs, si PotExplotar és verdader i es detecta la col·lisió amb el gegant, se'l fa caure i si en la caiguda toca un altre petard, no explotarà perquè PotExplotar encara serà fals.

Prèviament a la caiguda es copia la posició del gegant per tornar-lo al seu lloc passat un segon, fent ús d'una corutina. També es resta vida, accedint a la classe HealthBarModifier de la mateixa manera que s'ha fet amb els cotxes. En la corutina, passat un segon, es torna el gegant a la seva posició prèvia a l'explosió i se'l posiciona de nou a certa alçada del terra perquè caigui en la posició correcta. També es torna a posar el booleà PotExplotar en verdader i s'elimina el conjunt del petard amb el mètode Destroy(this.gameObject). Per augmentar el nivell de dificultat del joc, s'ha afegit una animació al conjunt del petard, i s'han distribuït còpies del petard per l'escena de manera estratègica.

Porcs senglars

Asset extret de l'Asset Store, de l'autor Jim, té el nom de Cartoon Wild Boar Pig. A la zona tancada amb fusta entren en joc tres porcs senglars. Amb el component Nav Mesh Agent afegit als porcs fem que aquests segueixin al gegant sobre un GameObject de tipus Plane, amb la forma de la zona tancada. Aquest Plane té seleccionada l'opció de Navigation Static en l'Inspector, per tal de crear-hi una malla per la qual els porcs seguiran al gegant. Els arbres que hi ha a la zona també es marquen com a estàtics. Amb els arbres i el Plane seleccionats es prem el botó Bake de la finestra de Navigation per fer la malla. En marcar com a estàtics els arbres sobreposats a la zona dels senglars fem que la malla exclogui els arbres. Així els porcs no poden passar pel mig dels arbres.

El Script FollowGegantSenglar afegit als porcs senglars defineix com a Target a seguir al ThirdPersonController, és a dir el gegant. També s'hi defineix l'animació dels porcs, que és la de córrer quan el gegant entra a la zona, o la d'estar olorant i quiets quan el gegant està a fora. Per detectar-ho hi ha un condicional que comprova la posició del gegant en l'eix Z i el booleà potSeguir que canvia l'estat en entrar o sortir de la zona. En el Script ThirdPersonControllerScript del gegant es canvia l'estat d'un altre booleà, de nom justCollided, que té el Script FollowGegantSenglar dels senglars, quan col·lisionen entre ells.

Així, doncs, els porcs tenen el booleà potSeguir, que dependrà de la posició del porc, i el booleà justCollided, que depèn de si ha col·lisionat amb el gegant. Si potSeguir és cert i justCollided és verdader, s'activa l'animació de córrer del porc i s'executa un condicional que fa moure el porc cap a la posició del gegant. Si potSeguir és fals o justCollided és verdader el porc es quedarà quiet, amb l'animació d'olorar, perquè o bé el gegant no està a la zona dels porcs senglars, o bé acaba de col·lisionar amb el gegant.



Figura 7. Visualització dels porcs senglars en la finestra del visualitzador de Unity amb el joc funcionant.

Hoverboard

Asset creat amb Blender. En el procés de creació s'han utilitzat formes cúbiques per a la base i cilíndriques per la part de les rodes. S'han transformat en escala i movent-ne els vèrtexs d'unió i les arestes. S'ha creat la meitat del Hoverboard en base a una imatge importada a l'escena per després crear-ne l'altra meitat utilitzant un modificador Mirror. Alguns polígons s'han unit seleccionant els vèrtexs dels dos polígons i aplicant l'opció de crear noves cares a partir dels vèrtexs. Per suavitzar les formes dels polígons en algunes cantonades s'ha utilitzat l'eina de bisell amb subdivisions de cares i en les rodes se li ha aplicat un suavitzador d'ombres –Shade smooth–.

Quan el gegant passa la zona dels porcs senglar, amb un Script afegit al Hoverboard fem que aquest i el gegant es posicionin en un mateix punt, i que la càmera faci una rotació de 180° per tal de continuar el camí amb una vista cap a la direcció a la qual va el gegant. Mentre la càmera fa la rotació, fem que el gegant passi, en la jerarquia de l'escena, a ser fill del Hoverboard, li traiem la propietat de ThirdPersonUserControl que permet la interacció del jugador sobre el gegant, i fem que la càmera tingui com a Target al Hoverboard en comptes del gegant.

En aquest procés hi ha hagut el conflicte que el gegant no quedava recte sobre el Hoverboard, ja que segons la seva posició en el moment de desactivar el ThirdPersonUserControl feia que quedés quiet amb el gest corporal que estigués fent. És per aquest motiu que s'ha afegit l'animació de gir al ThirdPersonController extreta de la plataforma Mixamo. En aquesta animació el ThirdPersonController només mou els peus com si girés però el cos queda recte. D'aquesta manera en desactivar el ThirdPersonUserControl el cos del gegant queda recte.



Figura 8. Visualització del gegant en el moment en el qual puja al Hoverboard.

Quan la càmera ja ha acabat de fer la rotació, el Hoverboard amb el gegant al damunt avança endavant. Amb el Script del Hoverboard controlem el moviment. El jugador només pot anar cap a l'esquerra o cap a la dreta de la carretera. Hi ha un límit en el gir per tal que no acabi girant massa i assegurar que sempre anirà en la mateixa direcció. Amb aquests girs cal recollir tants xumets com es pugui i esquivar bacteris. En arribar a la ciutat, el Script detecta la posició en l'eix Z i fa que el gegant deixi de ser fill del Hoverboard, que es posi davant de l'altre gegant i que tant un com l'altre comencin a ballar aplicant-los una rotació i l'animació de girar. També es fa que la càmera tingui com a Target un GameObject buit, per tal d'aconseguir una vista estàtica de l'última escena.

Xumet i bacteris

Assets creats amb Blender. Els xumets s'afegeixen a l'escena a partir d'un Prefab del Xumet. En aquest hi ha un Collider per detectar la col·lisió amb el gegant, una animació que fa que giri sobre si mateix i un Script de nom CollideXumet. Aquest detecta la col·lisió i crida a la classe XumetScript la qual s'encarrega d'afegir una icona de xumet al Canvas de la interfície, sota la barra de la vida. També crida a la classe ScriptNumXumetsJoc per tal d'anar sumant la quantitat de xumets recollits i per últim elimina el xumet. La classe XumetScript està en un GameObject buit, a banda d'afegir la icona del xumet al Canvas, és la que s'encarrega de crear la instància de tots els xumets a partir del Prefab.

Els bacteris segueixen la mateixa estructura que els xumets però en el seu Script no fan cap crida a cap classe per fer un recompte, ni un sumatori de bacteris col·lisionats. El que fan, però, és una crida a la classe HealthBarModifyer per tal de restar vida al gegant. En l'última escena del joc, després d'arribar a la ciutat i fer el ball, un GameObject buit amb un Script recull les dades del Script ScriptNumXumetsJoc per tal de presentar un text o altre com a resum de la partida segons el recompte.

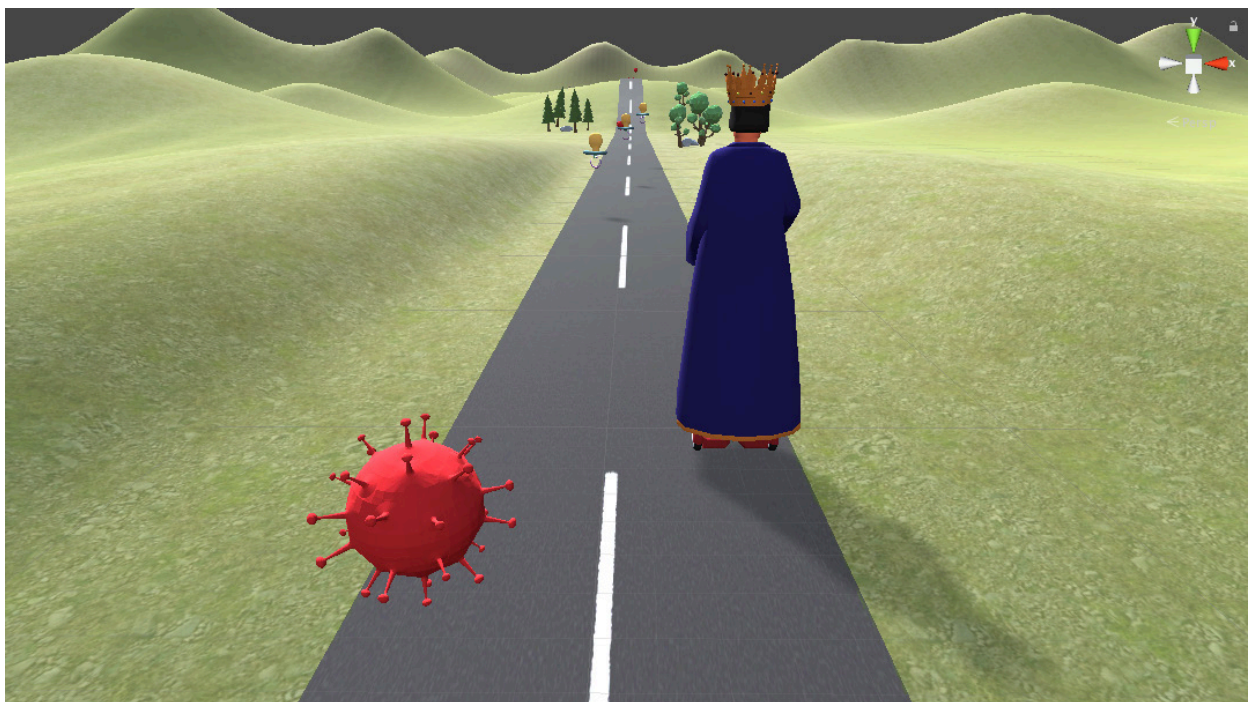


Figura 9. Visualització del gegant en el recorregut sobre el Hoverboard, recollint xumets i esquivant bacteris.

Bosc

El conjunt dels elements que formen part del bosc són del Asset Store creats per Just-Created amb el nom de Low-Poly Simple Nature Pack. En l'escena es distribueixen els arbres, troncs, bolets i pedres de manera estratègica per a decorar i per dificultar el pas del gegant. Els arbres que queden a dins de la zona dels porcs senglars estan marcats com a estàtics per tal que en fer el Bake de la zona afectada pel Nav Mesh aquests quedin fora de la malla resultant per evitar que els porcs senglars passin pel mig dels arbres en perseguir al gegant.

Ciutat

El conjunt de la ciutat s'ha extret del Asset Store. Creat per 255 pixel studios, té el nom de Simple City pack plain. El paper de la ciutat és simplement decoratiu per a la part del final del videojoc, en la que la parella del gegant l'espera a l'entrada de la ciutat per a fer el ball. Es distribueix un mínim d'edificis i altres elements per tal que en la vista de la càmera doni la sensació que es tracta d'una gran ciutat.

Camió

El camió que apareix a la ciutat també s'ha extret del Asset Store de Unity. Té el nom de LowPoly Trucks V.1, i està creat per MadFireOn. La idea de col·locar un camió a l'entrada de la ciutat, a prop de la benzina, és que aquest és el camió que ha transportat els gegants a la ciutat, i del qual han caigut el gegant, els petards i els xumets durant el transport.

Càmera

La càmera forma part del Standard Assets extret de l'Asset Store de Unity. A la càmera se li afegeix un Script de nom FollowTarget amb una variable marcada com a pública de nom Target. En aquest, a l'inspector de la interfície de la càmera se li afegeix el ThirdPersonController com a Target. En el Script se li indica que la seva posició sigui la del Target més el vector Offset, el qual també es marca com a variable pública i se li indica els valors en els tres eixos en l'Inspector de la càmera. Aquesta serà la distància entre la càmera i el gegant.

Quan el gegant puja al Hoverboard, es fa un gir de càmera en el Script del Hoverboard, canviant l'Offset en un condicional. El Target es canvia llavors pel Hoverboard. Segueix fins a la ciutat amb aquest Target i quan arriba es canvia per un gameObject buit, col·locat estratègicament perquè tingui la visió desitjada de l'última escena de la ciutat.

Llums

En el joc hi ha dues llums de tipus Directional Light. Es tracta de GameObjects de Unity afegides a l'escena i situades amb una rotació per tal que una il·lumini des d'una banda de l'eix Z i l'altra per l'altre costat. La que il·lumina de cara al gegant se li indica en el Inspector que dongui un tipus d'ombra Soft Shadows i un resolució Low Resolution per

aconseguir un difuminat en el contorn de les ombres i alhora agilitzar el rendiment de la CPU de l'ordinador en activar el joc.

Canvas escena Joc

En el Canvas de l'escena Joc hi tenim tres elements. La barra de vida, els xumets i el botó Reset. Dues imatges creades amb Photoshop sobreposades a la pantalla formen el que és la barra de vida. La del fons és només el color gris que queda quan es va perdent vida. La de sobre és la que es va reduint i canviant de color quan el gegant col·lisiona amb un cotxe o amb un petard. En el Script de la imatge es selecciona la imatge creada amb Photoshop en el camp Source Image del Inspector i es tria l'opció del Image Type com a Filled. En les opcions del Filled tenim el Fill Amount en 1, que representa la barra plena al 100%.

Per actualitzar la barra de vida s'utilitza el Script de nom HealthBarHandler afegit a la imatge com a component. Aquest es comunica amb el Script HealthBarModifyier, el qual conté la funció restaVida(float value), que és cridada des dels Scripts que gestionen les col·lisions dels cotxes, els petards, els porcs senglars i els bacteris. Aquests Scripts passen els valors a restar al Fill Amount al script HealthBarModifyier quan es col·lideix, i amb el mètode SetHealthBarValue() es passa aquest valor al Script HealthBarHandler.

Quan el Script HealthBarHandler rep el nou valor amb el mètode SetHealthBarValue(), canvia l'amplada de la barra restant el valor al paràmetre Fill Amount del component Image. En la mateixa funció un condicional comprova la quantitat del Fill Amount que queda per tal de canviar el color. Aquesta quantitat de Fill Amount és tornada cap al Script HealthBarModifyier per tal que quan torni a col·lisionar el gegant, resti el valor que rebí al Fill Amount actual i torni a enviar el nou valor cap al script HealthBarHandler. Si el Fill Amount és zero, es carrega l'escena GameOver.

L'altre element del Canvas de l'escena Joc són deu xumets disposats en línia a sota de la barra de vida. Són imatges creades amb Photoshop que van apareixent al Canvas quan en el joc el gegant recull els xumets. Les imatges es col·loquen en el Canvas i en el Script XumetScript afegit en un Gameobject buit s'intancien en un Array i es desactiven. El Prefab del Xumet té un Script que quan detecta una col·lisió amb el gegant passa el valor 1 a XumetScript amb la funció SetXumetsValue(int value). Dins de la funció hi ha un comptador que va afegint el nombre de col·lisions i s'utilitza com a índex del Array per activar els xumets en ordre.

El tercer element del Canvas és el botó de Reset que apareix per evitar que si el gegant queda encallat o hi ha algun funcionament alterat en el joc es pugui accedir a la pantalla d'inici. Es tracta d'un botó amb una imatge afegida, creada amb Photoshop. El botó té afegit un esdeveniment On Click() que fa que en clicar a sobre del botó es cridi a la funció ChangeScene() del Script SceneRest. Es tracta d'un element present a l'escena de manera temporal. Es creu oportú disposar d'aquest botó fins que el videojoc no estigui validat per un gran nombre d'usuaris. En el moment de publicar-lo a la web s'eliminarà del Canvas.

Canvas Menú d'inici

El Canvas de l'escena Menú està creat amb gràfics elaborats amb Illustrator i Photoshop. Hi tenim representats el gegant i la geganta per tal d'escollir quin volem ser. Aquests són imatges en format png convertides a Sprites i afegides a l'escena com a botons. La geganta és una còpia del gegant amb un color modificat, a l'espera de ser modelat més endavant. A cada botó, o gegant, hi ha afegit un esdeveniment On Click que activa respectivament els Scripts ScriptButtonGegant o ScriptButtonGeganta, els quals canvien els estats dels booleans GegantCLickedBool i GegantaCLickedBool.

Els booleans GegantCLickedBool i GegantaCLickedBool els trovem en el Script ScriptChooseGegant el qual està afegit al Empty GameObject ChooseGegant. Aquest Empty GameObject l'únic que fa és desar en el Script que té adjuntat com a component, els booleans que indiquen verdader o fals segons si es clica al gegant o a la geganta. Si, per exemple, cliquem al gegant, amb el Script del gegant canviem el booleà GegantCLickedBool del Script ChooseGegant com a verdader. Aquests valors no s'eliminen en canviar l'escena perquè en el Script hi ha la sentència DontDestroyOnLoad(gameObject).

Una vegada cliquem al botó Start i passem a l'escena Joc, un Empty GameObject de l'escena Joc, de nom EmptyGOGegantScript, amb el Script GegantScript, recull les dades de ChooseGegant que indiquen verdader o fals segons si s'ha clicat el gegant o la geganta. Llavors, en el mateix GegantScript, amb un SetActive es desactiva un gegant o l'altre, els quals estan afegits al ThirdPersonController, dins de la jerarquia. D'aquesta manera comença el joc amb el gegant o la geganta activat.



Figura 10. Visualització del canvas de l'escena Menú.

El botó Start del menú amb el seu Script SceneStart detecta, abans de canviar d'escena, si gegant ClickedBool i gegantaClickedBool segueixen estant en fals. En aquest cas l'usuari no hauria clicat cap dels dos botons ButtonGegant o ButtonGeganta abans de clicar Start i es canviaria de color la part del text del menú que indica que s'ha d'escollir el gegant o la geganta abans de començar a jugar. Un pic es cliqui un dels dos i es premi Start, ja es permet passar a l'escena Joc.

Canvas escena Final

En el Canvas de l'última escena del videojoc hi tenim quatre camps de text i un botó Start per començar de nou una partida. El primer camp de text és fix i hi posa Enhorabona. Se celebra que el jugador hagi arribat al final amb vida. Els altres 3 camps són personalitzats i depenen de la quantitat de xumets recollits. El Script XumetsNumScriptFinal afegit en un Empty GameObject comprova si la quantitat de xumets és inferior a cinc, entre cinc i deu o deu. Segons quin sigui es crida a la funció LowLevel(), MediumLevel(), o HighLevel(). Les quals afegeixen un contingut o altre en els camps de text.

La quantitat de xumets recollits es passa de l'escena Joc a l'escena final amb el Script ScriptNumXumetsJoc, el qual té la sentència DontDestroy OnLoad(gameObject). En aquest es van acumulant la quantitat de xumets col·lisionats pel gegant en la variable NumXumets. Ja a l'escena final, el Script XumetsNumScriptFinal comprova la quantitat de xumets amb condicionals. Per exemple: `if (ScriptNumXumetsJoc.NumXumets <= 5)`

Canvas Game Over. En aquest Canvas hi tenim el text de Game Over i un botó, el qual, igual que el botó de Reset de l'escena joc, funciona amb el Script SceneReset el qual activa el mètode SceneManager.LoadScene("Menu") en clicar el botó.

Àudio. Els sons s'han extret del Assets Store de Unity excepte la cançó d'ambient que acompanya durant tot el joc. Es tracta d'un àudio sense Copyright descarregat de la web. S'incorporen a l'escena amb el component Audio Source afegit a cada GameObject al qual li pertany el so i amb la pista d'àudio afegida al paràmetre AudioClip del component Audio Source. El clàxon dels cotxes, els petards i els porcs senglars sonen en col·lisionar amb el gegant. Les petjades del gegant, però, estan afegides com un esdeveniment en l'animació del ThirdPersonController. A cada pas que fa s'activa la funció encarregada de fer sonar la petjada.

- Passes del Gegant: àudio del Standard Assets.
- Porc senglar: Jungle Animal Sound FX.
- Cotxes: Engines.
- Petards: Granade Sound FX.
- Cançó d'ambient: Hot Heat de Topher Mohr and Alex Elena. <https://instrumentalfx.com/topher-mohr-alex-elena-hot-heat-no-copyright-music/>

4.5 Esquema d'arquitectura del joc/components

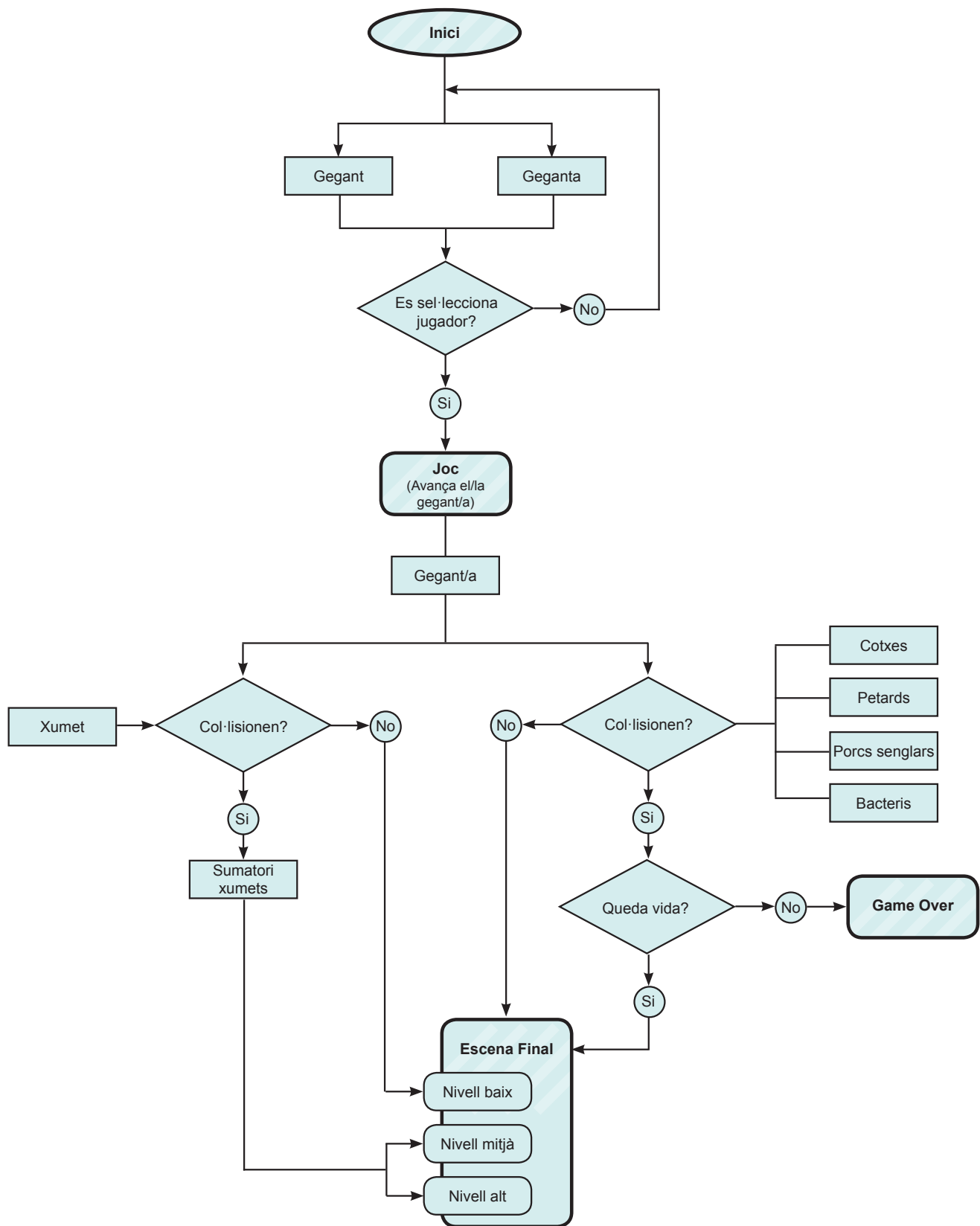


Figura 11. Esquema d'arquitectura del joc/components.

5. Disseny de nivells

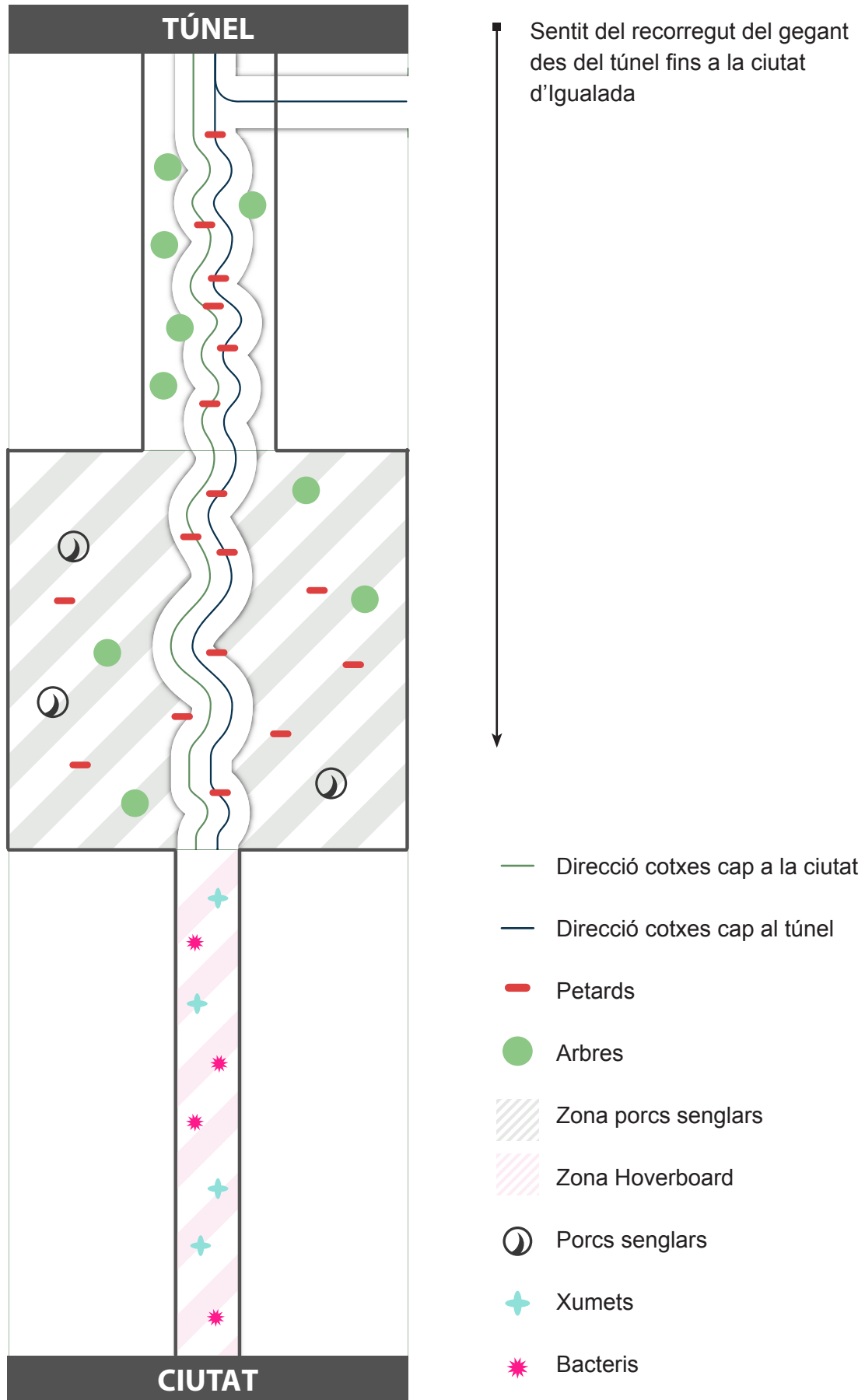


Figura 12. Disseny de nivells

6. Manual d'usuari

6.1 Requeriments tècnics del maquinari per jugar i instruccions de joc

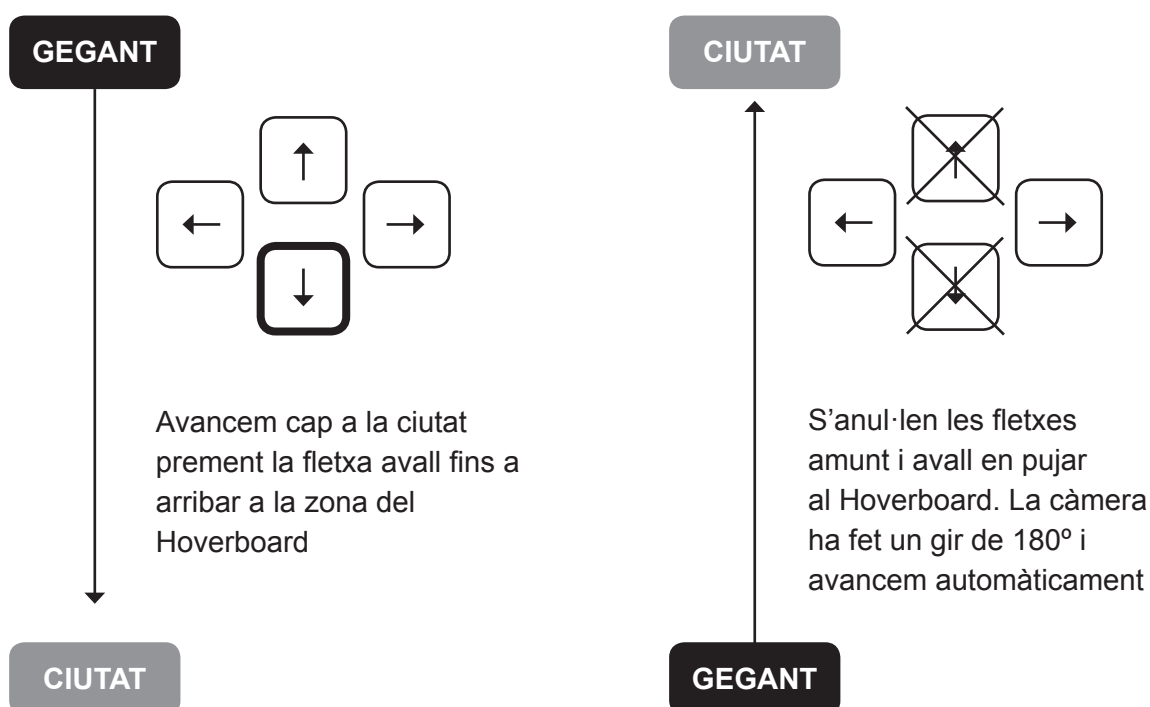
El videojoc es pot utilitzar en qualsevol navegador web d'ordinador de sobretaula gràcies a l'estàndard WebGL que permet la renderització de gràfics en 3D dins dels navegadors web. En tot cas caldria tindre habilitats WebGL. Per habilitar-lo en els principals navegadors:

- Firefox. Obrim Safari i en l'opció Editar > Preferències > Avançades > General, marquem l'opció "Utilitzar acceleració de hardware quan sigui possible".

- Chrome. Dins la barra d'adreces del navegador escrivim `chrome://flags/`. Hi ha d'haver activat "Accelerated 2D Canvas", "GPU Rasterization" en mode Default i "WebGL 2.0 Prototype" activat. Seguidament reiniciem l'ordinador.

- Safari. En el menú entrar a Safari > Preferències > Security. Hem de marcar l'opció Allow WebGL.

Per poder moure el gegant, necessitem que el teclat tingui tecles amb fletxes. És per aquest motiu que el videojoc funciona en ordinadors de sobretaula. A esquerra i dreta esquivem obstacles i enemics i avancem o retrocedim amb les fletxes amunt o avall segons la zona; quan el gegant puja al Hoverboard avança per si sol i només cal utilitzar les fletxes esquerra-dreta per recollir xumets i esquivar bacteris. Per fer-lo girar sobre si mateix per defensar-se dels porcs senglar, cal prémer la tecla Q.



7. Conclusions

Des de l'inici del Grau de Multimèdia a la UOC he tingut clar que el Treball Final de Grau havia de ser un projecte que em motivés i en el qual s'hi reflectissin el màxim d'aspectes i habilitats apreses durant el Grau. És per això que vaig triar acabar els estudis seguint l'especialitat de videojocs; penso que és un camp molt complet en el que hi tenen un paper important molts dels aspectes treballats en el meu recorregut universitari. Tanmateix, durant el Grau les assignatures de Gràfics 3D, Programació web i Matemàtiques per a multimèdia han sigut, alhora que les més difícils, les que m'han generat més interès.

A banda dels aspectes esmentats, en un videojoc hi tenen cabuda moltes més habilitats relacionades amb altres assignatures també cursades com són Disseny gràfic, Fotografia i Vídeo o Imatge i llenguatge visual entre d'altres. En aquest aspecte em sento orgullós i satisfet amb el resultat final del TFG. He complert el meu objectiu amb una satisfacció personal que em fa pensar que tot l'esforç que hi he dedicat durant tots els anys del Grau, i en especial la dedicació enfocada en aquest projecte final, ha valgut la pena. El videojoc compleix, personalment, tot el que m'he proposat des d'un inici.

També cal dir que en el procés de creació del videojoc m'he trobat molts entrebancs. Em vaig proposar crear el videojoc amb Unity perquè penso que és una eina amb molts recursos i de la qual se'n pot treure molt profit. L'inconvenient era que no havia utilitzat mai Unity. En algun moment vaig dubtar sobre si m'havia posat un llistó massa alt, però una vegada finalitzat crec que ha valgut la pena perquè ha sigut la manera de conèixer a fons aquest programa, amb les seves funcionalitats i mecanismes de creació. El mateix m'ha passat amb Blender, tot i que té similituds amb els programes 3D Studio Max i Maya, els quals sí que vaig utilitzar en les assignatures de Gràfics 3D i Animació.

El fet de no conèixer les eines a utilitzar per crear el videojoc han dificultat que pogués tindre una idea concisa de com seria el resultat final. Em vaig documentar prèviament per saber quines eren les possibilitats del programa i tenir una idea global del que havia de tindre el videojoc. Tenia clar que hi havia d'haver una carretera, per la qual el gegant hi havia de passar per arribar a la ciutat, amb cotxes i d'altres entrebancs que li podrien prendre vida. També volia que el gegant pugés a un patinet que el fes moure sense parar, inspirant-me en el videojoc de Sonic, però no sabia del cert si en seria capaç. Aprenent en el procés de creació amb Unity i Blender vaig decidir fer el Hoverboard, els xumets i, donada la situació de pandèmia bacteriològica causada pel coronavirus, els bacteris.

Sent crític amb mi mateix, haig de reconèixer que encara tinc molt per aprendre i que hi han aspectes que haig de seguir treballant i millorant. Un d'ells és la il·luminació i les textures aplicades en les escenes de Unity. Un altre aspecte a millorar són els acabats dels modelatges en Blender. Són elements que queden pendents i que inclouré aviat en el projecte, a banda de crear el modelatge de la geganta i d'altres figures de la imatgeria festiva de la ciutat d'Igualada. No he tingut mai la voluntat de crear un videojoc amb finalitats lucratives, sinó un projecte personal en el qual s'hi reflecteixi el que he après i, de passada, que pugui servir per a alguna altra cosa com és la difusió de la cultura popular i l'entreteniment i il·lusió dels més petits i en aquest sentit me'n sento realitzat.

8. Glossari

- **Aresta:** En modelatge 3D, segment que es forma en la unió de dues cares d'una forma poligonal.
- **Bisells:** En modelatge 3D, la vora d'una forma poligona
- **Canvas:** Element d'una interfície informàtica que permet la renderització de gràfics 2D.
- **Corutina:** Component de programació que executa unes funcionalitats després de cert temps.
- **CPU:** La Unitat Central de Processament és un ordinador l'encarregada de processar les dades i executar les instruccions definides per un programa.
- **Eix Z:** En un sistema de coordenades de tres dimensions l'eix Z és la profunditat.
- **Extrusió:** En modelatge 3D, empènyer o extreure una secció d'una forma poligonal.
- **GameObject.** A Unity, és qualsevol objecte, o element, que apareix a escena, ja sigui amb una forma geomètrica o inclús sense forma, buit, al qual se li poden afegir components.
- **Hoverboard.** Patinet elèctric de dues rodes sense manillar.
- **Prefab:** A Unity, sistema que permet crear models predefinits a partir de gameObjects.
- **Renderitzar:** Procés de generar una imatge a partir d'un model creat amb algun programa.
- **Script:** Fitxer de codi de programació encarregat d'executar una funcionalitat en una aplicació.
- **Shade smooth:** Eina del programa Blend que serveix per simular zones arrodonides allà on el que hi ha són angles rectes.

9. Bibliografia

- <https://diariodevalladolid.elmundo.es/articulo/publirreportajes/videojuegos-sector-aug/20200228122527374755.html> - Visitat al febrer del 2020
- <https://www.fib.upc.edu/retro-informatica/historia/videojocs.html> - Visitat al febrer del 2020
- <http://www.presura.es/wp-content/uploads/2017/03/Presura-N%C2%BA15-Arte-y-Videojuegos.pdf> - Visitat al febrer del 2020
- <https://angelcasas.es/2019/02/21/iluminacion-en-unity/> - Visitat al març del 2020
- <https://docs.google.com/document/d/1-FInNfD2GC-fVXO6KyeTSp9OSKst5AzLxDaBR-b69b-Y/edit> - Visitat al març del 2020
- <https://www.binpress.com/unity-3d-collisions-basics/> - Visitat al març del 2020
- <https://forum.unity.com/threads/set-value-on-gameobject-transform-position-x-with-c.66768/> - Visitat al març del 2020
- <https://www.youtube.com/watch?v=UmD7yMp-m3U> - Visitat a l'abril del 2020
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Unity_\(motor_de_videojuego\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Unity_(motor_de_videojuego)) - Visitat a l'abril del 2020
- <https://codelearn.es/cursos/curso-de-videojuegos-2d-con-unity/> - Visitat al maig del 2020
- <https://answers.unity.com/questions/1136665/how-do-i-get-navmeshagents-not-to-walk-through-obj.html> - Visitat al maig del 2020
- <https://es.ign.com/retro/88762/feature/top-15-juegos-de-plataformas-en-3d> - Visitat al maig del 2020
- <https://www.youtube.com/watch?v=GgJ4QaWSil4> - Visitat al maig del 2020
- http://info.sonicretro.org/images/2/2a/Sonic1_MD_JP_manual.pdf - Visitat al maig del 2020
- <https://www.yeeply.com/blog/herramientas-para-crear-juegos-moviles/> - Visitat al maig del 2020
- <https://blogs.unity3d.com/2019/10/17/pricing-for-unity-pro-and-plus-subscriptions-to-change-on-january-1-2020> - Visitat al maig del 2020
- https://github.com/glantucan/puzzle_game/wiki/Detecci%C3%B3n-de-colisiones-y-triggers - Visitat al maig del 2020