

Guaypout

Videojocs, Exercici 3D

Víctor Antón, Oscar Mañas

Índex

Índex	1
Descripció	1
Part comuna	1
Funcionalitats	2
Treball en equip	7
Bibliografia	10

Descripció

El projecte consisteix en desenvolupar un joc similar al Wipeout (PS) o a l'F-Zero (N64). Es tracta d'un joc de curses d'estètica futurista, caracteritzat per curses d'alta velocitat, les seves naus singulars i els seus circuits impossibles. Tot això amanit amb una bona dosi d'armes i potenciadors que converteixen les curses en una explosió d'adrenalina.

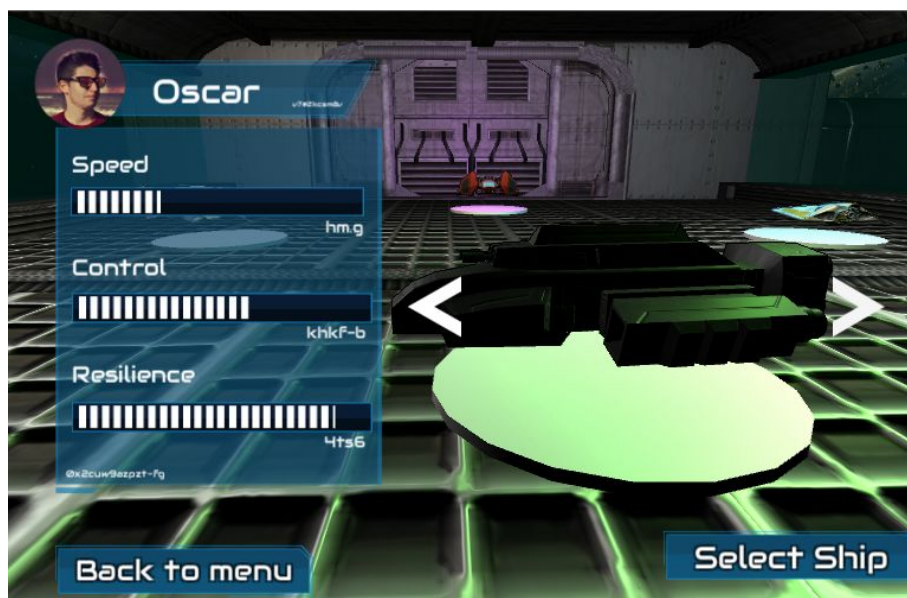
El joc permet al jugador pilotar una nau aerolliscant a través de diferents traçats. Cadascuna de les naus té diferents característiques d'acceleració, velocitat punta, volum de la nau i velocitat de gir. Durant el pilotatge de les naus es passa per punts d'acceleració i d'altres de potenciació, conseguint així armes amb les que els jugadors poden protegir la seva nau i/o dificultar la conducció de les naus competidores.

A diferència dels jocs de referència, les curses no tenen lloc en un circuit tancat on es fan diverses voltes, sinó que són d'un punt A a un punt B, de manera que l'objectiu del joc és creuar la línia de meta abans que les naus competidores.

Pel que fa els controls, es fan servir les típiques tecles W i S per controlar l'acceleració de la nau i les tecles A i D per controlar el gir. A més, amb la barra espaciadora es pot disparar l'arma equipada en cas de tenir-ne.

Part comuna

4 naus seleccionables. Cada nau té un modelat diferent, amb les seves pròpies característiques físiques: acceleració i frenada, velocitat màxima, velocitat de gir, pes, fricció amb l'aire... Hem estructurat el codi de manera que sigui molt senzill canviar els paràmetres d'una nau a una altra i així tenir el màxim reaprofitament de codi possible.



Selecció de naus a l'hangar.

2 armes. Les naus tenen disponibles dos armes: làsers i mines. Els làsers tenen una cadència molt alta, però per contra són poc potents. Les mines es poden repartir pel circuit i exploten quan una nau li passa per sobre, engolint-la en la seva explosió.

1 potenciador. Les naus tenen disponibles un potenciador, l'escut, que activa una protecció que fa la nau invulnerable a les armes durant un breu període de temps.

1 base. Les pistes compten amb una base (>>>) que proporciona una acceleració temporal al jugador si aconsegueix passar sobre ella.

Diferents nivells. En lloc de fer només dos o tres nivells, hem decidit implementar la generació procedural de nivells. Abans de començar la cursa, una pantalla permet escollir diferents paràmetres del nivell que es generarà, com la quantitat de rectes, corbes i salts, que influeixen directament en la dificultat del circuit resultant.

Intel·ligència artificial. El jugador ha de competir amb tres naus enemigues. Aquestes estan controlades per una IA que escull la millor traçada del circuit en funció dels següents trams de pista. El jugador pot fer servir les seves armes contra les naus enemigues i a l'inrevés, si el jugador es posa en el punt de mira d'un dels enemics, aquests obriran foc.

Funcionalitats

Intel·ligència artificial. Tot i ser un element de la part comuna, hem considerat oportú afegir-lo també en aquest apartat per tal d'explicar en profunditat la seva implementació.

El principal repte a superar era que les naus competidores conduïssin pel circuit sense xocar-se, de manera semblant a com ho faria un humà. Tal i com generem al circuit, cada tram compta amb una sèrie de waypoints, repartits de manera equitativa al llarg de la traçada. A partir d'aquí, podem obtenir una llista ordenada de tots els waypoints que formen el nostre circuit. Amb aquesta informació podem calcular, donada una posició del circuit, quins són els 2 waypoints més propers (un quedarà a davant i l'altre a darrere).

La nostra primera idea va ser que la nau controlada per la IA anés en direcció al següent waypoint del camí en cada moment. No obstant, això presentava 2 problemes. Per una banda, la nau feia girs molt bruscos i, per altra banda, la nau no girava amb prou antelació i s'acabava xocant amb els extrems del circuit. Això és degut a que el moviment de la nau està controlat per forces i, en tenir ja una certa inèrcia, el gir no és instantani.

Per solucionar el problema dels moviments massa bruscos, vam prendre dues mesures. Primer, vam suavitzar qualsevol canvi en la rotació de la nau fent una interpolació esfèrica. I segon, vam fer que la nau passés a anar en direcció al següent waypoint del següent waypoint quan estava suficientment a prop del següent waypoint. Això evitava que el vector forward de la nau quedés massa perpendicular a la pista en qualsevol moment. Com a lllindar per fer aquest canvi vam fer servir el valor del dot product entre el vector que va de la nau al següent waypoint i el vector que va del següent waypoint al següent del següent.

Per solucionar el problema de que la nau girava tard, ens vam adonar que un jugador humà comença a girar una mica abans d'arribar a la corba. És a dir, té una certa previsió sobre els seus propers moviments. Aleshores, vam decidir aplicar aquesta idea a la nostra IA, fent que en lloc d'anar cap al següent waypoint anés en direcció al waypoint que es trobava unes quantes posicions més enllà en la llista ordenada dels waypoints del circuit. D'aquesta manera, hi havia prou temps perquè la força aplicada tingués efecte i la nau comencés a girar quan tocava.

Sistemes de partícules i animacions de la nau. Hem afegit diversos sistemes de partícules i animacions, perquè l'usuari tingui un millor feedback dels diferents events que es produeixen durant la cursa.

Per una part, vam decidir que era important afegir un sistema de partícules que simulés el rastre de foc que deixa la nau. Això dóna una major sensació de velocitat. A més, el rastre de cada jugador és d'un color diferent, permetent així identificar millor les diferents naus de manera més ràpida.

Per una altra part, hem afegit sistema de partícules a les armes. Per l'escut, utilitzem una esfera durant el temps que està actiu. Per la pistola làser, cada jugador dispara bales del seu color, i quan impacten en un enemic s'activa un sistema de partícules que fa que es vegi molt millor quan una bala xoca o no. Per últim, quan les mines s'activen, utilitzem partícules que simulen l'explosió, per motius similars (i perquè les explosions i els làsers sempre queden molt bé).



Explosió de mina.



Sistema de partícules de l'escut.

A més, quan una nau és impactada per una arma es reproduceix una animació, que indica que has perdut el control de la nau. D'aquesta manera el jugador pot ser conscient més fàcilment de quan no pot controlar la nau.

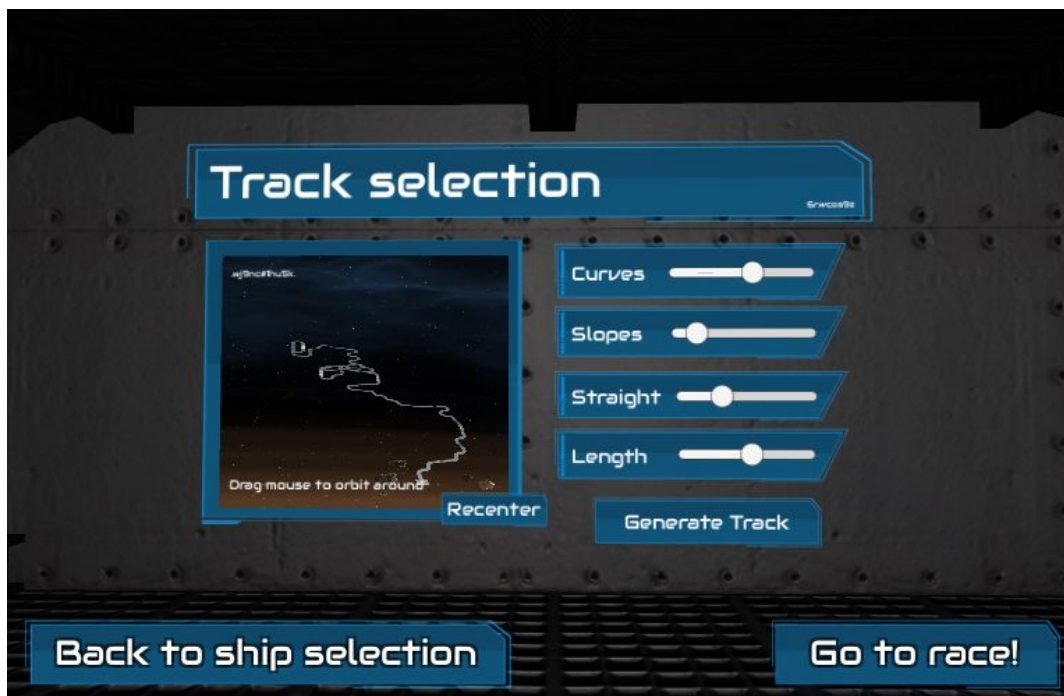
Finalment, hem implementat una animació per quan una nau passa per sobre d'una base de velocitat, així com un sistema de partícules, de manera que l'acceleració es fa més evident.

Generació procedural del circuit. En lloc de tenir dos o tres circuits fixes, hem decidit implementar un generador de circuits procedurals.

Per a tal finalitat, vam modelar en Blender cada peça primitiva del circuit per separat. Tenim una recta, una corba de 90 graus, una elevació, i una rampa de 90 graus. A partir de dues rectes, a més, vam fer un tram de salt cap a vall i un altre de salt cap amunt. Un punt molt important és que l'inici i el final de cada peça del circuit tinguin la mateixa amplada i alçada, per tal que després es puguin concatenar fàcilment. Un cop importades a Unity, vam afegir els colliders, els waypoints i els dispensadors de power-ups, i les vam guardar com a prefabs.

A continuació, vam escriure un script que implementava la generació del circuit a partir d'uns paràmetres (longitud i probabilitats de les diferents peces).

L'algorisme consisteix en anar afegint peces aleatòries escollides d'un catàleg de prefabs de peces. Cadascuna d'aquestes peces té una sèrie de waypoints, que indiquen la seva trajectòria. A més a més, aquests waypoints els utilitza el generador procedural per saber com unir dues peces (orientació i posició). A cada inserció d'una peça nova, es comprova que la peça no col·lisió amb cap peça afegida anteriorment. Hi ha casos en que el circuit no pot continuar, ja que cap peça pot ser afegida sense col·lisionar (s'arriba a un carreró sense sortida). En aquest cas, l'algorisme fa backtracking (elimina les 10 últimes peces), i segueix generant de nou des de aquí. Cal dir que els circuits generats no són tancats, si no que comencen en un punt determinat i acaben en un altre diferent (no es poden donar voltes).



Personalització de circuit procedural.

Veus segons les diferents situacions en carrera. En lloc d'agafar sons de qualsevol llibreria d'internet, hem decidit donar un toc personal al nostre joc gravant les nostres pròpies veus.

Cada personatge (nau) té una veu diferent, i es reproduïxen diferents frases segons el que passi a la cursa. Concretament, el personatge diu alguna cosa quan encerta a un enemic amb un projectil o una mina, quan l'encerten a ell o es veu implicat en l'explosió d'una mina, quan passa per sobre un base que li dóna acceleració i quan agafa un ítem. Per cada situació hi ha varies frases gravades que es reproduïxen aleatòriament.

A més, alguns elements del menú també estan acompanyats d'efectes de so i veus.

Menú principal ambientat en un hangar de naus. Considerem que el menú d'un videojoc és bastant important. Per aquest motiu, hem decidit fer que el menú consisteixi en un hangar de naus. En aquest hangar, cada opció del menú és una habitació. D'aquesta manera, la càmera navega per dins l'hangar, passant per diferents habitacions segons es va avançant o retrocedint en el menú. Gràcies a això, hem pogut fer que la UI i la selecció de naus quedi molt ben integrada amb la temàtica del videojoc.



Menú principal a l'hangar.

Sistema de classificació en carrera. Tenim dues maneres de mostrar al jugador la seva classificació actual en la cursa. Per una part, utilitzem un text que indica a quina posició estàs. Per altra part, el nom de les diferents naus està en una llista dinàmica que es va modificant a mesura que les naus canvien la seva posició.

Per saber qui va per davant de qui, trobem els dos waypoints entre els que està cada nau. De fet, utilitzem la mateixa mètrica per tots els càlculs relacionats, que és la distància recorreguda en el circuit. Sigui B el waypoint just abans d'on està la nau, aquesta mètrica no és més que la suma de la distància entre waypoints fins B, afegit a la distància des de B fins a la nau.

Velocímetre. El velocímetre no és més que un element del HUD que permet veure al jugador la seva velocitat actual. D'aquesta manera, sap quan ha arribat a la seva velocitat màxima, o si encara pot accelerar més.

Minimapa en carrera. Finalment, hem afegit un minimapa que ajuda al jugador a veure el seu entorn i on es situen els enemics. Per fer això utilitzem una càmera ortogonal que segueix el jugador i que renderitza a una textura (la imatge del minimapa).

Barra de progrés. Amb un objectiu similar al minimapa o al sistema de classificació, la barra de progrés és un component del HUD que permet veure al jugador per quin punt de la cursa va (si li queda poc o molt per acabar), així com la seva posició respecte la resta de naus.



Diferents elements del HUD en carrera.

Sistema de pause en carrera. Hem afegit un botó de pause al mig de la carrera amb tres opcions: continuar, reiniciar i tornar al menú.

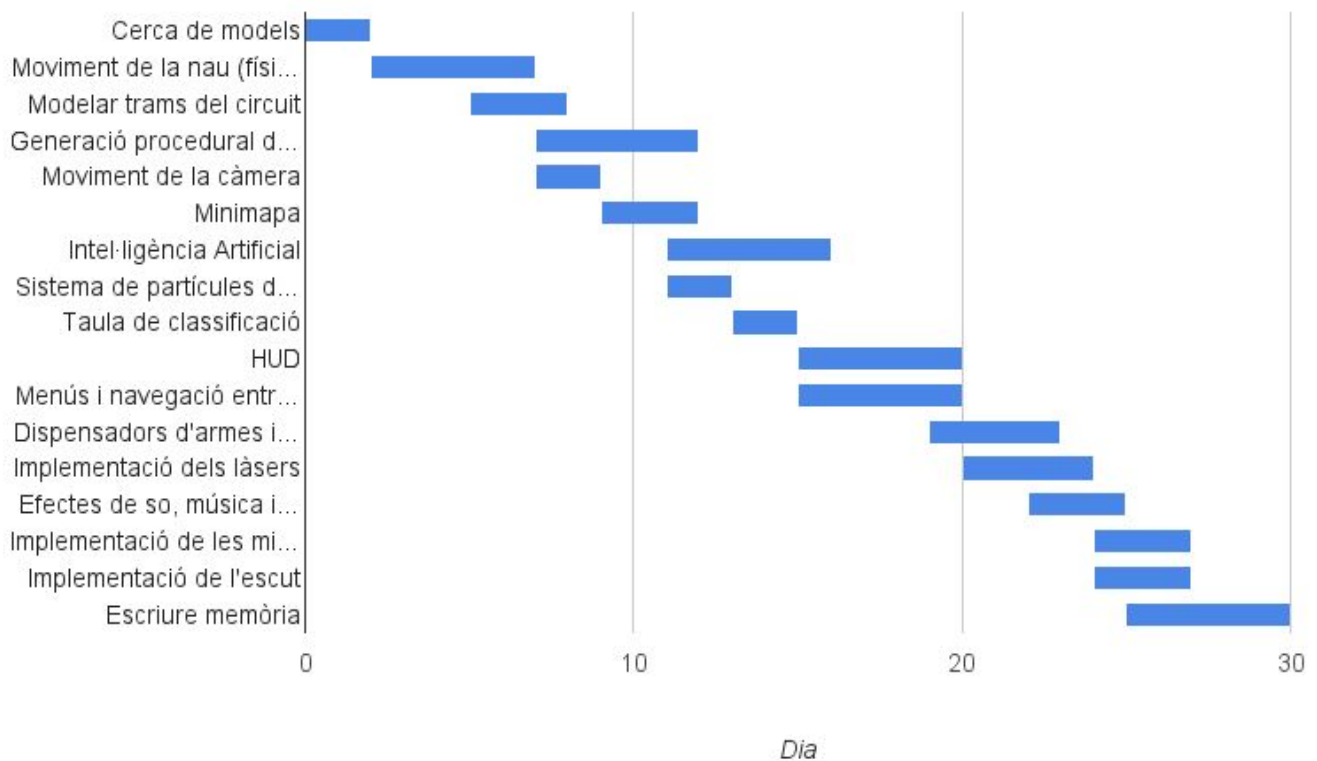
Diferents càmeres. Hem posat càmera en primera i tercera persona. Això permet que el jugador pugui escollir la que més li agrada, i així podem oferir una experiència de gameplay més personalitzada.

Treball en equip

Taula amb la divisió de les tasques planificades per cada membre del grup i el seu temps estimat en hores.

Tasques planificades		
Tasca	Autor	Temps (h)
Cerca de models	Oscar	2
Moviment de la nau (físiques)	Victor, Oscar	10
Modelar trams del circuit	Oscar	5
Generació procedural del circuit	Victor	10
Moviment de la càmera	Victor, Oscar	2
Minimapa	Victor	3
Intel·ligència Artificial	Oscar	10
Sistema de partícules dels propulsors	Victor	2
Taula de classificació	Victor	2
HUD	Victor	5
Menús i navegació entre escenes	Victor	6
Dispensadors d'armes i powerups	Oscar, Victor	4
Implementació dels làsers	Oscar	6
Efectes de so, música i veus	Victor, Oscar	3
Implementació de les mines	Oscar	5
Implementació de l'escut	Oscar	4
Escriure memòria	Oscar, Victor	6

Diagrama de Gantt:



Taula amb la divisió de les tasques realitzades per cada membre del grup i el seu temps real en hores.

Tasques realitzades		
Tasca	Autor	Temps (h)
Cerca de models	Oscar	2
Moviment de la nau (físiques)	Victor, Oscar	15
Modelar trams del circuit	Oscar	6
Generació procedural del circuit	Victor	10
Moviment de la càmera	Victor, Oscar	4
Minimapa	Victor	3
Intel·ligència Artificial	Oscar	15
Sistema de partícules dels propulsors	Victor	2
Taula de classificació	Victor	2

HUD	Victor	5
Menús i navegació entre escenes	Victor	6
Dispensadors d'armes i powerups	Oscar, Victor	4
Implementació dels làsers	Oscar	6
Efectes de so, música i veus	Victor, Oscar	4
Implementació de les mines	Oscar	5
Implementació de l'escut	Oscar	4
Escriure memòria	Oscar, Victor	7

Pel que fa la metodologia emprada per a dur a terme un bon treball en equip, hem fet servir el sistema d'issues que ofereix GitHub. Així, cada tasca quedava registrada com a una nova issue, i amb les etiquetes - pending, doing i done - podíem fer un seguiment precís de l'estat en què es trobava cada tasca. A més, podíem marcar situacions especials d'una funcionalitat, com per exemple un bug.

Per fer l'assignació de tasques, hem intentat fer un repartiment el més equitatiu possible seguint la planificació inicial i tenint en compte el nivell d'habilitat de cada membre del grup amb les eines usades.

Bibliografia

“Unity - Learn”

<https://unity3d.com/es/learn/tutorials>

Recull de tutorials oficials de Unity per aprendre a usar aquesta eina.

“Unity Scripting API Documentation”

<https://docs.unity3d.com/ScriptReference/>

Conté informació detallada sobre la API d'scripting que ofereix Unity.

“Unity Answers”

<http://answers.unity3d.com/>

Fòrum a l'estil stackoverflow on es responen preguntes sobre el desenvolupament amb Unity.

“Blender Reference Manual”

<https://www.blender.org/manual/>

Conté informació detallada sobre el software d'animació 3D blender.

“Wipeout Central”

http://wipeout.wikia.com/wiki/Wipeout_Central

Wiki amb informació sobre tota la saga Wipeout: armes, modes de joc, circuits...