

VIDEOJOCES

MEMÒRIA JOC 3D: KEEP RUNNING AND NOBODY GETS HURT

December 18, 2015

Guillermo Ojeda i Daniel Otero

Universitat Politècnica de Catalunya
Facultat d'Informàtica de Barcelona

Contents

1 El projecte	3
1.1 Descripció	3
1.2 Instruccions	4
2 Part comuna	5
2.1 Obstacles	5
2.2 Enemics	6
2.3 Nivells	6
2.4 Objectes	7
3 Funcionalitats i detalls d'implementació	8
3.1 Implementació C++ i OpenGL 4.5 + GLM	8
3.2 Gestió de finestres SFML 3.2	8
3.3 Shaders GLSL 3.3	8
3.4 Object loading i Animacions amb Maya	8
3.5 Sistema de menús i HUD	9
3.6 Game design: corba d'aprenentatge	10
3.7 Game sound	10
4 Treball en equip	11
4.1 Planificació seguida	11
4.2 Diagrama de Gantt de la planificació	11
4.3 Treball realitzat	12
4.4 Metodologia	13
5 Bibliografia	14

1 El projecte

Aquest document és la memòria que correspon al projecte de videojoc 3D realitzat a la tardor del curs 2015-2016 pels estudiants Guillermo Ojeda i Daniel Otero per a l'assignatura de videojocs de la Facultat d'informàtica de Barcelona. El contingut d'aquesta memòria consistirà en una aproximació al videojoc creat mitjançant la seva descripció i explicació de la seva mecànica de joc. Posteriorment s'aprofundirà en detalls més tècnics explicant les característiques específiques del joc i les funcionalitats que han estat implementades. Finalment s'explicarà com va ser el processo de desenvolupament i el treball en equip que va comportar la implementació del videojoc.

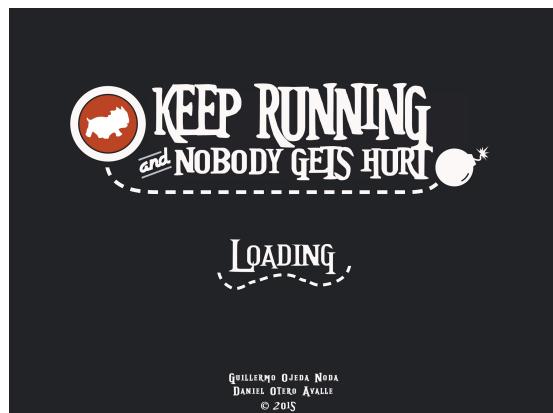


Figure 1: pantalla de càrrega del joc

1.1 Descripció

"Keep running and nobody gets hurt" és el nom del videojoc 3D creat. El joc pertany al gènere dels runners. La dinàmica del joc és molt senzilla; el jugador controla una criatura que es troba en un món que progressivament es va destruint i que ha d'anar guiant per un conjunt de nivells aconseguint la màxima quantitat de monedes possibles sense morir.

El personatge del joc sempre està corrent i el jugador només controla la direcció en la qual es mou, que nomès poden ser en els eixos x i z de l'espai 3D. La visió del joc és en 3a persona amb una càmera especial; la càmera sempre segueix al personatge i el manté en el centre de la pantalla desde una posició "isomètrica". L'estètica del joc utilitza cubs com a principal recurs de construcció dels nivells afegint objectes complexos per embellir les escenes creant entorns simples i atractius.

El joc presenta al jugador diversos nivells amb estètica diferent a recòrrer amb el repe de recollir al màxim nombre de monedes possibles amb la pressió d'un entorn que progressivament es va destruint. Dintre del joc hi han varis elements que interactuen

dinàmicament amb el jugador com realentitzadors o acceleradors de la velocitat de moviment juntament amb un ampli conjunt d'obstacles i camins sense sortida que obligaran al jugador a rejugar i esforçar-se en passar-se els nivells.

Finalment remarcar tot el treball que s'ha fet amb l'estètica i so del joc, juntament amb uns controls intuitius i sistema de menús, que milloren l'experiència que el jugador té del joc.



Figure 2: screenshot del joc

1.2 Instruccions

El conjunt d'instruccions que permeten jugar interactuar al jugador amb el joc es pot dividir en dos grups: navegabilitat de menús i joc.

Respecte al sistema de navegabilitat de menús, totes les opcions mostrades en pantalla tenen la seva primera lletra animada i ressaltada, apretant aquesta tecla es selecciona l'oció. Per exemple i el jugador es troba en el menú de fi de nivell, aquest pot seleccionar el següent apretant N.

En l'àmbit del joc, només dues tecles són requerides, fletxa cap a la dreta i l'esquerra. Mitjançant aquestes tecles es pot modificar la direcció de moviment de la criatura que el jugador controla. Senzillament si el pressiona la tecla de l'esquerra, el personatge modificarà la seva direcció de moviment fent un gir de 90 graus cap a l'esquerra. Amb la tecla de la dreta el comportament és equivalent.

Com a últim punt comentar que la tecla Esc tanca en qualsevol moment l'aplicació i que respecte al joc, les tecles 'a' i 'd' tenen corresponentment el mateix efecte en el joc que la fletxa esquerra i la dreta. Aquesta característica permet al jugador escollir de quina manera es sent més còmode de jugar (awsd és una de les formes clàssiques de controlar un personatge en un joc d'ordinador).

Per jugar al joc només cal fer en una consola Linux "make run" a la carpeta del joc. Les dependències del joc es troben en el INSTRUCTIONS.txt a la carpeta del joc.

2 Part comuna

S'han implementat tots els aspectes proposats a la part comuna de l'enunciat del joc. Cadascun dels apartats següents expliquem com aquests requeriments han estat implementats.

2.1 Obstacles

Dintre gameplay el jugador es pot trobar amb tres tipus d'obstacles: els que impedeixen moviment, els que modifiquen la càmera i els que alenteixen el moviment.

El més bàsic dels obstacles són els que impedeixen moviment, és a dir, aturen completament el desplaçament del jugador. Aquests cubs, que es fan servir per construir parents i estructures. També altres objectes estètics es fan servir per aturar al jugador, com per exemple arbres, senyals o pedres. La dinàmica d'aquests és senzilla, si col·lideixes contra ells pares d'avançar i has d'intentar rodejar-los.

El més perillós dels obstacles és el que alenteix al jugador, aquest està representat per l'herba. Quan el jugador col·lideixi amb aquest obstacle la seva velocitat es reduirà cosa que dificultarà acabar el nivell.

L'últim obstacle són unes peces especials del terra que produeixen un canvi de 180 graus en la càmera del jugador. Aquest tipus d'obstacle pot ser útil en algunes situacions on un canvi de perspectiva ajudi al jugador a comprendre millor el nivell. També es pot donar el cas on aquest canvi de perspectiva dificulti veure els obstacles que es presenten al joc i augmenti la dificultat de la partida.

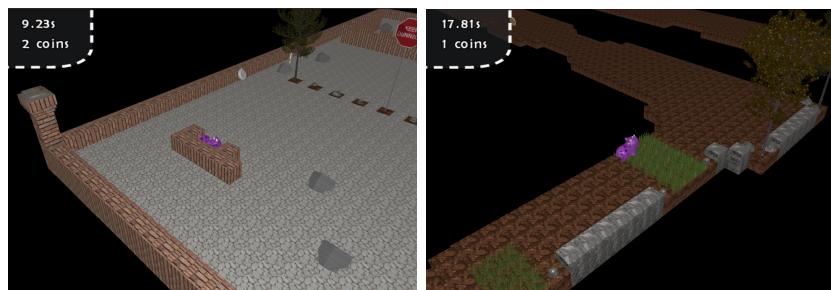


Figure 3: colision, altres objectes i herba

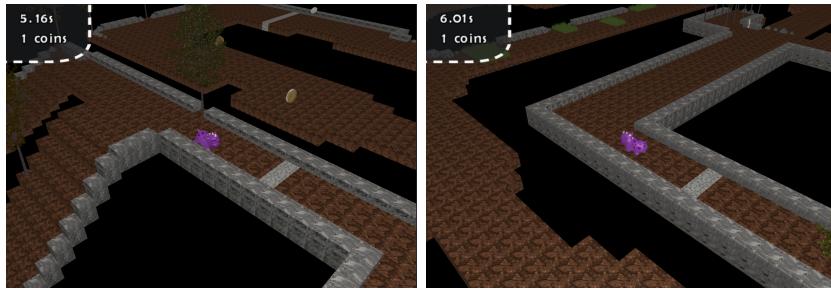


Figure 4: abans i després d'un tile de canvi de perspectiva

2.2 Enemies

En el joc apareixen dos tipus d'enemics que suposaran un repte a superar per al jugador, ja que la interacció amb aquests provocarà al mort del jugador.

El primer i més senzill d'ells són les punxes. Es presenten com una entitat triangular que amb certa freqüència emergeixen del terra. Si el jugador col·lideix amb ells mor directament.

L'altre enemic, i que representa la principal amenaça del joc, és el temps. Durant la partida, el pas del temps fa que progressivament el nivell es vagi destruïnt per el que el jugador ha d'anar avançant. Si no aconsegueix fer-ho morirà, d'aquesta manera el temps representa la principal amenaça en el joc que alhora afegeix la dificultat a la partida i motiva al jugador a progressar. Addicionalment remarcar que el fet que el jugador sempre estigui corrent i que el nivell (el temps) t'obligui a avançar per no perdre la partida són les característiques que fan que el joc sigui del gènere runner.

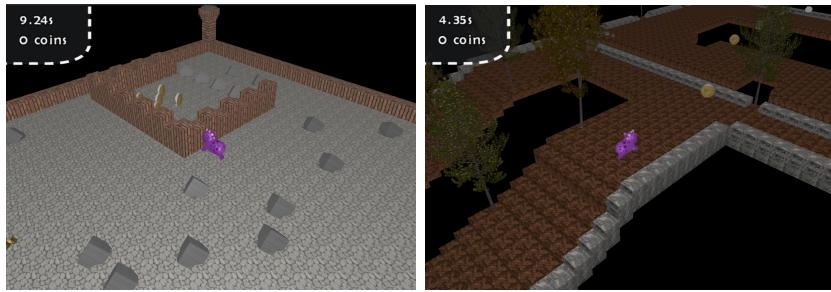


Figure 5: punxes a l'esquerra i desgradació del nivell a la dreta

2.3 Nivells

La primera és la més amigable i correspon als nivells senzills; es tracta de nivell d'estètica bosc. En aquests nivells el jugador es troba en un entorn natural amb gespa, arbres i roques.

Una altra estètica és la d'entorns artificials complexos. Aquí trobem construccions com castells, columnes, senyals... tot envoltat en un entorn més urbà i humanitzat.

La darrera de les estètiques correspon a un entorn caòtic que es va descomponer progressivament sense ordre i on el jugador està atrapat i ha d'anar sobrevivint esquivant els forats que van apareixent i les punxes.



Figure 6: nivell 1 - nivell 2 - nivell 3

2.4 Objectes

El joc té principalment tres temàtiques de nivell.

En el joc apareixen dos tipus d'objectes. Generalment es pot dir que existeixen objectes que modifiquen el comportament del jugador i objectes de puntuació.

Referent als objectes de puntuació, en el joc estan distribuïdes pels nivells varis monedes que el jugador ha d'intentar recollir per augmentar la seva puntuació.

En l'apartat dels objectes que modifiquen el comportament del jugador es troben els rellotges. En el moment que el jugador recull un rellotge, el temps del joc disminueix cosa que pot ajudar al jugador escapar de la mort o planificar millor els seu moviments.



Figure 7: rellotge i moneda

3 Funcionalitats i detalls d'implementació

En aquesta secció s'explicaran els detalls d'implementació que caracteritzen el joc presentat. Es farà èmfasis en aspectes de game design i també amb detalls de la implementació del codi.

3.1 Implementació C++ i OpenGL 4.5 + GLM

El joc ha estat implementat des de zero amb el llenguatge de programació C++. Per a realitzar tota la programació gràfica s'ha utilitzat la darrera versió de la llibreria gràfica OpenGL. Per agilitzar tot el tractament de matrius que comporta l'ús d'aquesta versió d'OpenGL s'ha utilitzat la llibreria matemàtica GLM. Tot el desenvolupament s'ha realitzat sobre Linux i les eines de compilació del joc estan adaptades a aquest sistema. Tot i això només variant la compilació i alguns headers el joc es completament exportable a qualsevol altre sistema operatiu.

3.2 Gestió de finestres SFML 3.2

Com a gestor d'aplicació i de finestres s'ha utilitzat la llibreria SFML (versió 3.2) ja que proporciona una gestió de finestres àgil a més d'aportar eines per a la gestió del contingut multimedia del joc (textures, sons...).

3.3 Shaders GLSL 3.3

Per la part d'il·luminació, s'han implementat uns shaders (vertex i fragment) en el llenguatge GLSL 3.3.

Principalment s'han implementat dos tipus de shaders. Els shaders usats per texturar quadrats per a generar els menús i les pantalles de càrrega. Aquest shader és molt senzill i bàsicament mapeja una textura a un quadrat. L'altre shader que s'ha utilitzat ja és més complex i implementa un sistema d'il·luminació basat en il·luminació difusa, ambient i especular (model de blinn-phong).

3.4 Object loading i Animacions amb Maya

Per a què el joc tingués una aparença més bonica s'han utilitzat models 3D. Aquests models han estat obtinguts de bases de dades obertes de models. El seu format és obj i per poder-los utilitzar en el joc s'ha implementat un parser del format per carregar-lo al programa.

Per a realitzar les animacions s'han partit dels models, que ja estaven rigged, i amb el software Autodesk Maya s'han anat realitzant les animacions. Dintre del joc les animacions en veuen com arrays d'objectes. Tenint un model per a cada frame, fent canvis durant el rendering s'aconsegueix l'animació.

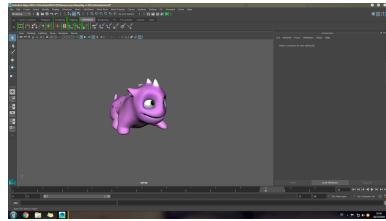


Figure 8: tractament del model amb Maya

3.5 Sistema de menús i HUD

S'ha implementat un sistema de menús i perquè el jugador pugui interactuar amb el joc. Addicionalment hi ha una pantalla de càrrega que apareix al llançar l'aplicació que mostra el títol de joc mentre es carregen tots els models i les textures. També quan el jugador es passa el nivell o mor apareix un menú per escollir si vol continuar jugant o sortir.

Relacionat amb els menús també esta el hud, on el jugador pot veure durant la partida la quantitat de monedes que ha recollit i el temps que porta "corrent" en la partida.

Un petit hint amagat al joc que em posat per debuggar be es que si en la pantalla de menú principal apretes 1, 2 o 3 saltos a aquests nivells automàticament



Figure 9: menú inici - menu retry i win + hud a la part superior esquerra

3.6 Game design: corba d'aprenentatge

El joc ha estat dissenyat per què el jugador es trobi amb una experiència divertida i alhora amb un repte. En primer moment el jugador es troba amb un nivell senzill que mostra progressivament les dinàmiques del joc i serveix al jugador per a familiaritzar-se amb el joc i els controls. Posteriorment, els nivells que es van presentant son cada cop més complexos.

A més a més de la dificultat dels nivells, el fet de tenir un conjunt d'items recol·lectables que influeixen en la puntuació del joc fan que el joc sigui rejugable i que es presenti com una competició per aconseguir la màxima puntuació possible.

3.7 Game sound

Per a què l'experiència del joc sigui més immersiva s'han afegit diversos sons associats als events del joc a més a més d'una banda sonora específica pel joc. Cada nivell té una cançó diferent associada.

4 Treball en equip

Aquest projecte ha estat dut a terme per un equip de dos estudiants d'enginyeria informàtica durant un mes. Per a poder avançar amb bon ritme s'ha hagut de realitzar una organització especial i una distribució de la feina eficient per a poder crear un joc atractiu.

4.1 Planificació seguida

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

Tasques	Daniel	Guillermo
Estudi i repàs de conceptes necessaris (SFML, OpenGL, GLSL...)	10h	10h
Dissenyar el joc	2h	2h
Esquelet del joc + compilació	4h	-
Gestió input + comportament del personatge	3h	-
Comportament de l'escena + objectes	-	3h
Programar del render pipeline	3h	-
Progamar del sistema de colisions	3h	-
Programar el object loader	-	5h
Aprendre a usar Maya, buscar models, textures y animarlos	-	8h
Gestió de so	-	1h
Gestió de textures	1h	-
Level design	-	5h
Menus i hud	3h	3h
Memòria + presentació	10h	-
Video	-	2h
Debuggar	10h	10h

Table 1: taula de previsió de treball

4.2 Diagrama de Gantt de la planificació

Aquí es mostra un diagrama de Gantt amb l'evolució de treball realitzat i com ha estat distribuït en el temps.

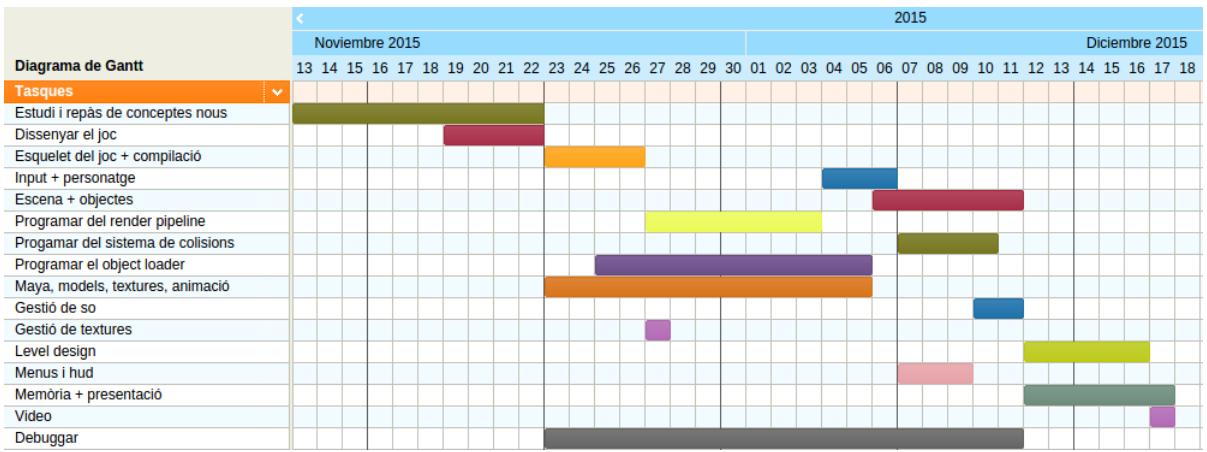


Figure 10: diagrama de Gantt de la feina feta

4.3 Treball realitzat

En aquesta taula s'expressa el temps real que s'ha invertit en les tasques que abans s'havien planificat. Es pot observar que no hi ha massa contrast amb la planificació inicial, això s'explica pel fet que els dos membres del grup ja tenien força experiència treballant junts en projectes d'aquesta escala de complexitat.

Tasques	Daniel	Guillermo
Estudi i repàs de conceptes necessaris (SFML, OpenGL, GLSL...)	10h	10h
Dissenyar el joc	1h	1h
Esquelet del joc + compilació	4h	-
Gestió input + comportament del personatge	1.5h	-
Comportament de l'escena + objectes	4h	10h
Programar del render pipeline	4h	-
Progamar del sistema de colisions	3.5h	-
Programar el object loader	-	5h
Aprendre a usar Maya, buscar models, textures y animarlos	-	5h
Gestió de so	-	1h
Gestió de textures	1h	-
Level design	1h	7h
Menus i hud	3h	3h
Memòria + presentació	10h	-
Video	-	2h
Debuggar	30h	30h

Table 2: taula d'hores utilitzades

4.4 Metodologia

La metodologia de treball que es va escollir i posteriorment aplicar va ser la de parallel programming. Des d'un principi es va realitzar una bona organització i distribució de la feina perquè aquesta es pogués fer de forma paral·lela i aprofitar al màxim el temps dels dos integrants de l'equip. La sincronització del codi s'ha realitzat utilitzant git. Durant tot el desenvolupament del joc els dos membres de l'equip estaven en contacte i sempre sabien en quin punt es trobava el desenvolupament del joc.

A part de petits aspectes que van endarrerir una mica la planificació com el object loading o un bug amb el depth test de sfml el desenvolupament del joc s'ha realitzat sense massa interferències creant un resultat que ha satisfet a ambdós desenvolupadors.

5 Bibliografia

Per a realitzar aquest projecte s'ha utilitzat les següents webs per a consultar les documentacions:

"<http://www.sfml-dev.org/documentation/2.3.2/>"
"<https://www.opengl.org/documentation/>"
"<http://www.cplusplus.com/doc/>"
<https://knowledge.autodesk.com/support/maya/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/ENU/123112/files/maya-documentation-html.html>

El contingut multimedia que apareix en el joc ha estat extret de les següents webs:

<http://animationbuffet.blogspot.com.es/>
<http://www.3dtotal.com/>
<http://tf3dm.com/>
<http://www.turbosquid.com/>

Addicionalment tots els conceptes explicats a classe juntament amb el material aportat han estat consultats.