



Escuela
Politécnica
Superior

Gestión y manejo de comportamientos grupales emergentes de entidades en videojuegos



Grado en Ingeniería Multimedia

Trabajo Fin de Grado

Autor:

Borja Pozo Wals

Tutor/es:

Francisco José Gallego Durán

Octubre 2020



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Título del Trabajo de Fin de Grado

Gestión y manejo de comportamientos grupales
de entidades en videojuegos

Autor

Borja Pozo Wals

Tutor/es

Francisco José Gallego Durán

Departamento de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial



GRADO EN INGENIERÍA MULTIMEDIA



Escuela
Politécnica
Superior



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

ALICANTE, 6 de noviembre de 2020

Resumen

titulo por definir es una herramienta para simular escenarios bélicos como los que podemos encontrar en juegos del género Real Time Strategy (RTS) como son ‘Mount & Blade’ o la saga ‘Imperium’, desarrollado completamente en C++ para Personal Computer (PC).

La simulación se compone de un escenario, una unidad controlada por el jugador, una serie de unidades que conforman el ejercito bajo sus ordenes y por último, tenemos una serie de objetivos que abatir. Una vez conseguido el objetivo terminará el juego pudiendo el jugador elegir entre repetir el nivel o volver al menú principal.

Justificación y objetivos

A lo largo de la carrera son muchas las asignaturas que requieren y desarrollan habilidades relacionadas con la programación en diversos lenguajes y usos, pero no es hasta el tercer año que se me presenta la oportunidad de desarrollar un videojuego completo.

Durante la asignatura de ‘Fundamentos de los Videojuegos’ tuve por primera vez la experiencia de enfrentarme al desafío que es crear un videojuego, y fue en ese momento cuando me di cuenta de que a lo que me quería dedicar es a desarrollar juegos de forma profesional. A lo largo del cuarto curso junto a los demás integrantes de ‘*Sunlight Studio*’ desarrollamos ‘*Cyborgeddon*’, y fue en este momento que terminé de decidir que es a lo quiero dedicarme en el futuro.

A lo largo de mi vida he jugando una considerable cantidad de juegos entre los cuales se puede apreciar una inclinación por los juegos de aventura y exploración, los Rol Play Game (RPG) y los RTS o de estrategia en general, es por esto que me hace especial ilusión desarrollar un juego de uno de estos géneros.

Teniendo en cuenta esto la elección de desarrollar un juego del tipo RTS para la realización del Trabajo Final de Grado (TFG) se debe a que según mi criterio es el que tiene mayor potencial para ayudarme a mejorar mis habilidades como programador, ya que se basa en unas mecánicas con las que no he trabajado con anterioridad.

Una vez dicho esto, los objetivos planteados para el proyecto son los siguientes:

- Aumentar mis conocimientos de C++
- Comprender mejor el funcionamiento del PC
- Aprender nuevas técnicas de Inteligencia Artificial (IA)
- Desarrollar un producto mediante el cual mostrar mis habilidades

Agradecimientos

*A mi madre Gabriela,
por el increíble esfuerzo que realiza cada día por mí.*

*A mi hermana Raquel,
por haber sido y ser un faro para mí.*

*A mi buen compañero Jorge Espinosa,
por nuestra convivencia estos años.*

*A mi querido amigo Guillermo y su familia,
por el cariño recibido incluso a pesar de la distancia.*

*Ni los reyes ni los gobernantes llevan el cetro,
sino los que saben mandar*

Sócrates.

Para saber hablar es preciso saber escuchar

Plutarco.

Índice general

1	Introducción	1
2	Marco teórico	3
2.1	Estudio de mercado	3
2.2	Referentes	3
2.2.1	Age of Empires II: The Age of Kings	3
2.2.2	The Age of Empires II: The Age of Kings	4
2.3	Algoritmos de IA	4
3	Documento de Diseño del Juego (GDD)	5
3.1	Características	5
3.2	Mecánicas	5
3.3	Unidades	5
3.4	Pantallas	6
3.5	Estados del juego	8
	Bibliografía	9

Índice de figuras

2.1	Caratula del juego original	4
3.1	MockUp selección.	6
3.2	MockUp pantalla de inicio.	6
3.3	MockUp pantalla de carga.	7
3.4	MockUp escenario juego.	7
3.5	MockUp victoria.	7
3.6	MockUp derrota.	7
3.7	MockUp menú de pausa.	8
3.8	MockUp escenario juego.	8

Índice de tablas

Índice de Listados

Índice de Acrónimos

A lo largo del documento serán utilizadas una serie de abreviaturas con el fin de hacer más cómoda su lectura. Todos los términos están indicados a continuación:

- **TFG:** Trabajo Final de Grado
- **PC:** Personal Computer
- **RTS:** Real Time Strategy
- **RPG:** Rol Play Game
- **IA:** Inteligencia Artificial
- **NPC:** Non-Player Character

1 Introducción

Este proyecto trata sobre el desarrollo de un simulador de batallas para Personal Computer (PC) desarrollado en *Linux*, escrito en C++ y haciendo uso de librerías escritas en C como TinyPTC *add reference*.

El simulador, **inserte título**, se trata de una demo del género Real Time Strategy (RTS) compuesta por un escenario a través del cual tendremos que comandar y luchar junto a nuestro ejército con el fin de abatir al ejército rival. El escenario estará compuesto por estructuras y obstáculos que deberemos sortear para alcanzar nuestro objetivo.

A nivel técnico el proyecto cuenta con el desafío de desarrollar una Inteligencia Artificial (IA) grupal para los Non-Player Character (NPC) basada en el uso de técnicas como los *Steering behaviours* y el *Flocking* con el fin de emular un comportamiento coordinado entre las distintas entidades. El objetivo es crear una versión inicial sencilla mediante la cual poder profundizar en los conceptos en los cuales se basan las mencionadas técnicas con el fin de desarrollar una versión más compleja y específica para nuestro proyecto de forma que se adapte de la mejor forma posible a nuestras necesidades.

Por otro lado, como objetivo adicional fuera de la demo como tal es realizar un *port* a *Windows* con el fin de poder mostrar los resultados en ambos sistemas operativos.

2 Marco teórico

2.1. Estudio de mercado

A lo largo de los años los RTS siempre han contado con una gran aceptación entre los usuarios de PC, un claro ejemplo de esto puede ser el juego '*Age of Empire II: The Age of Kings*'¹ el cual se posicionó como uno de los juegos más vendidos del momento superando el millón de copias. Actualmente el juego cuenta con una remasterización ² la cual ha conseguido vender más de 50.000 copias en '*Steam*'.

Si miramos en el panorama nacional, podemos encontrar el juego '*They Are Billions*'³ disponible inicialmente para PC y posteriormente lanzado en '*PlayStation 4*' y '*Xbox One*' debido a su éxito. A día de hoy el juego a conseguido vender solamente en '*Steam*' más de 25.000 unidades con una valoración muy positiva por parte del público.

El género puede aparentar ser cosa del pasado pero vistas las cifras podemos concluir que sigue siendo un reclamo para los jugadores.

2.2. Referentes

A la hora de establecer las mecánicas, el apartado artístico y/o otros apartados del juego es habitual basarse o tener en cuenta lo que han hecho otras entregas anteriores en su momento. Para el desarrollo de este proyecto han sido de gran utilidad una serie de entregas entre las que cabe destacar dos.

2.2.1. Age of Empires II: The Age of Kings

En primer lugar encontramos el juego '*Age of Empires II: The Age of Kings*', en este juego tendremos que gestionar una civilización a elegir entre un amplio abanico de facciones con sus propias unidades y edificaciones.

¹Desarrollado por 'Ensemble Studios' y lanzado a finales de 1999.

²Co-desarrollado por Forgotten Empires, Tantalus Media y Wicked Witch. Lanzado en noviembre de 2019.

³Desarrollado por Numantian Games y lanzado en junio de 2019.

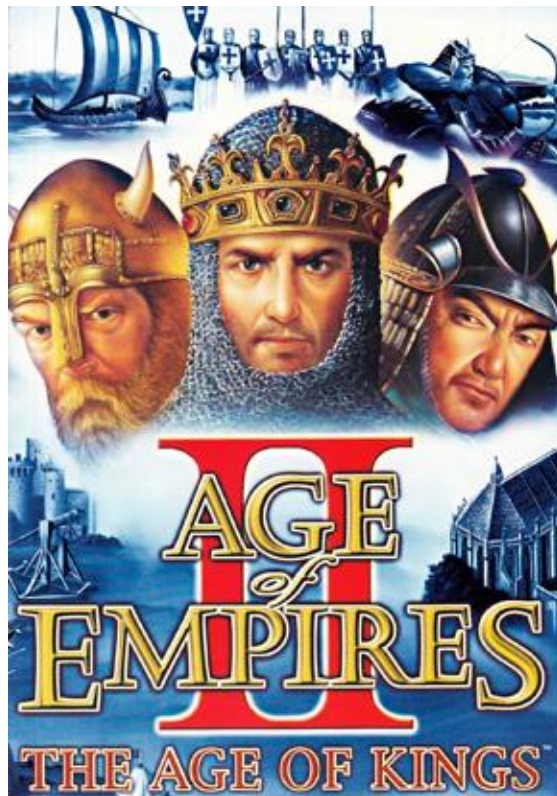


Figura 2.1: Caratula del juego original

El jugador deberá ser capaz de guiar a las unidades, gestionar las ciudades y conseguir recursos a lo largo del escenario con el fin de derrotar a las demás facciones. Además se nos presenta una serie de campañas en las cuales manejaremos a grandes personajes de la historia como ‘William Wallace’ o ‘Juana de Arco’ entre otros.

2.2.2. The Are Billions

yeee

2.3. Algoritmos de IA

yeee

3 Documento de Diseño del Juego (GDD)

3.1. Características

- **Título:** N/A. $\LaTeX\LaTeX\LaTeX\LaTeX$
- **Plataforma:** PC (Windows y Linux).
- **Género:** Real Time Strategy (RTS).
- **Idioma:** Inglés.
- **Clasificación:** PEGI 7¹

3.2. Mecánicas

La finalidad del juego es la de completar los distintos niveles de forma satisfactoria, esto sucederá cuando eliminemos a todas las unidades enemigas desplegadas a lo largo del nivel. Como herramienta para alcanzar este objetivo dispondremos de un ejercito a nuestro mando el cual deberemos gestionar de forma efectiva para sortear los obstáculos y desafíos propuestos.

El jugador podrá seleccionar con el ratón las unidades exactas sobre las que quiere lanzar la acción, seleccionar todas la unidades a su disposición mediante atajos de teclado y/o deseleccionar en cualquier momento. Las acciones disponibles para su uso serán las de desplazar las unidades, hacer que se queden a la espera y realizar un ataque sobre las unidades rivales que se indiquen. Como puede verse en la imagen 3.1

El jugador perderá cuando todas sus unidades mueran.

3.3. Unidades

Entre las unidades podemos encontrar diferentes arquetipos con características propias que nos permitan crear variedad en las posibles soluciones a la hora de superar el nivel.

¹Web de la asociación <https://pegi.info>

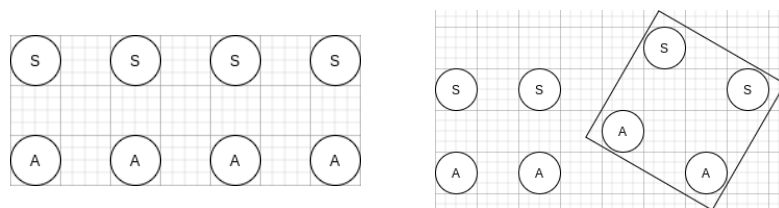


Figura 3.1: MockUp selección.

Los distintos tipos son los siguientes:

- **Soldado:** es la unidad más básica que podemos encontrar en el campo de guerra, esta armado con una espada y posee estadísticas bajas.
- **Arquero:** van equipado con arco y flechas para atacar a distancia a sus rivales, tiene menos resistencia que los soldados por lo que tendremos que protegerlos para asegurar su supervivencia.

3.4. Pantallas

Al ejecutar el programa la primera pantalla que aparecerá será la de inicio 3.2. Se compone del título del juego, la fecha de lanzamiento, el nombre del desarrollador y un mensaje que nos indica que tenemos que pulsar al tecla *entre* para continuar, esta pantalla se mantendrá hasta que el jugador presione dicha tecla.

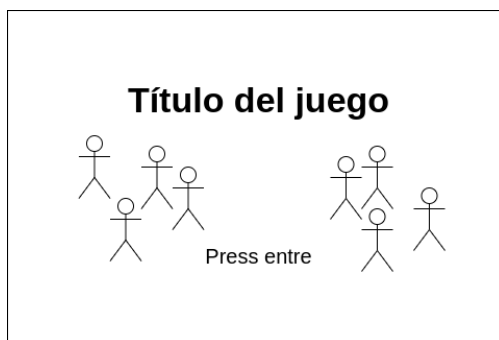


Figura 3.2: MockUp pantalla de inicio.

Una vez pulsado el botón indicado se procederá a cargar el juego mientras se muestra una barra que indica el progreso de cargado 3.3.

A continuación de la carga pasaremos directamente al escenario donde se desarrollará el *gameplay* y nos mantendremos en esta pantalla hasta que termine el juego, ya sea por victoria o derrota del jugador 3.4.

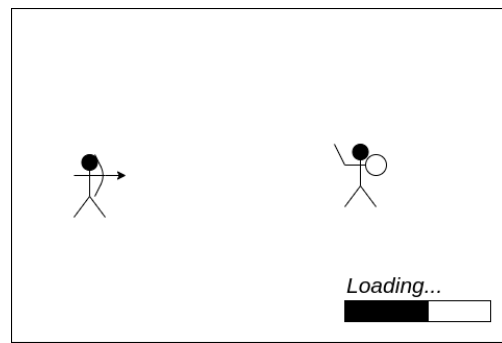


Figura 3.3: MockUp pantalla de carga.

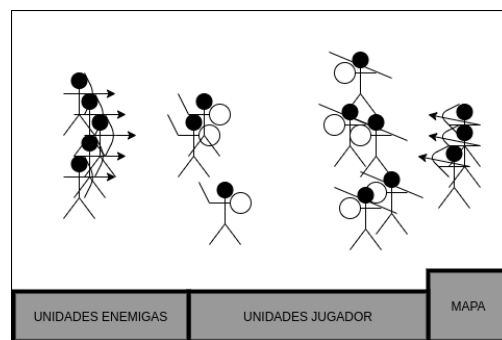


Figura 3.4: MockUp escenario juego.

El final de la partida nos trae dos posibles escenarios, la victoria y la derrota. Para cada uno saldrá su respectivo mensaje 3.5 3.6 y pasado un momento se nos mandará automáticamente a la pantalla de inicio 3.2.



Figura 3.5: MockUp victoria.

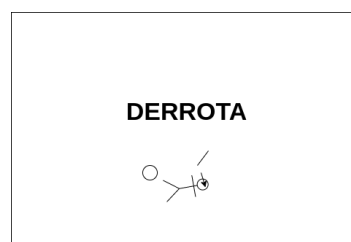


Figura 3.6: MockUp derrota.

Como última pantalla con la que el jugador podrá interactuar es la del menú de pausa 3.7 en el cual se le dará la opción de salir o de volver a la partida, mientras esta pantalla este activa la acción en el juego se paralizará hasta que el jugador decida.

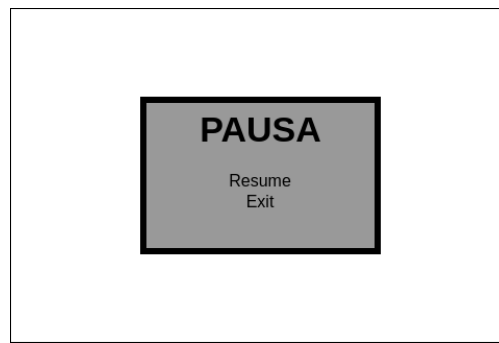


Figura 3.7: MockUp menú de pausa.

3.5. Estados del juego

Una vez mostradas todas las posibles pantallas con las que podrá interactuar el jugador es interesante dibujar un diagrama de flujo que plame sus conexiones y posibilidades con el fin de crear una representación gráfica que sirva como esquema global.

Dicho esquema podemos encontrarlo en la figura 3.8.

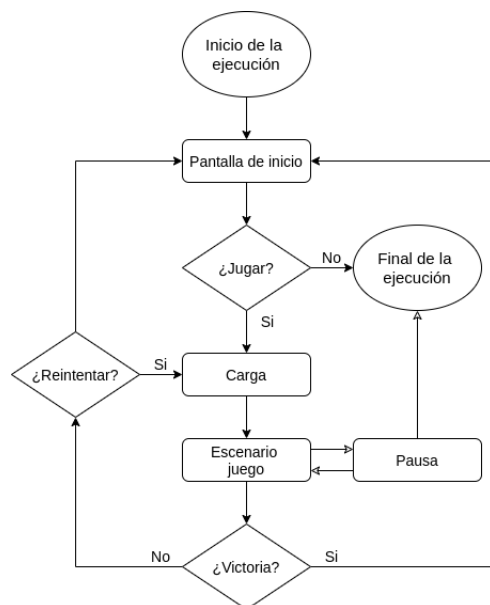


Figura 3.8: MockUp escenario juego.

Bibliografía

[AENOR, 1997] AENOR (1997). norma une 50136:1997.

[BOE, 2012] BOE (2012). Resolución de 7 de marzo de 2012, de la universidad de alicante, por la que se publica el plan de estudios de graduado en ingeniería multimedia. BOE, 22 marzo de 2012.

[Heinz and Hoffmann, 2014] Heinz, Carsten, M. and Hoffmann, J. (2014). The listings package, march 2014. <http://texdoc.net/texmf-dist/doc/latex/listings/listings.pdf>.

[Villa, 2008] Villa, D. (2008). Latex: Listados de código cómodos y resultones con listings. <http://crysol.org/es/node/909>.