



Universidad
Francisco de
Vitoria

UFV Madrid

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE VITORIA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

ANTEPROYECTO DE PFG

**Adaptación del nivel de dificultad en un
videojuego a las características del
jugador: una aplicación real de la
Inteligencia Artificial.**

Carlos Castillo González

Convocatoria de mayo de 2023

Resumen

Este es un documento con las principales ideas del proyecto de fin de grado (PFG) de Carlos Castillo González, en primer lugar, se recoge una introducción, una descripción y la motivación, en estos tres puntos se detalla el proyecto a realizar, problema a resolver, tecnologías a usar y el porqué de esta idea.

Al final del documento, se encuentra los resultados esperados, el plazo estimado y conocimientos adquiridos, así como conocimientos que necesitaré para la realización del PFG.

Palabras claves

Videojuego 2D, Inteligencia Artificial, Red Neuronal, IA Simbólica, IA Subsimbólica.

Índice de Contenidos

1	Titulo del Proyecto	1
2	Descripción del Proyecto.....	3
3	Motivación	5
4	Resultados Esperados y Viabilidad del Proyecto	7
4.1	Resultados Esperados.....	7
4.2	Plazo Estimado del Desarrollo Técnico.....	7
4.3	Conocimientos Necesarios Adquiridos.....	8
4.4	Conocimientos Necesarios que se Deberán Adquirir	8
4.5	Asignaturas del Grado Relacionadas	9
5	Bibliografía	11

Índice de Figuras

<i>Imagen 1: Diagrama Gantt.....</i>	<i>7</i>
--------------------------------------	----------

1 TITULO DEL PROYECTO

El título del proyecto hace referencia a dos campos los cuales están relacionados, la inteligencia artificial y los videojuegos, su relación se basa en que, por un lado, los videojuegos tienen inteligencia artificial, por otro existen redes neuronales capaces de jugarlos.

La inteligencia artificial se divide en dos grandes ramas: La IA subsimbólica y simbólica, normalmente la primera no está tan relacionada con el mundo de los videojuegos, más que para que aprenda a jugar a uno, por otro lado, la rama simbólica se utiliza en videojuegos para darle a los NPC (non-player character, personaje no jugador) una sensación de comportamiento inteligente. En este proyecto introduciré en un videojuego una inteligencia artificial de la rama subsimbólica capaz de determinar el nivel de dificultad en el videojuego en base a las capacidades del jugador.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consistirá en la creación de un videojuego y una red neuronal capaz de ajustar la dificultad del propio en tiempo real de juego. El problema radica en que actualmente en los videojuegos son el jugador o la compañía los que determinan la dificultad sin saber realmente si va a ser fácil o difícil, con esta inteligencia artificial será el propio juego el cual acompañe al jugador en base a sus capacidades [1], ajustando la dificultad de la partida, lo que hará que el juego no sea ni muy fácil ni muy difícil.

El juego será uno sencillo en 2D creado desde cero, sin gráficos complejos ni físicas que reduzcan el rendimiento de este, para que todos los recursos estén dedicados en la red neuronal. El tipo de juego junto con sus mecánicas y enemigos u obstáculos, así como el tipo de IA que usaré para acompañar al jugador se decidirán más adelante.

Para el conjunto de entrenamiento necesitaré muchas horas de juego de diferentes jugadores, para conseguir esto, por un lado, seré yo mismo quien juegue, y por otro usaré diferentes técnicas de procesamiento simbólico tales como: árboles de decisión, máquinas de estado o reglas, finalmente el uso de otra red para que también juegue, esto hará que la red entrene con diferentes capacidades para ajustar la partida a ellas.

La tecnología que usaré para el proyecto será el motor de videojuegos Unity, el cual he usado a lo largo de la carrera, así como el paquete llamado “Unity Machine Learning Agents” [2] el cual es capaz de crear una red neuronal para agentes dentro de un videojuego.

3 MOTIVACIÓN

El proyecto toca dos vertientes que a mí personalmente me apasionan, los videojuegos y la inteligencia artificial, este sería el primer motivo por el que realizar este proyecto.

Tanto los videojuegos como la IA son dos mundos los cuales están llegando cada vez a más personas, también son ramas con posibilidades casi infinitas; la posibilidad que me ofrece este proyecto de adentrarme en estos dos mundos a la par y poder trabajar en ellos es lo que sería mi segunda motivación para la realización del proyecto.

Finalmente, la tercera y última motivación, viene dada por el hecho de que en ningún momento la rama de inteligencia artificial subsimbólica había estado en un juego para determinar la dificultad de este, lo que lleva a ser un proyecto con un reto interesante, novedoso y una increíble oportunidad para el mundo de los videojuegos y la inteligencia artificial.

4 RESULTADOS ESPERADOS Y VIABILIDAD DEL PROYECTO

4.1 RESULTADOS ESPERADOS

Como resultado espero conseguir un videojuego con una red neuronal la cual sea capaz de, en tiempo real de partida, adecuar el nivel de dificultad de esta en base a las capacidades del jugador, esto es para que en el momento te sientas acompañado por el propio juego, cosa que hoy en día no se hace, como ya he explicado en el punto [“2 Descripción del Proyecto”](#).

4.2 PLAZO ESTIMADO DEL DESARROLLO TÉCNICO

Para el proyecto tengo varias cosas que realizar: el videojuego, la red neuronal que lo controle, y las inteligencias artificiales que lo jueguen, además de: investigación, formación y desarrollo de la memoria.

A continuación, dejo un pequeño Diagrama Gantt con los procesos y su duración.

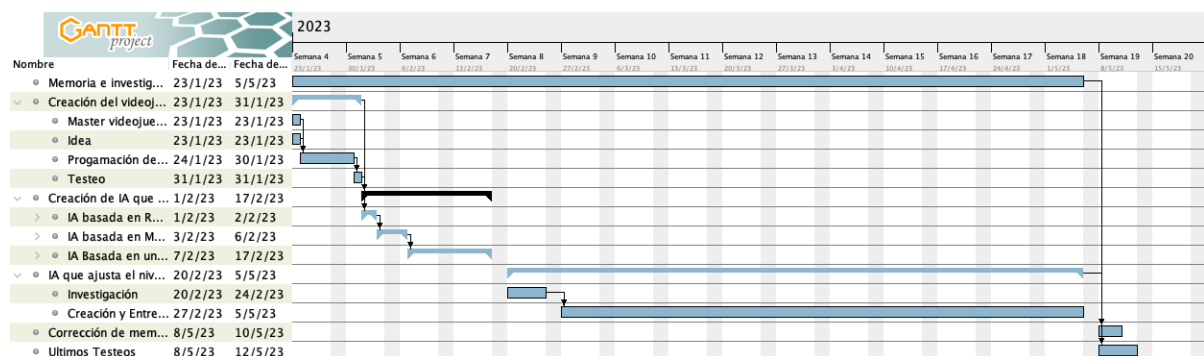


Imagen 1: Diagrama Gantt

En el Gantt se puede ver que el desarrollo comienza el 23 de enero de 2023 y teniendo en cuenta que son 300 horas terminaría el 5 de mayo de 2023, eso teniendo en cuenta un trabajo de 4 horas durante 5 días de la semana, las dos últimas tareas estarían fuera de las 300 horas y estarían dedicadas a cambios mínimos y pequeñas modificaciones en caso de que fuera necesario.

La estimación sería la siguiente:

- Creación del videojuego: 20 horas, una semana.
- Creación de las inteligencias artificiales que jueguen:
 - Máquina de estados: 8 horas, 2 días.
 - Árbol de decisión: 8 horas, 2 días.
 - Investigación: 8 horas, 2 días.
 - Red neuronal: 20 horas, una semana, vendrían dadas de la creación más el entrenamiento.
- Creación de inteligencia artificial que ajusta el nivel de dificultad:
 - Investigación: 20 horas, una semana.
 - Creación + Entrenamiento de la red que controle la dificultad: 200h

Con todo esto quedarían 16 horas de posible investigación y realización de la memoria, que esta se hará en paralelo con el desarrollo técnico.

4.3 CONOCIMIENTOS NECESARIOS ADQUIRIDOS

Los conocimientos de los que dispongo son: conocimientos del desarrollo de videojuegos en Unity, redes neuronales y programación de comportamientos humanos simulados en base a máquinas de estados, arboles de decisión o reglas.

Todos los conocimientos han sido adquiridos en la universidad y de forma autodidacta, y el grado de conocimientos que tengo tanto para la creación de videojuegos en Unity, como de simular, con reglas, máquinas de estado o arboles de decisión, es alto puesto que ya he trabajado esto con prácticas para la universidad, por la asignatura del título propio de Física e IA en videojuegos.

Finalmente, el conocimiento que tengo de redes neuronales viene dado por la asignatura de Inteligencia Artificial II, la cual me dio conceptos sólidos, tanto teóricos como prácticos, de diferentes tipos de redes neuronales y cual poder aplicar en mi caso.

4.4 CONOCIMIENTOS NECESARIOS QUE SE DEBERÁN ADQUIRIR

Debería obtener conocimiento específico como el de hacer videojuegos 2D en Unity, así como del paquete de machine learning propio de la herramienta y un conocimiento más profundo sobre redes neuronales.

La idea es conseguir dichos conocimientos al momento que sea necesario usarlos, puesto que tengo unos conocimientos previos sólidos, y no tiene mucho sentido aprender más sobre redes neuronales si no tengo el juego terminado.

En primer lugar, para los conocimientos de hacer videojuegos en 2D en Unity necesitare un grado medio, puesto que no me va a ser necesario para el videojuego introducirle nada gráfico, para esto veré un máster de la plataforma Udemmy [3] centrándome en la parte de fundamentos Unity 2D. Para el paquete de machine learning me leeré la documentación que proporciona Unity, así como la visualización de algún video que pueda darme más información.

Por último, necesitaré un nivel alto de conocimientos en redes neuronales, los cuales adquiriré mediante la relectura de los apuntes de la asignatura de la carrera, así como de papers, o información académica que encuentre por internet.

4.5 ASIGNATURAS DEL GRADO RELACIONADAS

- Programación orientada a objetos: Con esta asignatura aprendimos el paradigma de la programación orientada a objetos, el cual se utiliza en videojuegos.
- Ingeniería de software 1: Aprendimos a plantear el desarrollo de un proyecto en cascada, que en mi caso va a ser beneficioso para definir bien que hacer, cuando hacerlo y cómo hacerlo.
- Inteligencia Artificial 2: Obtuvimos los conocimientos necesarios para comprender y programar redes neuronales, desde las más simples a las más complejas.
- Desarrollo de juegos 2D: Aunque no fue con Unity, los conocimientos de esta asignatura son los suficientes para plantear y realizar un videojuego en 2D.
- Física e IA en videojuegos: En esta aprendimos todo lo necesario sobre la física de los videojuegos y la inteligencia artificial, sobre todo el uso de máquinas de estado y arboles de decisión, así como el uso de reglas para simular un comportamiento inteligente.

5 BIBLIOGRAFÍA

- [1] «Inteligencia artificial en Videojuegos Descripción General e Historia,» tok.wiki, [En línea]. Available: https://hmong.es/wiki/Video_game_AI. [Último acceso: 27 Noviembre 2022].
- [2] U. Technologies, «Unity Machine Learning Agents,» [En línea]. Available: <https://unity.com/products/machine-learning-agents>. [Último acceso: 26 Noviembre 2022].
- [3] M. Rivas, «Máster en Programación de Videojuegos Con Unity® 2021 Y C#,» Udemy, [En línea]. Available: <https://www.udemy.com/course/master-programacion-de-videojuegos-con-unity-5-y-csharp/>. [Último acceso: 27 Noviembre 2022].

