



# ANTEPROYECTO DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO

## INFORMACIÓN GENERAL

<b>Alumno/a</b>	Sergio Infante Paredes				
<b>Titulación:</b>	Ingeniería Informática				
<b>Tutor/es:</b>	Lorenzo Mandow				
<b>Título</b>	Comparación de algoritmos de pathfinding				
<b>Subtítulo</b> <i>(solo si en grupo)</i>					
<b>Título en inglés</b>	A comparison of pathfinding algorithms				
<b>Subtítulo en inglés</b> <i>(solo si en grupo)</i>					
<b>Trabajo en grupo:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Sí</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <b>No</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>X</b>	
<b>Otros integrantes del grupo:</b>					

## INTRODUCCIÓN

*Contextualización del problema a resolver. Describir claramente de dónde surge la necesidad de este TFG y el dominio de aplicación. En caso de que el TFG se base en trabajos previos, debe aclararse cuáles son las aportaciones del TFG.*

En este proyecto se aborda un problema frecuente en muchos videojuegos. Se trata del denominado problema del "pathfinding", o búsqueda de caminos entre dos puntos de un determinado entorno. El problema del pathfinding aparece cuando uno o varios personajes de un videojuego deben moverse de manera autónoma entre dos puntos de un escenario. Un ejemplo típico aparece cuando el jugador señala uno o varios personajes del juego, e indica que desea desplazarlos a una posición indicada con un clic de ratón. Es necesario entonces que el juego calcule una trayectoria eficiente, natural y libre de obstáculos para ir desplazando a los personajes. Los videojuegos también deben calcular con frecuencia este tipo de trayectorias para personajes no jugadores (NPCs).

Los videojuegos necesitan cada vez más potencia computacional, debido a la calidad visual y las propias dimensiones del juego, lo que nos lleva a la necesidad de optimizar al máximo el cómputo reservado para el cálculo de caminos para NPCs (personajes no jugadores).

Una aproximación básica del problema consiste en modelar el entorno del juego mediante algún tipo de grafo, y calcular las trayectorias de los personajes dentro del mismo. Un caso frecuente es el uso de mallas cuadradas. Pueden utilizarse entonces algoritmos de inteligencia artificial, como el conocido algoritmo A\* para la tarea del pathfinding.

El tipo de algoritmos utilizados en los videojuegos suele ser secreto comercial. Sin embargo, las descripciones de la literatura especializada apuntan al uso de algoritmos que obtienen una mayor eficiencia que A\*, bien realizando pequeños sacrificios en la optimalidad de la solución alcanzada, o bien aprovechando características específicas de los grafos explorados, como puede ser el caso ya mencionado de las mallas cuadradas.

## OBJETIVOS

*Descripción detallada de en qué consistirá el TFG. En caso de que el objeto principal del TFG sea el*

*desarrollo de software, además de los objetivos generales deben describirse sus funcionalidades a alto nivel.*

El objetivo de este TFG es analizar diferentes algoritmos dentro del campo del pathfinding en la IA de videojuegos. Se utilizará como referencia el conocido algoritmo de búsqueda A\*, por sus buenas propiedades teóricas y eficiencia práctica en muchos ámbitos. Además, se estudiarán, implementarán y evaluarán experimentalmente otros algoritmos más específicos que aumenten el rendimiento. El TFG se centrará en algoritmos adecuados para representaciones basadas en mallas de 8 vecinos ya que es la forma que toma el escenario en muchos videojuegos. Más concretamente se considerarán el denominado "algoritmo de búsqueda con punto de salto (o alguna de sus mejoras), y el algoritmo Hierarchical Pathfinding A\* (HPA\*).

Como parte de los objetivos del TFG se desarrollará un framework software que permita la importación de mapas de libre acceso, así como la incorporación y evaluación de los algoritmos mencionados anteriormente. Además, se añadirá un manual de usuario detallado que explique el uso de dicho framework, para facilitar la incorporación futura de otros algoritmos.

## ENTREGABLES

*Listado de resultados que generará el TFG (aplicaciones, estudios, manuales, etc.)*

Framework con algoritmos de pathfinding y mapas de juegos con al menos dos algoritmos actuales.

Manual de usuario del framework con sus funcionalidades. Se describirá la posibilidad de ampliar el framework con otros algoritmos en el futuro.

Análisis experimental comparativo de los algoritmos sobre el banco de pruebas.

## MÉTODOS Y FASES DE TRABAJO

### METODOLOGÍA:

*Descripción de la metodología empleada en el desarrollo del TFG. Especificar cómo se va a desarrollar. Concretar si se trata de alguna metodología existente y, en caso contrario, describir y justificar adecuadamente los métodos que se aplicarán.*

En el TFG utilizaremos la metodología Scrum, o metodología ágil, que se usa sobre todo en el desarrollo de software. Consiste en dividir el trabajo en hitos o metas y completarlo en un tiempo determinado llamado Sprint. Se realiza un seguimiento con reuniones diarias para ver el avance del desarrollo y al final de cada Sprint otra para analizar el trabajo hecho y mejorarlo.

### FASES DE TRABAJO:

*Enumeración y breve descripción de las fases de trabajo en las que consistirá el TFG.*

1. Análisis de la bibliografía relevante sobre pathfinding en videojuegos.
2. Selección y análisis detallado de los algoritmos a implementar.
3. Implementación de los algoritmos seleccionados.
4. Revisión y corrección de errores.
5. Selección del banco de pruebas.
6. Evaluación del rendimiento de los diferentes algoritmos y evaluación de los resultados.
7. Documentación detallada del software.
8. Realización de una memoria sobre el trabajo realizado y manual de usuario.

### TEMPORIZACIÓN:

*La siguiente tabla deberá contener una fila por cada una de las fases enumeradas en la sección anterior. En caso de tratarse de un trabajo en grupo, se añadirá una columna HORAS por cada miembro del equipo. Debe especificarse claramente el número de horas dedicado por cada alumno/a y la suma de horas individual deberá ser también de 296.*

FASE	HORAS
	Nombre Apellidos
Análisis de la bibliografía relevante sobre pathfinding en videojuegos	21
Selección y análisis detallado de los algoritmos a implementar.	31



Implementación de los algoritmos seleccionados.	50
Revisión y corrección de errores	50
Selección del banco de pruebas.	37
Evaluación del rendimiento de los diferentes algoritmos y evaluación de los resultados.	45
Documentación detallada del software.	37
Realización de una memoria sobre el trabajo realizado y manual de usuario.	25
	<b>296</b>

## ENTORNO TECNOLÓGICO

### TECNOLOGÍAS EMPLEADAS:

*Enumeración de las tecnologías utilizadas (lenguajes de programación, frameworks, sistemas gestores de bases de datos, etc.) en el desarrollo del TFG.*

Lenguaje Python

### RECURSOS SOFTWARE Y HARDWARE:

*Listado de dispositivos (placas de desarrollo, microcontroladores, procesadores, sensores, robots, etc.) o software (IDE, editores, etc.) empleados en el desarrollo del TFG.*

Entorno de desarrollo Visual Studio.

Mapas de libre acceso de diferentes videojuegos

## REFERENCIAS

*Listado de referencias (libros, páginas web, etc.)*

<https://zerowidth.com/2013/a-visual-explanation-of-jump-point-search.html>

<http://users.cecs.anu.edu.au/~dharabor/publications.html>

<https://www.movingai.com/benchmarks/index.html>

Harabor, D., and Grastien, Al. 2011. Online graph pruning for pathfinding on grid maps. In AAAI 2011.

I. Millington. Artificial Intelligence for Games. Morgan Kaufmann, 2006.

Málaga, 3 de marzo de 2021

Firma tutor/tutora:

Firma cotutor/a:

Firma tutor/a coordinador/a: