

Universidades de Burgos, León y  
Valladolid

Máster universitario

# Inteligencia de Negocio y Big Data en Entornos Seguros



**TFM del Máster Inteligencia de Negocio  
y Big Data en Entornos Seguros**

**Uso de técnicas de aprendizaje  
no supervisado para la ayuda en  
videojuegos tipo MOBA**

Presentado por Iván Iglesias Cuesta  
en Universidad de Burgos — 17 de junio  
de 2021  
Tutores: Jose Francisco Díez Pastor y  
César-Ignacio García Osorio



# Universidades de Burgos, León y Valladolid



## Máster universitario en Inteligencia de Negocio y Big Data en Entornos Seguros

D. Jose Francisco Díez Pastor, profesor del departamento de nombre departamento, área de nombre área.

D. César-Ignacio García Osorio, profesor del departamento de nombre departamento, área de nombre área.

Exponen:

Que el alumno D. Iván Iglesias Cuesta, con DNI 45573756S, ha realizado el Trabajo final de Máster en Inteligencia de Negocio y Big Data en Entornos Seguros titulado Uso de técnicas de aprendizaje no supervisado para la ayuda en videojuegos tipo MOBA.

Y que dicho trabajo ha sido realizado por el alumno bajo la dirección del que suscribe, en virtud de lo cual se autoriza su presentación y defensa.

En Burgos, 17 de junio de 2021

Vº. Bº. del Tutor:

Vº. Bº. del co-tutor:

D. Jose Francisco Díez Pastor

D. César-Ignacio García Osorio





## Resumen

En este primer apartado se hace una **breve** presentación del tema que se aborda en el proyecto.

## Descriptores

Palabras separadas por comas que identifiquen el contenido del proyecto Ej: servidor web, buscador de vuelos, android ...

## **Abstract**

A **brief** presentation of the topic addressed in the project.

## **Keywords**

keywords separated by commas.



---

# Índice general

---

Índice general	III
Índice de figuras	V
Índice de tablas	VI
 Memoria	 1
1. Introducción	3
2. Objetivos del proyecto	5
3. Conceptos teóricos	7
3.1. Secciones . . . . .	7
3.2. Referencias . . . . .	7
3.3. Imágenes . . . . .	8
3.4. Listas de items . . . . .	8
3.5. Tablas . . . . .	9
4. Técnicas y herramientas	11
5. Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto	13
6. Trabajos relacionados	15
7. Conclusiones y Líneas de trabajo futuras	17

<b>Apéndices</b>	<b>18</b>
<b>Apéndice A Plan de Proyecto Software</b>	<b>21</b>
A.1. Introducción . . . . .	21
A.2. Planificación temporal . . . . .	21
A.3. Estudio de viabilidad . . . . .	22
<b>Apéndice B Especificación de Requisitos</b>	<b>23</b>
B.1. Introducción . . . . .	23
B.2. Objetivos generales . . . . .	23
B.3. Catalogo de requisitos . . . . .	23
B.4. Especificación de requisitos . . . . .	23
<b>Apéndice C Especificación de diseño</b>	<b>25</b>
C.1. Introducción . . . . .	25
C.2. Diseño de datos . . . . .	25
C.3. Diseño procedimental . . . . .	25
C.4. Diseño arquitectónico . . . . .	25
<b>Apéndice D Documentación técnica de programación</b>	<b>27</b>
D.1. Introducción . . . . .	27
D.2. Estructura de directorios . . . . .	27
D.3. Manual del programador . . . . .	27
D.4. Compilación, instalación y ejecución del proyecto . . . . .	27
D.5. Pruebas del sistema . . . . .	27
<b>Apéndice E Documentación de usuario</b>	<b>29</b>
E.1. Introducción . . . . .	29
E.2. Requisitos de usuarios . . . . .	29
E.3. Instalación . . . . .	29
E.4. Manual del usuario . . . . .	29
<b>Bibliografía</b>	<b>31</b>

---

# Índice de figuras

---

3.1. Autómata para una expresión vacía . . . . .	8
--	---

---

# Índice de tablas

---

3.1. Herramientas y tecnologías utilizadas en cada parte del proyecto	10
---	----

# Memoria



---

# Introducción

---

Las competiciones de deportes electrónicos, o *esports*, al igual que los deportes tradicionales, mueven grandes cantidades de dinero a la vez que atraen a un número muy elevado de espectadores a sus retransmisiones.

Por lo general los juegos de los que se realizan competiciones son gratuitos, por lo que cualquier persona puede adentrarse en ese mundillo para pasar un rato entretenido, o ponerse la meta de llegar a ser profesional.

Sin embargo, esto es un objetivo complicado por la gran cantidad de horas necesarias para conseguir las capacidades necesarias para ser profesional. Además, el rango de edad en el que más necesario dedicar más horas de practica coincide con etapas de escolarización todavía obligatorias, pudiendo crear conflicto de intereses.

En ambos ámbitos, profesional y casual, se genera constantemente una gran cantidad de datos, tomando la forma de un registro de partidas jugadas. Para este trabajo me he propuesto analizar ese histórico de partidas en uno de los *esports* más predominantes del momento, League of Legends, un videojuego dentro del tipo MOBA (*Multiplayer Online Battle Arena*).

Mediante el uso de aprendizaje no supervisado, se puede extraer conocimiento del juego y ponerlo a disposición de las personas que empiezan a jugar y hacer más fácil esta entrada. Además de servir de ayuda en el ámbito profesional, para facilitar la preparación de un equipo ante una partida de competición.

## Ideas

- Importancia del mercado de los deportes electrónicos.

- Cifras de beneficios
- Cifras de espectadores
- <https://newzoo.com/insights/trend-reports/newzoos-global-esports-live-streaming-market-report-2021-free-version/>
- <https://dotesports.com/league-of-legends/news/league-of-legends-reportedly-generated-1-75-billion-in-revenue-in-2020>
- <https://techacake.com/league-of-legends-player-count/>



---

## Objetivos del proyecto

---

Este apartado explica de forma precisa y concisa cuales son los objetivos que se persiguen con la realización del proyecto. Se puede distinguir entre los objetivos marcados por los requisitos del software a construir y los objetivos de carácter técnico que plantea a la hora de llevar a la práctica el proyecto.



---

# Conceptos teóricos

---

En aquellos proyectos que necesiten para su comprensión y desarrollo de unos conceptos teóricos de una determinada materia o de un determinado dominio de conocimiento, debe existir un apartado que sintetice dichos conceptos.

Algunos conceptos teóricos de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X<sup>1</sup>.

## 3.1. Secciones

Las secciones se incluyen con el comando `section`.

### Subsecciones

Además de secciones tenemos subsecciones.

### Subsubsecciones

Y subsecciones.

## 3.2. Referencias

Las referencias se incluyen en el texto usando `cite` [2]. Para citar webs, artículos o libros [1].

---

<sup>1</sup>Créditos a los proyectos de Álvaro López Cantero: Configurador de Presupuestos y Roberto Izquierdo Amo: PLQuiz

### 3.3. Imágenes

Se pueden incluir imágenes con los comandos standard de  $\text{\LaTeX}$ , pero esta plantilla dispone de comandos propios como por ejemplo el siguiente:



Figura 3.1: Autómata para una expresión vacía

### 3.4. Listas de items

Existen tres posibilidades:

- primer item.
- segundo item.

1. primer item.
2. segundo item.

**Primer item** más información sobre el primer item.

**Segundo item** más información sobre el segundo item.

▪

## 3.5. Tablas

Igualmente se pueden usar los comandos específicos de  $\text{\LaTeX}$  o bien usar alguno de los comandos de la plantilla.

Herramientas	App	AngularJS	API REST	BD	Memoria
HTML5		X			
CSS3		X			
BOOTSTRAP		X			
JavaScript		X			
AngularJS		X			
Bower		X			
PHP			X		
Karma + Jasmine		X			
Slim framework			X		
Idiorm			X		
Composer			X		
JSON		X	X		
PhpStorm		X	X		
MySQL				X	
PhpMyAdmin				X	
Git + BitBucket		X	X	X	X
MikTeX					X
TeXMaker					X
Astah					X
Balsamiq Mockups		X			
VersionOne		X	X	X	X

Tabla 3.1: Herramientas y tecnologías utilizadas en cada parte del proyecto

---

## Técnicas y herramientas

---

Esta parte de la memoria tiene como objetivo presentar las técnicas metodológicas y las herramientas de desarrollo que se han utilizado para llevar a cabo el proyecto. Si se han estudiado diferentes alternativas de metodologías, herramientas, bibliotecas se puede hacer un resumen de los aspectos más destacados de cada alternativa, incluyendo comparativas entre las distintas opciones y una justificación de las elecciones realizadas. No se pretende que este apartado se convierta en un capítulo de un libro dedicado a cada una de las alternativas, sino comentar los aspectos más destacados de cada opción, con un repaso somero a los fundamentos esenciales y referencias bibliográficas para que el lector pueda ampliar su conocimiento sobre el tema.





---

## Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto

---

Este apartado pretende recoger los aspectos más interesantes del desarrollo del proyecto, comentados por los autores del mismo. Debe incluir desde la exposición del ciclo de vida utilizado, hasta los detalles de mayor relevancia de las fases de análisis, diseño e implementación. Se busca que no sea una mera operación de copiar y pegar diagramas y extractos del código fuente, sino que realmente se justifiquen los caminos de solución que se han tomado, especialmente aquellos que no sean triviales. Puede ser el lugar más adecuado para documentar los aspectos más interesantes del diseño y de la implementación, con un mayor hincapié en aspectos tales como el tipo de arquitectura elegido, los índices de las tablas de la base de datos, normalización y desnormalización, distribución en ficheros<sup>3</sup>, reglas de negocio dentro de las bases de datos (EDVHV GH GDWRV DFWLYDV), aspectos de desarrollo relacionados con el WWW... Este apartado, debe convertirse en el resumen de la experiencia práctica del proyecto, y por sí mismo justifica que la memoria se convierta en un documento útil, fuente de referencia para los autores, los tutores y futuros alumnos.



---

## **Trabajos relacionados**

---

Este apartado sería parecido a un estado del arte de una tesis o tesina. En un trabajo final de máster no parece tan obligada su presencia, aunque se puede dejar a juicio del tutor el incluir un pequeño resumen comentado de los trabajos y proyectos ya realizados en el campo del proyecto en curso.



---

## **Conclusiones y Líneas de trabajo futuras**

---

Todo proyecto debe incluir las conclusiones que se derivan de su desarrollo. Éstas pueden ser de diferente índole, dependiendo de la tipología del proyecto, pero normalmente van a estar presentes un conjunto de conclusiones relacionadas con los resultados del proyecto y un conjunto de conclusiones técnicas. Además, resulta muy útil realizar un informe crítico indicando cómo se puede mejorar el proyecto, o cómo se puede continuar trabajando en la línea del proyecto realizado.



# Apéndice





## Apéndice A

---

# Plan de Proyecto Software

---

### A.1. Introducción

### A.2. Planificación temporal

#### Sprint 0

Sprint dedicado a tareas logísticas y preparación del inicio del proyecto.

- Creación del repositorio de código.
- Solicitud de una clave permanente para la API a la desarrolladora del juego.
- Pruebas con la API para comprobar la existencia de los datos necesarios.
- Reunión para formalizar el inicio del desarrollo del proyecto.

#### Sprint 1

Primer sprint de desarrollo. Dedicado a la extracción de jugadores.

- Documentación Sprint 0.
- Echar un ojo a **wrappers** existentes de la API para comprobar su viabilidad de uso.

- Desarrollo de un notebook para la extracción de jugadores, teniendo en cuenta límite de peticiones y tolerancia a fallos.

## **Sprint 2**

- Documentación Sprint 1.
- Modificar extracción de jugadores para añadir identificador de cuenta, necesario para el siguiente paso de recuperación de partidas.
- Desarrollo de un notebook para extraer las partidas de los jugadores recuperador previamente.
- Crear biblioteca con funciones comunes para realizar peticiones y guardar estados de ejecución.

## **Sprint 3**

- Documentación Sprint 2.
- Refactorizar un método para formar las url completas a las que llamar a la API.
- Partiendo de los datos de partidas del sprint anterior, localizar y extraer los objetos que ha comprado para personaje.
- Crear el formato final con los inputs para el algoritmo apriori.

## **A.3. Estudio de viabilidad**

**Viabilidad económica**

**Viabilidad legal**

## *Apéndice B*

---

# **Especificación de Requisitos**

---

- B.1. Introducción
- B.2. Objetivos generales
- B.3. Catalogo de requisitos
- B.4. Especificación de requisitos



## *Apéndice C*

---

# **Especificación de diseño**

---

- C.1. Introducción
- C.2. Diseño de datos
- C.3. Diseño procedimental
- C.4. Diseño arquitectónico



## *Apéndice D*

---

# **Documentación técnica de programación**

---

- D.1. Introducción
- D.2. Estructura de directorios
- D.3. Manual del programador
- D.4. Compilación, instalación y ejecución del proyecto
- D.5. Pruebas del sistema





## *Apéndice E*

---

# **Documentación de usuario**

---

- E.1. Introducción
- E.2. Requisitos de usuarios
- E.3. Instalación
- E.4. Manual del usuario



---

# Bibliografía

---

- [1] John R. Koza. *Genetic Programming: On the Programming of Computers by Means of Natural Selection*. MIT Press, 1992.
- [2] Wikipedia. Latex — wikipedia, la enciclopedia libre, 2015. [Internet; descargado 30-septiembre-2015].