



Universidad Politécnica
de Madrid

**Escuela Técnica Superior de
Ingenieros Informáticos**



Máster en Data Science

Trabajo Fin de Máster

Design and Prototyping of an Ecosystem Simulator for Intelligent Agents

Autor(a): Jorge Lizcano Gómez-Calcerrada

Madrid, February, 2024

Este Trabajo Fin de Máster se ha depositado en la ETSI Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid.

Trabajo Fin de Máster
Máster en Data Science

Título: Design and Prototyping of an Ecosystem Simulator for Intelligent Agents
February, 2024

Autor(a): Jorge Lizcano Gómez-Calcerrada
Tutor(a): Juan A. Fdez del Pozo
Computational Intelligence Group
ETSI Informáticos
Universidad Politécnica de Madrid

Resumen

«Aquí va el resumen del TFM. Extensión máxima 2 páginas.»

Abstract

«Abstract of the Master Project. Maximum length: 2 pages.»

Tabla de contenidos

1. Introducción	1
1.1. Ejemplo de código en python	2
2. Desarrollo	3
2.1. Apartado 1 de capítulo 2	3
2.1.1. Sección 1 de apartado 1 de capítulo 2	3
2.1.1.1. Sub sección 1	3
2.1.1.2. Sub sección 2	3
2.1.2. Sección 2 de apartado 1 de capítulo 2	3
2.2. Apartado 2 de capítulo 2	3
2.3. Apartado 3 de capítulo 2	3
3. Resultados y conclusiones	5
Bibliografía	7
Anexo	8

Capítulo 1

Introducción

La introducción del TFM debe servir para que los profesores que evalúan el Trabajo puedan comprender el contexto en el que se realiza el mismo, y los objetivos que se plantean.

Esta plantilla muestra la estructura básica de la memoria final de TFM, así como algunas instrucciones de formato.

El esquema básico de una memoria final de TFM es el siguiente:

- Resumen en español y inglés (máximo 2 páginas cada uno)
- Tabla de contenidos
- Introducción (con los objetivos del TFM)
- Desarrollo
- Resultados y conclusiones
- Bibliografía (publicaciones utilizadas en el estudio y desarrollo del trabajo)
- Anexos (opcional)

En cualquier caso, es el tutor del TFM quien indicará a su estudiante la estructura de memoria final que mejor se ajuste al trabajo desarrollado.

Con respecto al formato, se seguirán las siguientes pautas, que se muestran en esta plantilla:

- *Tamaño de papel:* DIN A4
- *Portada:* tal y como se recoge en esta plantilla, con indicación de universidad, centro, título de TFM y autor.
- *Segunda página:* información bibliográfica, incluyendo todos los datos del tutor del TFM.
- *Tipo de letra para texto.* Preferiblemente “Bookman Old Style” 11 puntos. Si no fuera posible, las alternativas recomendadas son, por orden de preferencia: “Palatino Linotype”, “Garamond” o “Georgia”.
- *Tipo de letra para código fuente:* “Consolas” o “Roboto mono”

1.1. Ejemplo de código en python

- *Márgenes*: superior e inferior 3 cm, izquierdo y derecho 2.54 cm.
- *Secciones y subsecciones*: reseñadas con numeración decimal a continuación del número del capítulo. Ej.: subsecciones 2.3.1.
- *Números de página*: siempre centrado en margen inferior, página 1 comienza en capítulo 1, todas las secciones anteriores al capítulo 1 en número romano en minúscula (i, ii, iii. . .).

Para elaborar la memoria final del TFM con esta plantilla, seguir los siguientes pasos:

1. Descargar e instalar MiKTeX: <https://miktex.org/>
2. Descargar e instalar un editor de \LaTeX , por ejemplo Texmaker:
<https://www.xmlmath.net/texmaker/>
3. Editar el archivo **secciones/ _DatosTFM.tex**, que hay en la carpeta **secciones** de esta plantilla. Cumplimentar todos los datos pedidos en dicho archivo. Guardar y cerrar.
4. Compilar el archivo **plantilla_TFM.tex** (puede ser renombrado). Se generará como resultado un archivo **pdf**.
5. Para escribir la memoria final del TFM se pueden añadir y/o modificar los archivos de la carpeta **secciones** como sea necesario. El resultado se obtiene al compilar el archivo **plantilla_TFM.tex**.

1.1. Ejemplo de código en python

```
1 # -*- coding: utf-8 -*-
2 import sympy as sy
3 from sympy.abc import x
```

Capítulo 2

Desarrollo

Capítulo dedicado a describir el desarrollo del Trabajo realizado. De acuerdo con el tutor, este capítulo puede tener distintas estructuras, e incluso pueden existir varios capítulos.

Todos los capítulos deben empezar en una página nueva.

Los apartados dentro de los capítulos se numeran de forma jerárquica, pero siempre deben estar alineados al margen izquierdo. Ejemplo:

2.1. Apartado 1 de capítulo 2

2.1.1. Sección 1 de apartado 1 de capítulo 2

2.1.1.1. Sub sección 1

2.1.1.2. Sub sección 2

2.1.2. Sección 2 de apartado 1 de capítulo 2

2.2. Apartado 2 de capítulo 2

2.3. Apartado 3 de capítulo 2

Capítulo 3

Resultados y conclusiones

Resumen de resultados obtenidos en el TFG. Y conclusiones personales del estudiante sobre el trabajo realizado.

Bibliografía

- [1] Publicaciones utilizadas en el estudio y desarrollo del trabajo. Hay que utilizar un sistema internacional para referencias bibliográficas, de acuerdo con las indicaciones del tutor. Por ejemplo, el *sistema de IEEE*

Anexo

Este capítulo es opcional, y se escribirá de acuerdo con las indicaciones del Tutor.