



GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA  
TELECOMUNICACIÓN

Curso Académico 2018/2019

Trabajo Fin de Grado

VISUALIZACIÓN DE DATOS EN REALIDAD  
VIRTUAL

Autor : Adrián Pizarro Serrano

Tutor : Dr. Jesús María González Barahona



# **Trabajo Fin de Grado/Máster**

Visualización de Datos en Realidad Virtual

**Autor :** Adrián Pizarro Serrano

**Tutor :** Dr. Jesús María González Barahona

La defensa del presente Proyecto Fin de Carrera se realizó el día            de  
de 2019, siendo calificada por el siguiente tribunal:

**Presidente:**

**Secretario:**

**Vocal:**

y habiendo obtenido la siguiente calificación:

**Calificación:**

Fuenlabrada, a            de            de 2019



*Dedicado a  
mi familia / mi abuelo / mi abuela*



# Agradecimientos

Aquí vienen los agradecimientos... Aunque está bien acordarse de la pareja, no hay que olvidarse de dar las gracias a tu madre, que aunque a veces no lo parezca disfrutará tanto de tus logros como tú... Además, la pareja quizás no sea para siempre, pero tu madre sí.





# Resumen

Aquí viene un resumen del proyecto. Ha de constar de tres o cuatro párrafos, donde se presente de manera clara y concisa de qué va el proyecto. Han de quedar respondidas las siguientes preguntas:

- ¿De qué va este proyecto? ¿Cuál es su objetivo principal?
- ¿Cómo se ha realizado? ¿Qué tecnologías están involucradas?
- ¿En qué contexto se ha realizado el proyecto? ¿Es un proyecto dentro de un marco general?

Lo mejor es escribir el resumen al final.



# Summary

Here comes a translation of the “Resumen” into English. Please, double check it for correct grammar and spelling. As it is the translation of the “Resumen”, which is supposed to be written at the end, this as well should be filled out just before submitting.



# Índice general

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Sección . . . . .	1
1.1.1. Estilo . . . . .	1
1.2. Estructura de la memoria . . . . .	3
<b>2. Objetivos</b>	<b>5</b>
2.1. Objetivo general . . . . .	5
2.2. Objetivos específicos . . . . .	5
2.3. Planificación temporal . . . . .	5
<b>3. Estado del arte</b>	<b>7</b>
3.1. Sección 1 . . . . .	7
<b>4. Diseño e implementación</b>	<b>9</b>
4.1. Arquitectura general . . . . .	9
<b>5. Resultados</b>	<b>11</b>
<b>6. Conclusiones</b>	<b>13</b>
6.1. Consecución de objetivos . . . . .	13
6.2. Aplicación de lo aprendido . . . . .	13
6.3. Lecciones aprendidas . . . . .	13
6.4. Trabajos futuros . . . . .	14
<b>A. Manual de usuario</b>	<b>15</b>



# Índice de figuras

1.1. Página con enlaces a hilos . . . . .	2
4.1. Estructura del parser básico . . . . .	10





# Capítulo 1

## Introducción

En este capítulo se introduce el proyecto. Debería tener información general sobre el mismo, dando la información sobre el contexto en el que se ha desarrollado.

No te olvides de echarle un ojo a la página con los cinco errores de escritura más frecuentes<sup>1</sup>.

Aconsejo a todo el mundo que mire y se inspire en memorias pasadas. Las mías están todas almacenadas en mi web del GSyC<sup>2</sup>.

### 1.1. Sección

Esto es una sección, que es una estructura menor que un capítulo.

Por cierto, a veces me comentáis que no os compila por las tildes. Eso es un problema de codificación. Cambiad de “UTF-8” a “ISO-Latin-1” (o viceversa) y funcionará.

#### 1.1.1. Estilo

Recomiendo leer los consejos prácticos sobre LaTeX de Diomidis Spinellis<sup>3</sup>.

Sobre el uso de las comas<sup>4</sup>

A continuación, viene una figura, la Figura 1.1. Observarás que el texto dentro del a referencia es el identificador de la figura (que se corresponden con el “label” dentro de la misma).

---

<sup>1</sup><http://www.tallerdeescritores.com/errores-de-escritura-frecuentes>

<sup>2</sup><https://gsyc.urjc.es/~greg/pfcs/>

<sup>3</sup><https://github.com/dspinellis/latex-advice>

<sup>4</sup><http://narrativabreve.com/2015/02/opiniones-de-un-corrector-de-estilo-11-recetas-par>  
html

Figura 1.1: Página con enlaces a hilos

También habrás tomado nota de cómo se ponen las “comillas dobles” para que se muestren correctamente. Volviendo a las referencias, nota que al compilar, la primera vez se crea un diccionario con las referencias, y en la segunda compilación se “rellenan” estas referencias. Por eso hay que compilar dos veces.

```
From gaurav at gold-solutions.co.uk  Fri Jan 14 14:51:11 2005
From: gaurav at gold-solutions.co.uk  (gaurav_gold)
Date: Fri Jan 14 19:25:51 2005
Subject: [Mailman-Users] mailman issues
Message-ID: <003c01c4fa40$1d99b4c0$94592252@gaurav7klgnyif>
```

```
Dear Sir/Madam,

How can people reply to the mailing list?  How do i turn off
this feature? How can i also enable a feature where if someone
replies the newsletter the email gets deleted?

Thanks
```

```
From msapiro at value.net  Fri Jan 14 19:48:51 2005
From: msapiro at value.net  (Mark Sapiro)
Date: Fri Jan 14 19:49:04 2005
```

Subject: [Mailman-Users] mailman issues  
In-Reply-To: <003c01c4fa40\$1d99b4c0\$94592252@gaurav7klgnyif>  
Message-ID: <PC173020050114104851057801b04d55@msapiro>

gaurav\_gold wrote:

>How can people reply to the mailing list? How do i turn off  
this feature? How can i also enable a feature where if someone  
replies the newsletter the email gets deleted?

See the FAQ  
>Mailman FAQ: <http://www.python.org/cgi-bin/faqw-mm.py>  
article 3.11

## 1.2. Estructura de la memoria

En esta sección se debería introducir la estructura de la memoria. Así:

- En el primer capítulo se hace una intro al proyecto.
- En el capítulo 2 (ojo, otra referencia automática) se muestran los objetivos del proyecto.
- A continuación se presenta el estado del arte.
- ...



# Capítulo 2

## Objetivos

### 2.1. Objetivo general

Aquí vendría el objetivo general en una frase: Mi trabajo fin de grado consiste en crear de una herramienta de análisis de los comentarios jocosos en repositorios de software libre alojados en la plataforma GitHub.

Recuerda que los objetivos siempre vienen en infinitivo.

### 2.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos se pueden entender como las tareas en las que se ha desglosado el objetivo general. Y, sí, también vienen en infinitivo.

### 2.3. Planificación temporal

A mí me gusta que aquí pongáis una descripción de lo que os ha llevado realizar el trabajo. Hay gente que añade un diagrama de GANTT. Lo importante es que quede claro cuánto tiempo llevas (tiempo natural, p.ej., 6 meses) y a qué nivel de esfuerzo (p.ej., principalmente los fines de semana).



# Capítulo 3

## Estado del arte

Descripción de las tecnologías que utilizas en tu trabajo. Con dos o tres párrafos por cada tecnología, vale. Se supone que aquí viene todo lo que no has hecho tú.

Puedes citar libros, como el de Bonabeau et al. sobre procesos estigmérgicos [1].

También existe la posibilidad de poner notas al pie de página, por ejemplo, una para indicarte que visite la página de LibreSoft<sup>1</sup>.

### 3.1. Sección 1

Hemos hablado de cómo incluir figuras. Pero no hemos dicho nada de tablas. A mí me gustan las tablas. Mucho. Aquí un ejemplo de tabla, la Tabla 3.1.

---

<sup>1</sup><http://www.libresoft.es>

1	2	3
4	5	6
7	8	9

Cuadro 3.1: Ejemplo de tabla





# Capítulo 4

## Diseño e implementación

Aquí viene todo lo que has hecho tú (tecnológicamente). Puedes entrar hasta el detalle. Es la parte más importante de la memoria, porque describe lo que has hecho tú. Eso sí, normalmente aconsejo no poner código, sino diagramas.

### 4.1. Arquitectura general

Si tu proyecto es un software, siempre es bueno poner la arquitectura (que es cómo se estructura tu programa a “vista de pájaro”).

Por ejemplo, puedes verlo en la figura 4.1.

Si utilizas una base de datos, no te olvides de incluir también un diagrama de entidad-relación.

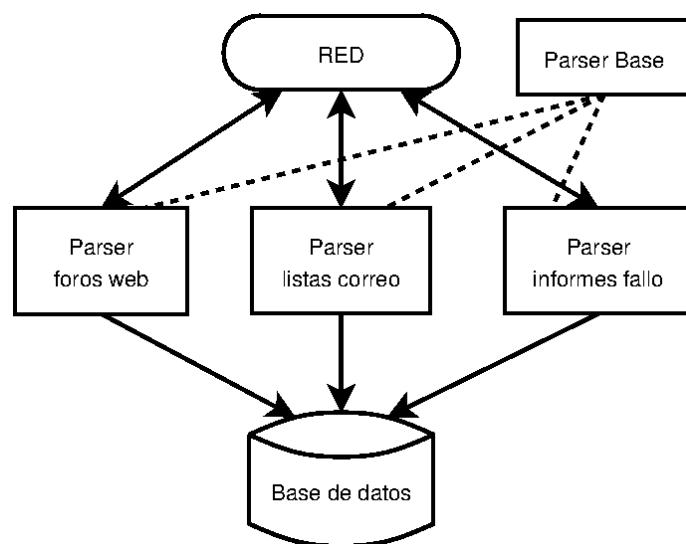


Figura 4.1: Estructura del parser básico

# Capítulo 5

## Resultados

En este capítulo se incluyen los resultados de tu trabajo fin de grado.

Si es una herramienta de análisis lo que has realizado, aquí puedes poner ejemplos de haberla utilizado para que se vea su utilidad.



# Capítulo 6

## Conclusiones

### 6.1. Consecución de objetivos

Esta sección es la sección espejo de las dos primeras del capítulo de objetivos, donde se planteaba el objetivo general y se elaboraban los específicos.

Es aquí donde hay que debatir qué se ha conseguido y qué no. Cuando algo no se ha conseguido, se ha de justificar, en términos de qué problemas se han encontrado y qué medidas se han tomado para mitigar esos problemas.

### 6.2. Aplicación de lo aprendido

Aquí viene lo que has aprendido durante el Grado/Máster y que has aplicado en el TFG/TFM. Una buena idea es poner las asignaturas más relacionadas y comentar en un párrafo los conocimientos y habilidades puestos en práctica.

1. a

2. b

### 6.3. Lecciones aprendidas

Aquí viene lo que has aprendido en el Trabajo Fin de Grado/Máster.

1. a

2. b

## **6.4. Trabajos futuros**

Ningún software se termina, así que aquí vienen ideas y funcionalidades que estaría bien tener implementadas en el futuro.

Es un apartado que sirve para dar ideas de cara a futuros TFGs/TFM.

# **Apéndice A**

## **Manual de usuario**





# Bibliografía

- [1] E. Bonabeau, M. Dorigo, and G. Theraulaz. *Swarm Intelligence: From Natural to Artificial Systems*. Oxford University Press, Inc., 1999.