



ESCUELA DE INGENIERÍA DE FUENLABRADA

**GRADO EN INGENIERÍA EN SISTEMAS
AUDIOVISUALES Y MULTIMEDIA**

TRABAJO FIN DE GRADO/MÁSTER

**TÍTULO DEL TRABAJO CON LETRAS MAYÚSCULAS
PARA SUSTANTIVOS Y ADJETIVOS**

Autor : Diego Sota Rebollo

Tutor : Dr. Jesús María González Barahona REVISAR

Curso académico 2025/2026



©2025 Diego Sota Rebollo

Algunos derechos reservados

Este documento se distribuye bajo la licencia

“Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional” de Creative Commons,

disponible en

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es>

*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

1. Introducción	1
1.1. Sección	1
1.1.1. Estilo	2
1.2. Estructura de la memoria	4
2. Objetivos	5
2.1. Objetivo general	5
2.2. Objetivos específicos	5
2.3. Planificación temporal	5
3. Estado del arte	7
3.1. Sección 1	8
4. Diseño e implementación	9
4.1. Arquitectura general	9
4.2. Sistema Lógico	9
4.2.1. Generación	10
4.3. Sistema Gráfico	10
4.3.1. Interfaz de Usuario	10
4.3.2. Head-Up Display	10
4.3.3. Escena	10
4.4. Estado	10
4.5. Prototipos y Metodología	10
5. Experimentos y validación	11

6. Resultados	13
7. Conclusiones	15
7.1. Consecución de objetivos	15
7.2. Aplicación de lo aprendido	15
7.3. Lecciones aprendidas	16
7.4. Trabajos futuros	16
A. Manual de usuario	17
Bibliografía	19

Índice de figuras

1.1.	Página con enlaces a hilos	3
1.2.	Estructura del parser básico	4

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 frecuentes¹.

Aconsejo a todo el mundo que mire y se inspire en memorias pasadas. Las memorias de los proyectos que he llevado yo están (casi) todas almacenadas en mi web del GSyC².

En mayo de 2023 me apunté a un curso de innovación docente donde nos pidieron hacer un podcast con temática docente. Aproveché entonces para hacer un podcast de unos 30 minutos donde en los primeros quince minutos introducía LaTeX y la memoria, y en los segundos hacía hincapién en aquellas cosas que más os cuestan utilizar en la memoria: las figuras, las tablas y las citas. Podéis escuchar el podcast en Internet³.

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. Al guardar el archivo, guardad la codificación de “ISO-Latin-1” a “UTF-8” (o viceversa) y funcionará.

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

²<https://gsyc.urjc.es/~grex/pfcs/>

³<https://podcasters.spotify.com/pod/show/gregoriorobles9/episodes/>

1.1.1. Estilo

Recomiendo leer los consejos prácticos sobre escribir documentos científicos en L^AT_EX de Diomidis Spinellis⁴.

Lee sobre el uso de las comas⁵. Las comas en español no se ponen al tuntún. Y nunca, nunca entre el sujeto y el predicado (p.ej. en “Yo, hago el TFG” sobre la coma). La coma no debe separar el sujeto del predicado en una oración, pues se cortaría la secuencia natural del discurso. No se considera apropiado el uso de la llamada coma respiratoria o *coma criminal*. Solamente se suele escribir una coma para marcar el lugar que queda cuando omitimos el verbo de una oración, pero es un caso que se da de manera muy infrecuente al escribir un texto científico (p.ej. “El Real Madrid, campeón de Europa”).

A continuación, viene una figura, la Figura 1.1. Observarás que el texto dentro de la referencia es el identificador de la figura (que se corresponden con el “label” dentro de la misma). También habrás tomado nota de cómo se ponen las “comillas dobles” para que se muestren correctamente. Nota que hay unas comillas de inicio (“) y otras de cierre (”), y que son diferentes. 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 tu memoria. Si no, no se crearán las referencias.

A continuación un bloque “verbatim”, que se utiliza para mostrar texto tal cual. Se puede utilizar para ofrecer el contenido de correos electrónicos, código, entre otras cosas.

```
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

⁴<https://github.com/dspinellis/latex-advice>

⁵<http://narrativabreve.com/2015/02/opiniones-de-un-corregidor-de-estilo-11-recetas-par>

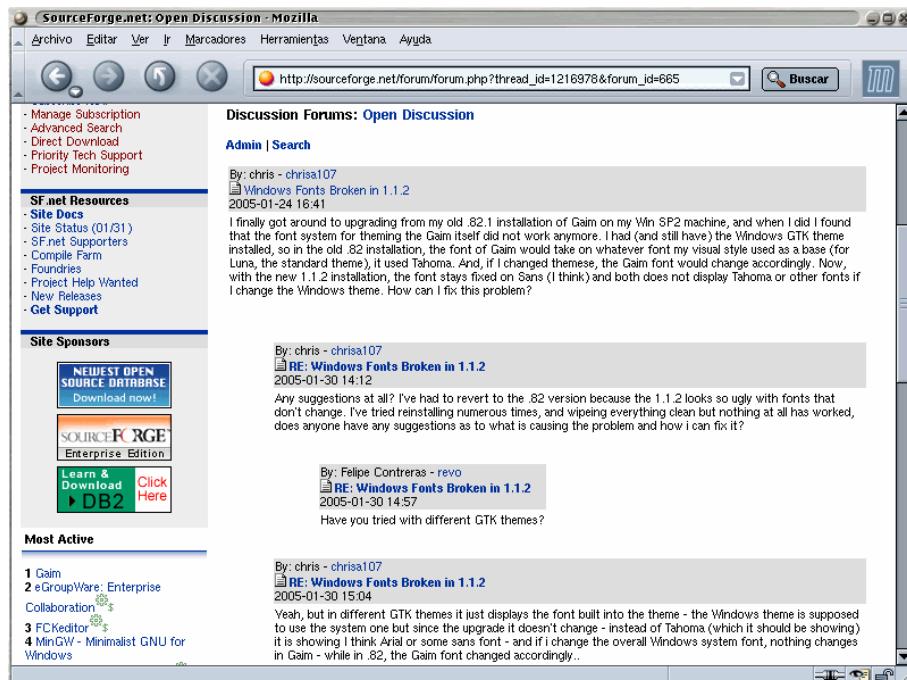


Figura 1.1: Página con enlaces a hilos

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

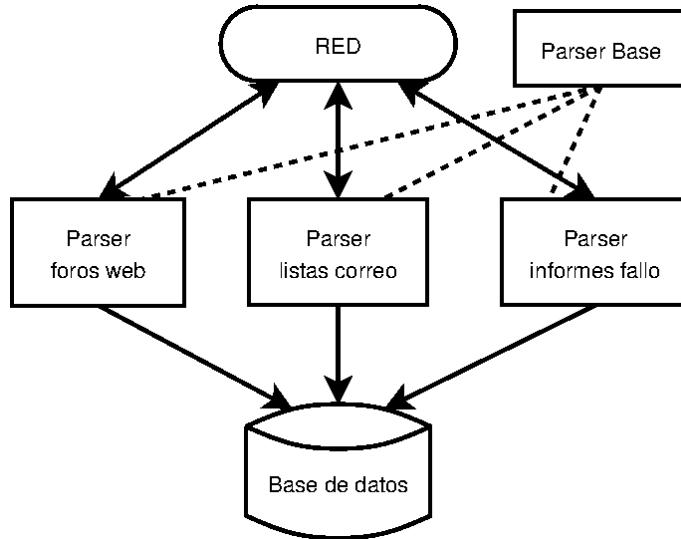


Figura 1.2: Estructura del parser básico

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 en el capítulo 3.
- ...

Capítulo 2

Objetivos

2.1. Objetivo general

Este trabajo tiene como objetivo crear un videojuego completo y funcional, inspirado en el clásico juego de arcade Pacman, con mecánicas originales del género Rogue-like, utilizando tecnologías web.

2.2. Objetivos específicos

Se ha buscado la obtención de una experiencia de juego con la rejubabilidad como máxima, mediante la re-implementación de un algoritmo de generación procedural de laberintos, representados en forma de *Tilemaps*.

Para conseguir una experiencia accesible desde una amplia gama de dispositivos, se ha seleccionado la tecnología web, mediante la representación de gráficos en tres dimensiones.

A nivel de estructura, se ha optado por diseñar un sistema propio, basado en *ECS*, que permite separar correctamente las responsabilidades dentro del flujo de ejecución de la lógica del juego.

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]. Me encantan los procesos estigmérgicos. Deberías leer más sobre ellos. Pero quizás no ahora, que tenemos que terminar la memoria para sacarnos por fin el título. Nota que el ~ añade un espacio en blanco, pero no deja que exista un salto de línea. Imprescindible ponerlo para las citas.

Citar es importantísimo en textos científico-técnicos. Porque no partimos de cero. Es más, partir de cero es de tontos; lo suyo es aprovecharse de lo ya existente para construir encima y hacer cosas más sofisticadas. ¿Dónde puedo encontrar textos científicos que referenciar? Un buen sitio es Google Scholar¹. Por ejemplo, si buscas por “stigmergy libre software” para encontrar trabajo sobre software libre y el concepto de *estigmergia* (¿te he comentado que me gusta el concepto de estigmergia ya?), encontrarás un artículo que escribí hace tiempo cuyo título es “Self-organized development in libre software: a model based on the stigmergy concept”. Si pulsas sobre las comillas dobles (entre la estrella y el “citado por ...”, justo debajo del extracto del resumen del artículo, te saldrá una ventana emergente con cómo citar. Abajo a la derecha, aparece un enlace BibTeX. Púlsalo y encontrarás la referencia en formato BibTeX, tal que así:

```
@inproceedings{robles2005self,  
    title={Self-organized development in libre software:  
        a model based on the stigmergy concept},  
    author={Robles, Gregorio and Merelo, Juan Juli\'an}
```

¹<http://scholar.google.com>

Uno	2	3
Cuatro	5	6
Siete	8	9

Cuadro 3.1: Ejemplo de tabla. Aquí viene una pequeña descripción (el *caption*, el pie de tabla/figura) del contenido de la tabla. Si la tabla no es autoexplicativa, siempre viene bien aclararla aquí.

```

    and Gonz\'alez-Barahona, Jes\'us M.},
booktitle={ProSim'05},
year={2005}
}
```

Copia el texto en BibTeX y pégalo en el fichero `memoria.bib`, que es donde están las referencias bibliográficas. Para incluir la referencia en el texto de la memoria, deberás citarlo, como hemos hecho antes con [1], lo que pasa es que en vez de el identificador de la cita anterior (`bonabeau:_swarm`), tendrás que poner el nuevo (`robles2005self`). Compila el fichero `memoria.tex` (`pdflatex memoria.tex`), añade la bibliografía (`bibtex memoria.aux`) y vuelve a compilar `memoria.tex` (`pdflatex memoria.tex`)... y *voilà* ¡tenemos una nueva cita [2]!

También existe la posibilidad de poner notas al pie de página, por ejemplo, una para indicarte que visite la página del GSyC².

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 (siento ser pesado, pero nota cómo he puesto la referencia).

Hay un sitio en Internet donde puedes diseñar las tablas fácilmente y luego hacer un corta y pega del resultado en tu editor. Puedes probarlo en <https://www.tablesgenerator.com/>.

²<http://gsyc.es>

Capítulo 4

Diseño e implementación

El

4.1. Arquitectura general

4.2. Sistema Lógico

El núcleo de la aplicación es un bucle que ejecuta la lógica del juego. Para esto,

4.2.1. Generación

4.3. Sistema Gráfico

4.3.1. Interfaz de Usuario

4.3.2. Head-Up Display

4.3.3. Escena

4.4. Estado

4.5. Prototipos y Metodología

A fin de organizar mejor el proceso de desarrollo del proyecto, se ha requerido un sistema que permita planificar el trabajo de forma efectiva y sostenible en el medio plazo.

Pese a que el proyecto ha sido desarrollado en su totalidad por el alumno, con la ayuda y supervisión del tutor, la metodología de trabajo se ha asemejado a la propuesta en [[Scrum]]. Se han definido distintos sprints, asociados a una serie de objetivos.

Cada uno de estos sprints debe resultar en una versión estable del juego. Las ideas que pudieran surgir durante el transcurso de un sprint han sido apuntadas y revisadas al finalizar cada uno de los mismos. Todos los elementos de la arquitectura se relacionan mediante el estado. —

Capítulo 5

Experimentos y validación

Este capítulo se introdujo como requisito en 2019. Describe los experimentos y casos de test que tuviste que implementar para validar tus resultados. Incluye también los resultados de validación que permiten afirmar que tus resultados son correctos.

Capítulo 6

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 7

Conclusiones

7.1. 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.

Y si has llegado hasta aquí, siempre es bueno pasarle el corrector ortográfico, que las erratas quedan fatal en la memoria final. Para eso, en Linux tenemos aspell, que se ejecuta de la siguiente manera desde la línea de *shell*:

```
aspell --lang=es_ES -c memoria.tex
```

7.2. 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

7.3. Lecciones aprendidas

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

1. Aquí viene uno.
2. Aquí viene otro.

7.4. Trabajos futuros

Ningún proyecto ni 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/TFMs.

Apéndice A

Manual de usuario

Esto es un apéndice. Si has creado una aplicación, siempre viene bien tener un manual de usuario. Pues ponlo aquí.

Bibliografía

- [1] E. Bonabeau, M. Dorigo, and G. Theraulaz. *Swarm Intelligence: From Natural to Artificial Systems*. Oxford University Press, Inc., 1999.
- [2] G. Robles, J. J. Merelo, and J. M. González-Barahona. Self-organized development in libre software: a model based on the stigmergy concept. In *ProSim'05*, 2005.