



UNIVERSIDAD DE BURGOS
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
Grado en Ingeniería Informática



**TFG del Grado en Ingeniería
Informática**

**Aplicación de minería de
datos a la detección de
ataques epilépticos**



Presentado por José Luis Garrido Labrador
en Universidad de Burgos — 12 de febrero
de 2019

Tutores: Álgvar Arnáiz González y José
Francisco Díez Pastor



UNIVERSIDAD DE BURGOS
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
Grado en Ingeniería Informática



Dr. D. Álgvar Arnáiz González, profesor del departamento de Ingeniería Civil, área de Lenguajes y Sistemas Informáticos.

Expone:

Que el alumno D. José Luis Garrido Labrador, con DNI **TODO**, ha realizado el Trabajo final de Grado en Ingeniería Informática titulado Aplicación de minería de datos a la detección de ataques epilécticos.

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, 12 de febrero de 2019

Vº. Bº. del Tutor:

Vº. Bº. del co-tutor:

Dr. D. Álgvar Arnáiz González

Dr. D. José Francisco Díez Pastor

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 | IV |
| Índice de tablas | V |
| Introducción | 1 |
| Objetivos del proyecto | 3 |
| Conceptos teóricos | 5 |
| 3.1. Secciones | 5 |
| 3.2. Referencias | 5 |
| 3.3. Imágenes | 6 |
| 3.4. Listas de ítems | 6 |
| 3.5. Tablas | 7 |
| Técnicas y herramientas | 9 |
| 4.1. Minería de datos | 9 |
| 4.2. Librerías y aplicaciones | 9 |
| Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto | 11 |
| Trabajos relacionados | 13 |
| Conclusiones y Líneas de trabajo futuras | 15 |
| Bibliografía | 17 |

Índice de figuras

| | |
|--|---|
| 3.1. Autómata para una expresión vacía | 6 |
|--|---|

Índice de tablas

| | |
|---|---|
| 3.1. Herramientas y tecnologías utilizadas en cada parte del proyecto | 8 |
|---|---|

Introducción

Descripción del contenido del trabajo y del estructura de la memoria y del resto de materiales entregados.

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 \LaTeX ¹.

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 [?]`. Para citar webs, artículos o libros `[?]`.

¹Créditos 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 \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 \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

4.1. Minería de datos

La minería es *"la aplicación de técnicas de la inteligencia artificial sobre grandes cantidades de datos, con el objetivo de descubrir tendencias, patrones, o relaciones ocultas"*[\[6\]](#)

4.2. Librerías y aplicaciones

La investigación se realizó sobre *Python* utilizando el ecosistema de librerías *SciPy* [\[2\]](#), en particular la librería de aprendizaje automático *scikit-learn* [\[5\]](#), de computación *NumPy* [\[4\]](#), de análisis de datos *Pandas* [\[3\]](#) y la de dibujado *Matplotlib* [\[1\]](#).

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 ficheros³, 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 grado no parece 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.

Bibliografía

- [1] John D Hunter. Matplotlib: A 2d graphics environment. *Computing in science & engineering*, 9(3):90–95, 2007.
- [2] Eric Jones, Travis Oliphant, Pearu Peterson, et al. SciPy: Open source scientific tools for Python, 2001–. [Online; accessed 07/02/2019].
- [3] Wes McKinney et al. Data structures for statistical computing in python. In *Proceedings of the 9th Python in Science Conference*, volume 445, pages 51–56. Austin, TX, 2010.
- [4] Travis E Oliphant. *A guide to NumPy*, volume 1. Trelgol Publishing USA, 2006.
- [5] F. Pedregosa, G. Varoquaux, A. Gramfort, V. Michel, B. Thirion, O. Grisel, M. Blondel, P. Prettenhofer, R. Weiss, V. Dubourg, J. Vanderplas, A. Passos, D. Cournapeau, M. Brucher, M. Perrot, and E. Duchesnay. Scikit-learn: Machine learning in Python. *Journal of Machine Learning Research*, 12:2825–2830, 2011.
- [6] Juan José Rodríguez. Introducción a la minería de datos.