



UNIVERSIDAD DE BURGOS
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
Grado en Ingeniería Informática



**TFG del Grado en Ingeniería
Informática**

**Sistema de Información sobre
Matriculación**



Presentado por Mario de la Parte Izquierdo
en Universidad de Burgos — 24 de junio
de 2019

Tutor: Carlos Pardo Aguilar



UNIVERSIDAD DE BURGOS
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
Grado en Ingeniería Informática



D. Carlos Pardo Aguilar, profesor del departamento de Ingeniería Civil, área de Lenguajes y Sistemas Informáticos.

Expone:

Que el alumno D. Mario de la Parte Izquierdo, con DNI 71305494C, ha realizado el Trabajo final de Grado en Ingeniería Informática titulado *Sistema de Información sobre Matriculación*.

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, 24 de junio de 2019

Vº. Bº. del Tutor:

D. Carlos Pardo Aguilar

Resumen

En la actualidad, existe una gran cantidad de información o datos, los cuales componen una parte muy importante en las grandes empresas y organizaciones de todo el mundo. Cada día se genera multitud de nueva información y es indispensable almacenarla para posteriormente poder interpretarla adecuadamente.

El desarrollo de este proyecto viene motivado por realizar un Sistema de Información, o lo que es lo mismo, un almacén electrónico sobre la matriculación de alumnos en la Universidad de Burgos.

Con la creación del **Sistema de Información sobre Matriculación** se pretende crear una aplicación que sea capaz de procesar, almacenar, administrar, organizar y visualizar correctamente información relevante a la matriculación.

De esta manera, la Universidad de Burgos contará con un sistema cuya información se podrá utilizar para la toma de decisiones.

Descriptores

Preprocesado Sigma, Sistema de Información, Matrícula

Abstract

Nowadays, there is a large amount of data and information, which is a very great value for big companies and organizations all around the world. Every single day a multitude of new information is created, and it is indispensable to keep it saved, in order to be used properly later on.

The research and development of this project is to create a new Information System to keep an electronic store, based on Burgos University students's enrolment data.

With this new **Enrolment Information System**, I pretend to create an application that is capable of processing, storing, managing, organising and correctly visualising relevant enrolment information.

In this way, Burgos University will have an Enrolment System whose information can be used to find out things or to make decisions.

Keywords

Preprocessed Sigma, Information System, Enrollment

Índice general

Índice general	III
Índice de figuras	V
Índice de tablas	VI
Introducción	1
1.1. Estructura de la memoria	2
Objetivos del proyecto	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos técnicos	3
Conceptos teóricos	5
3.1. Sistema de Información	5
3.2. Parseado de Datos	7
3.3. Base de datos	7
3.4. Aplicación de escritorio	7
3.5. Gráficos Representados	7
Técnicas y herramientas	9
4.1. Metodologías	9
4.2. Lenguaje de Programación	10
4.3. Entorno de Desarrollo	10
4.4. Control de Versiones	11
4.5. Documentación	11
4.6. Otras Herramientas	12

Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto	15
5.1. Inicio del proyecto	15
5.2. Metodologías	19
5.3. Toma de decisiones	19
5.4. Librerías para el tratamiento y manipulación de datos	19
5.5. Interfaz de usuario del proyecto	21
5.6. Problemas encontrados	21
Trabajos relacionados	25
Conclusiones y Líneas de trabajo futuras	27
Bibliografía	29

Índice de figuras

3.1. Componentes de un Sistema de Información	6
---------------------------------------------------------	---

Índice de tablas

Introducción

En la actualidad, existe una gran cantidad de información o datos, los cuales componen una parte muy importante en las grandes empresas y organizaciones de todo el mundo. Cada día se genera multitud de nueva información y es indispensable almacenarla para posteriormente poder interpretarla correctamente. Es imprescindible por lo tanto, saber extraer e identificar información relevante a partir de ficheros o documentos poco legibles o difíciles de entender a priori.

En este punto es cuando toma especial interés la creación de un Sistema de Información, o lo que es lo mismo, un almacén electrónico. En dichos almacenes se protege y mantiene una gran cantidad de datos e información, de manera fiable, segura y fácil de administrar.

Además de estas funciones de almacenamiento y administración, un Sistema de Información también permite organizar, entender y utilizar los datos para la toma de decisiones. Para esta tarea, es necesario contar con cierta capacidad de análisis, ya que hay que extraer información concreta, destacada y relevante; para posteriormente poder visualizarla con ayuda de elementos visuales como gráficos.

En la realización de este proyecto se propone la creación de un Sistema de Información, para procesar, almacenar y representar visualmente la información sobre la matriculación de alumnos en la Universidad de Burgos.

De esta forma, en el proyecto se podrán diferenciar varias funcionalidades:

- Preprocesamiento de los ficheros Excel(.xls) descargados de Sigma.
- Creación de la Base de Datos(BBDD).

- Carga de datos en la Base da Datos(BBDD) a partir de los ficheros(.csv) generados.
- Visualización de diferentes tipos de gráficos en función de los datos de la BBDD y lo que el usuario seleccione.

1.1. Estructura de la memoria

La memoria se estructura de la siguiente manera:

- **Introducción:** se describe brevemente el contexto y el proyecto realizado. Posteriormente se realiza una sección donde se expone la estructura de la memoria.
- **Objetivos del proyecto:** se exponen los objetivos del proyecto, divididos en objetivo general y objetivos técnicos.
- **Conceptos teóricos:** se exponen los conceptos teóricos y básicos para comprender tanto el proyecto como el desarrollo del mismo.
- **Técnicas y herramientas:** se explican las metodologías y herramientas utilizadas durante el desarrollo del proyecto.
- **Conclusiones y líneas de trabajo futuras:** se explican las conclusiones finales que se obtienen después de la realización del proyecto, así como futuras mejoras del mismo.

Objetivos del proyecto

A continuación se definen los objetivos del proyecto realizado, divididos en dos apartados:

2.1. Objetivo general

- Desarrollar una aplicación para analizar datos relacionados con la matriculación de alumnos en la Universidad de Burgos (UBU).

2.2. Objetivos técnicos

Se han propuesto cinco objetivos técnicos a realizar:

- Extraer los datos o información relevante de ficheros Excel (.xls), utilizando librerías concretas de Python.
- Crear la Base de Datos(BBDD) para almacenar la información anteriormente extraída, con una estructura de tablas, campos y claves adecuada.
- Identificar y crear gráficos o estadísticos que resulten útiles para visualizar y comparar información.
- Desarrollar una aplicación en Python que unifique todo lo anterior, así como realizar una interfaz gráfica agradable para el usuario.
- Conseguir que la aplicación sea fiable, usable y robusta.

Conceptos teóricos

En este apartado se van a explicar aquellos conceptos teóricos básicos que son necesarios para comprender el proyecto.

3.1. Sistema de Información

Definición

Para comenzar, hay que explicar que no existe una definición de consenso en la propia definición de Sistema de Información. De hecho, existen multitud de definiciones diferentes sobre cómo se define un Sistema de Información.

Los autores Laudon y Laudon definen un Sistema de Información como un conjunto de módulos relacionados entre sí que son capaces de obtener (o reutilizar), procesar, almacenar y distribuir cierta información para que sirva de apoyo para la toma de decisiones [1]. A parte de suministrar apoyo en decisiones importantes, también pueden ayudar a detectar problemas o carencias difíciles de ver sin la ayuda de estos sistemas.

Componentes de un Sistema de Información

Aunque existen numerosas definiciones y no existe una definición general o global, la mayoría de Sistemas de Información pueden representarse a través del siguiente diagrama:

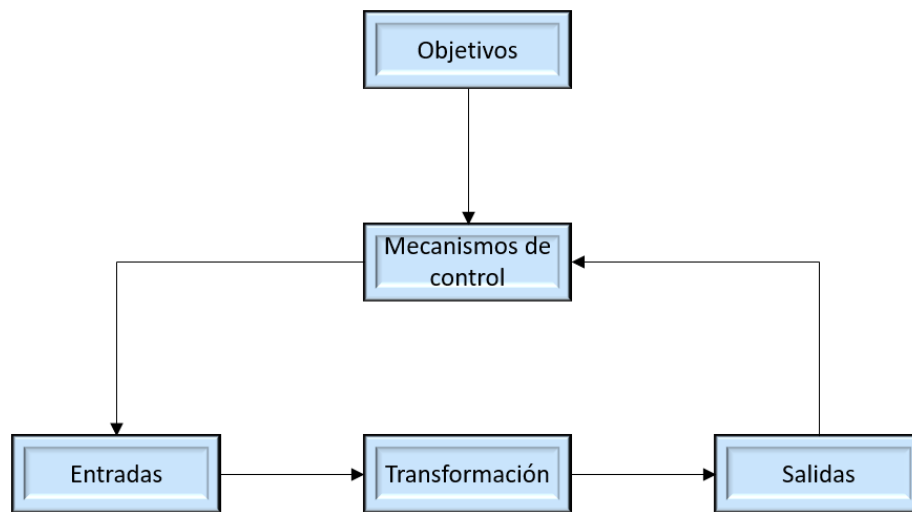


Figura 3.1: Componentes de un Sistema de Información

Se pueden apreciar 5 elementos principales. En primer lugar los elementos de entrada, que en nuestro proyecto serían los ficheros (.xls) originales descargados de *Sigma*.

A continuación estaría un elemento de modificación o transformación, que en nuestro caso sería el preprocesado de los ficheros originales anteriores en ficheros (.csv) reordenados, modificados y sin ningún tipo de error. También se podría incluir la carga de datos a la Base de Datos creada con anterioridad.

Seguidamente estaría el sistema de salida, donde se visualizan los resultados obtenidos. En este proyecto, el sistema de salida serían los diferentes tipos de gráficos que se pueden obtener a partir de la información que seleccione el usuario y los datos existentes o disponibles en la BBDD.

Además de estas 3 secciones, se aprecian otras dos secciones más. Una de ellas es el mecanismo de control, que es el proceso encargado de lograr los objetivos, que sería el quinto y último elemento. En nuestro proyecto se podrían identificar numerosos mecanismos de control, como por ejemplo que los ficheros que se puedan seleccionar en los botones de *Preprocesar* y *Cargar Archivos* sean únicamente (.xls) y (.csv) respectivamente. Otros mecanismos de control serían la no introducción de datos repetidos en la BBDD o la selección de opciones de datos que realmente se encuentran en la BBDD, entre otros.

En cuanto a los objetivos de nuestro sistema de información, hay que destacar que se definen en el apartado anterior denominado *Objetivos del*

proyecto.

Características de un Sistema de Información

Tipos de Sistemas de Información

Ventajas de un Sistema de Información

3.2. Parseado de Datos

El Preprocesado / Parseado de ficheros es un proceso mediante el cual...

3.3. Base de datos

Una base de datos es ...

3.4. Aplicación de escritorio

3.5. Gráficos Representados

Gráfico de Barras

Gráfico de Cuartiles

- Max.
- Min.
- Media.

Técnicas y herramientas

En este apartado se van a exponer las técnicas metodológicas y herramientas de desarrollo que se han utilizado para la realización del proyecto. Se detallarán las razones principales por los que se ha usado esa herramienta y no otra.

4.1. Metodologías

Scrum

Para realizar la planificación correcta del proyecto, se ha utilizado *Scrum*, que es una metodología ágil de desarrollo.

- Se ha utilizado una estrategia orientada a un desarrollo incremental y basada en *sprints*.
- La duración media de cada *sprint* era aproximadamente de una semana.
- Al inicio de cada *sprint* se definían las tareas o *issues* a realizar, las cuales tenían que ser realizadas en un cierto intervalo de tiempo.
- Cada *sprint* se planificaba cuando se finalizaban las tareas o *issues* del anterior *sprint*.
- Al final de cada *sprint* se revisan todas las tareas realizadas, así como ver si se han logrado los objetivos fijados y solucionado los problemas encontrados.

Con la utilización de esta metodología se ha logrado evitar la realización de una planificación y ejecución completa desde el inicio del proyecto.

4.2. Lenguaje de Programación

Python

El lenguaje de programación utilizado ha sido Python¹ en la versión 3.7.1.

Las razones por las que se ha decidido utilizar Python son las siguientes:

- Es uno de los lenguajes de programación más sencillos de aprender ya que su sintaxis es muy entendible.
- Es un lenguaje gratuito, multiplataforma y de código abierto.
- Gracias a las dos anteriores razones, se ha convertido en un lenguaje tan popular y utilizado, que ha dado lugar a que se desarrollen multitud de librerías, módulos y programas de software libre. Gran parte de estas librerías destacan en el ámbito de manejo de ficheros, tratamiento y visualización de datos.
- Del mismo modo, al ser un lenguaje utilizado por tantas personas, hace que existan numerosos foros, blogs y páginas en las que apoyarse cuando surgen dudas o se necesita ayuda.

4.3. Entorno de Desarrollo

Jupyter Notebook

Como entorno de desarrollo principal se ha utilizado Jupyter Notebook² en la versión 5.7.4.

Se trata de una aplicación web de código abierto que permite tanto el desarrollo como la ejecución del código. Esta aplicación se puede lanzar directamente desde un navegador(sin instalar nada) o se puede instalar con *Anaconda Navigator*. Para el desarrollo del proyecto se utilizó la segunda opción.

Otra de las grandes ventajas de esta aplicación es la agilidad en el desarrollo, ya que al tratarse de una aplicación cuya ejecución es en vivo, se pueden realizar pruebas de manera rápida e intuitiva.

¹www.python.org

²www.jupyter.org

SQLite

SQLite³ se trata de un sistema de gestión de bases de datos(BBDD) relacionales de pequeño tamaño. Una de las características de este sistema de gestión es que no necesita un servidor para poder utilizarse, ya que los datos se almacenan en un único fichero en el sistema host. Hay que destacar que Python incluye soporte para SQLite desde la versión 2.5 incorporado en la Biblioteca Estándar como el módulo *sqlite3*, que es el módulo que se ha utilizado en el desarrollo del proyecto [4].

4.4. Control de Versiones

GitHub

GitHub⁴ se trata de una plataforma cuya función principal es la de hospedar repositorios y permitir el desarrollo colaborativo. Es una plataforma de las más usadas y por esta razón es la que se ha utilizado a lo largo del grado y en particular en la realización de este proyecto. Hay que destacar que gracias a formar parte de la Universidad de Burgos y ser estudiante, se ha obtenido la versión *PRO*(licencia de estudiantes). Aun así hay que destacar que se trata de una herramienta gratuita. Por último comentar que se ha utilizado tanto *GitHub Desktop*(aplicación de escritorio) como la plataforma web.

4.5. Documentación

Texmaker

Para la realización de la documentación con L^AT_EX⁵ se ha utilizado el editor Texmaker⁶. Se trata de un editor gratuito, el cual contiene las herramientas y características necesarias para desarrollar y editar documentos con L^AT_EX.

Hay que señalar que también incluye corrección ortográfica, auto-completado, plegado de código y un visor incorporado en pdf con soporte de synctex y un modo de visualización continua [3].

³www.sqlite.org

⁴www.github.com

⁵www.latex-project.org

⁶www.xmlmath.net/texmaker

4.6. Otras Herramientas

En este apartado se van a explicar otras herramientas destacadas que se han utilizado a lo largo del proyecto.

DB Browser

DB Browser⁷ es una herramienta gratuita y de código abierto cuyo principal objetivo es la administración de Bases de Datos que utilizan SQLite como motor de las mismas. Esta herramienta cuenta con numerosas funcionalidades, entre las que se encuentran la creación de BBDD, tablas, índices, entradas, importar y exportar archivos, entre otras.

Hay que destacar que en este proyecto se ha utilizado la aplicación de escritorio para tareas de visualización de datos de la BBDD y comprobación de los mismos.

Sublime Text 3 y Notepad++

Tanto Sublime Text 3⁸ como Notepad++⁹ son editores de código que pueden ser utilizados como entornos de desarrollo, ya que pueden interpretar numerosos lenguajes de programación.

En un primer lugar ambos editores se utilizaron para el desarrollo del proyecto, pero finalmente el uso de estas herramientas fue la de edición y visualización de ficheros. Hay que destacar funcionalidades como la mostrar caracteres ocultos de *Notepad++*, la visualización del texto en función de la sintaxis o lenguaje de programación que se elija en *Sublime Text 3* y las herramientas de búsqueda de ambos editores.

Nitro Pro

Nitro Pro¹⁰ es una herramienta gráfica cuya funcionalidad reside en la creación y edición de ficheros (.pdf). Hay que destacar que al tratarse de una herramienta de pago, se ha utilizado la versión de prueba de la misma, ya que contaba con las funcionalidades necesarias para el proyecto.

Esta herramienta se ha utilizado para la edición de ficheros (.pdf) como *about.pdf* de la interfaz gráfica.

⁷www.sqlitebrowser.org

⁸www.sublimetext.com

⁹www.notepad-plus-plus.org

¹⁰www.gonitro.com

Excel

Excel¹¹ pertenece a la categoría de programas conocidos como hojas de cálculo [2].

De hecho es una de las herramientas más utilizadas y potentes en el análisis de datos, ya que cuenta con una gran cantidad de funcionalidades relacionadas con este área.

En la realización del proyecto, se ha utilizado principalmente para modificar(pruebas) y visualizar tanto los ficheros originales (.xls), como los generados (.csv).

Photoshop

Photoshop¹² es un editor de imágenes dedicado principalmente para el retoque de fotografías y creación de gráficos.

Esta herramienta se ha utilizado para pequeñas tareas de diseño gráfico, como la realización de los botones de tipos de gráfico, el logotipo de la aplicación...etc.

¹¹www.support.office.com/es-es/excel

¹²www.photoshop.com

Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto

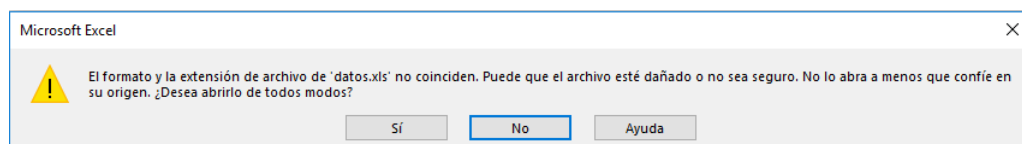
En este apartado se van a recoger los aspectos más importantes que han surgido en el desarrollo del proyecto. Se incluirán la toma de decisiones, los posibles cambios, la aparición de problemas y las soluciones establecidas.

5.1. Inicio del proyecto

Al principio se propuso la idea de la creación de una variante de *Data Ware-House* o almacén de datos, para almacenar información relevante para la matriculación de alumnos en la Universidad de Burgos(UBU) y su futura utilización para la toma de decisiones.

La idea transmitida por el tutor fue la creación de un sistema para poder almacenar y visualizar cualquier grado o máster de la UBU.

El tutor comentó que los archivos que se iban a utilizar de partida, eran un tipo de ficheros descargado desde una aplicación denominada *Sigma* y tenían un error de formato. En un primer lugar no se esperaba que estos ficheros fueran a generar muchos problemas, ya que al tratarse de una hoja de cálculo de Excel con extensión (.xls), al abrir los ficheros con dicho programa, se mostraba una pantalla de error, indicando el siguiente tipo de error, el cual el propio programa era capaz de solucionar, pudiendo visualizar todos los datos contenidos en el archivo:



Como se conseguía ver el contenido de los ficheros, así como su formato(color de celdas, celdas unificadas...); se pensó que podría ser un pequeño problema. Realmente se apreció la dimensión del problema cuando se intentó importar y abrir los datos con librerías específicas de *Python* como *Pandas*.

Al comprobar que no se podía cargar u obtener la información de de ninguna manera, se optó por crear un analizador sintáctico o parser para realizar un parseo de los datos. De esta manera se abría el fichero (.xls) como si fuera un fichero de texto, con lo cual obteníamos un fichero (.xml) para analizar. Tras analizar y parsear este último fichero, se obtenía toda la información del (.xls) original(ROW, CELL, MergeDown, MergeAcross, DATA...) y con esta información se creaba un fichero resultante (.csv).

Más adelante se optó por eliminar las cabeceras repetidas en el caso de tener más de una Titulación o Plan en un mismo fichero(recuadro en rojo de la imagen x).

Como en las cabeceras, la información del Plan (recuadro verde de la imagen x) no se debía perder, se añadió una nueva columna(imagen y) para almacenar esa información de las cabeceras repetidas que se iban a prescindir.

17

[illegible]

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	ADAE	AFAG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN																														
1	Control de Grupos de Matrícula																																																																			
2	Año :2018/I Fei ## Cent'1:Có13Plan / 26 Pla 26 Tij Todas																																																																			
3	Plan 263 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA DE NEGOCIO Y BIG DATA EN ENTORNOS SEGUROS																																																																			
4	Asignatura										Alumnos												Criterio asignación Profesor																																													
5	Códig[Descrip] Cu Gru.		Tipol A		Ti p Turno Máxi n		Matr i Propios				Externos		pr c To Cói Descrip Asi g.		a Pf								NIU		Nombre CE Ac Do Re Plan																																											
6	7		8093 INFRAE I		90 Teon S S		1 Mixto		S		Re No R e Nc Má Ex As Dis M e Asi Disp.		de s hasta												4564		1014645 ANDUJAS		N S S		Plan 263 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA DE NEGOCIO Y BIG DATA EN E																																					
8	8		8094 MODEL I		90 Teon S S		1 Mixto		O		27		0		27		0		8		19		0		0		8		1 Manual		1125		53453 Arnaiz GS		S S N		Plan 263 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA DE NEGOCIO Y BIG DATA EN E																															
9	9		8094 MODEL I		90 Teon S S		1 Mixto		O		27		0		27		0		8		19		0		0		0		8		1 Manual		1335		55897 Diez Paes S		S S S		Plan 263 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA DE NEGOCIO Y BIG DATA EN E																													
10	10		8095 ARQUÍ I		90 Teon S S		1 Mixto		O		27		0		27		0		8		19		0		0		0		8		1 Manual		4745		1016217 Martine S		S S S		Plan 263 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA DE NEGOCIO Y BIG DATA EN E																													
11	11		8095 ALMAC I		90 Teon S S		1 Mixto		O		27		0		27		0		8		19		0		0		0		8		1 Manual		4584		1015089 Sánchez S		N S N		Plan 263 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA DE NEGOCIO Y BIG DATA EN E																													
12	12		8096 ALMAC I		90 Teon S S		1 Mixto		O		27		0		27		0		8		19		0		0		0		8		1 Manual		4746		1016218 BREGÓN S		S S S		Plan 263 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA DE NEGOCIO Y BIG DATA EN E																													
13	13		8097 CONCE I		90 Teon S S		1 Mixto		O		27		0		27		0		7		20		0		0		0		7		1 Manual		4588		1015153 Villafañ S		N S N		Plan 263 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA DE NEGOCIO Y BIG DATA EN E																													
14	14		8098 PROCÉ I		90 Teon S S		1 Mixto		O		27		0		27		0		7		20		0		0		0		7		1 Manual		4747		1016219 TELERIN S		S S S		Plan 263 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA DE NEGOCIO Y BIG DATA EN E																													
15	15		8098 PROCÉ I		90 Teon S S		1 Mixto		O		27		0		27		0		8		19		0		0		0		8		1 Manual		4585		1015091 Álvarez S		N S N		Plan 263 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTELIGENCIA DE NEGOCIO Y BIG DATA EN E																													
16	16		8112 ARQUÍ I		90 Teon S S		1 Mixto		O		10		0		10		0		8		2		0		0		0		8		1 Manual		1403		1000235 Cámara S		S S S		Plan 264 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (PLAN 2018)																													
17	17		8113 INTELUK I		90 Teon S S		1 Mixto		O		15		0		15		0		11		4		0		0		0		11		1 Manual		1125		53453 Arnaiz GS		S S N		Plan 264 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (PLAN 2018)																													
18	18		8113 INTELUK I		90 Teon S S		1 Mixto		O		15		0		15		0		11		4		0		0		0		11		1 Manual		1642		39809 Herrero S		S S N		Plan 264 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (PLAN 2018)																													
19	19		8114 ARQUÍ I		90 Teon S S		1 Mixto		O		10		0		10		0		7		3		0		0		0		7		1 Manual		3137		35796 Redond S		N N N		Plan 264 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (PLAN 2018)																													
20	20		8114 ARQUÍ I		90 Teon S S		1 Mixto		O		10		0		10		0		7		3		0		0		0		7		1 Manual		4544		1013983 Rodrigu S		S S S		Plan 264 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (PLAN 2018)																													
21	21		8115 SISTEM I		90 Teon S S		1 Mixto		O		15		0		15		0		12		3		0		0		0		12		1 Manual		1595		90225 Gonzales S		S N N		Plan 264 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (PLAN 2018)																													
22	22		8115 SISTEM I		90 Teon S S		1 Mixto		O		15		0		15		0		12		3		0		0		0		12		1 Manual		3259		48887 Vaqueri S		S S S		Plan 264 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (PLAN 2018)																													
23	23		8116 DIRECC I		90 Teon S S		2 Mixto		O		15		0		15		0		12		3		0		0		0		12		1 Manual		2912		63707 Arcos At S		S S S		Plan 264 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (PLAN 2018)																													

De esta manera se obtuvo un fichero (.csv) final mejor estructurado y preparado para hacer más eficiente la carga de datos a la BBDD.

5.2. Metodologías

A lo largo del desarrollo del proyecto se ha usado la *metodología Scrum*. Se trata de una metodología ágil basada en *sprints*, en este caso, de desarrollo incremental con revisiones semanales.

Por lo tanto, la duración estimada de cada *sprint* es de una semana, si bien ha habido varios *sprints* que han tenido una duración superior. Al finalizar cada *sprint*, se planificaba el siguiente, creando sus *issues* o tareas a realizar en dicho *sprint*. Cuando estas tareas se realizaban, se cambiaba el estado del *issue* correspondiente a *Closed* o cerrado.

5.3. Toma de decisiones

5.4. Librerías para el tratamiento y manipulación de datos

En este apartado se van a explicar las diferentes librerías o bibliotecas que se han utilizado en el desarrollo del proyecto y su función principal. Todas las librerías explicadas a continuación son de *Python*.

re

La primera librería que se ha utilizado en el proyecto ha sido `re`¹³, ya que dicha librería contiene las funciones necesarias para trabajar con expresiones regulares.

Las expresiones regulares se han utilizado sobretodo en la parte inicial de parsear los ficheros descargados de Sigma. De esta manera se ha podido separar y extraer información por filas, celdas y contenido de las mismas.

pandas

`Pandas`¹⁴ es una librería que ofrece numerosas estructuras de datos de gran rendimiento y herramientas de análisis de datos.

¹³www.docs.python.org/3/library/re

¹⁴www.pandas.pydata.org

Esta librería se ha utilizado principalmente para abrir y crear archivos con *Python* y para crear *dataframes* o estructuras auxiliares donde guardar datos.

sqlite3

Como ya se ha comentado en un apartado anterior, la librería `sqlite3`¹⁵ proporciona una base de datos relacional de pequeño tamaño, ya que no necesita un servidor para poder utilizarse, ya que los datos se almacenan en un único fichero en el sistema host.

Esta librería se ha utilizado para la creación de la base de datos(BBDD), así como para la carga de datos y los procesos de consultas a la misma.

Tkinter

Tkinter¹⁶ es una librería con numerosas funciones para hacer posible la creación de una interfaz gráfica en *Python*.

Se trata de una librería orientada a objetos y gracias a su facilidad de uso y rapidez para realizar una GUI, es una de las librerías más destacadas de este lenguaje de programación.

Por lo tanto, se ha utilizado principalmente en la creación de la interfaz gráfica(botones, despletables, ventanas nuevas...etc).

math

La librería o componente `math`¹⁷ incluye principalmente funciones matemáticas, para realizar operaciones aritméticas.

matplotlib

La librería `matplotlib`¹⁸ cuenta con multitud de funciones y características para generar gráficos. Hay que destacar que se pueden generar una gran variedad de gráficos(de sector, de barras...), así como personalizar los mismos(ejes, etiquetas, fuente, leyenda...)

Esta librería se ha utilizado para la realización y personalización de los gráficos de la interfaz gráfica.

¹⁵www.docs.python.org/2/library/sqlite3.html

¹⁶www.docs.python.org/2/library/tkinter.html

¹⁷www.docs.python.org/3/library/math.html

¹⁸www.matplotlib.org

OS

La librería `os`¹⁹ de Python permite poder usar funcionalidades relacionadas con el Sistema Operativo.

Las funciones más destacadas de esta librería y las que se han utilizado son las que informan sobre el entorno del Sistema Operativo y las que permiten navegar por la estructura de directorios, ya sea para leer o modificar archivos.

5.5. Interfaz de usuario del proyecto

Para la realización de este proyecto se ha realizado una GUI (Graphical User Interface) o interfaz de usuario para hacer más sencillo la comunicación entre el usuario y el sistema.

Se ha optado por la realización de una aplicación de escritorio, ya que era la mejor opción para el uso que se espera que se le dé en un futuro a la aplicación.

5.6. Problemas encontrados

Error al abrir los Excel(.xls) bajados de Sigma con Python

Los archivos Excel(.xls) suministrados (descargados de plataforma *Sigma*) no cumplen el estándar. Al abrirlos tanto con Excel como con varias librerías de Python, muestran un error de formato y extensión. Por lo tanto la única solución encontrada, ha sido realizar un parseo previo de los Excel suministrados, creando un fichero (.csv) nuevo, con toda la información del fichero original corrupto.

De esta manera, se ha creado un analizador sintáctico capaz de leer los ficheros originales (.xls) en modo texto (.xml) y finalmente obtener un (.csv). Se ha parseado toda la información obteniendo filas, celdas, separaciones entre las mismas, contenidos de cada celda...etc. A la vez que se extrae toda esta información, se crea un fichero (.csv) nuevo y se van introduciendo los datos.

También se ha decidido modificar el fichero (.csv) resultante, añadiendo una nueva columna al final del encabezado principal de los datos. Esta

¹⁹www.docs.python.org/3/library/os.html

nueva columna se ha llamado *Plan* y de esta manera, se evita tener que estar volviendo a introducir cada encabezado de datos(repetido) por cada diferente Plan o Titulación que se incluya en el fichero (.xls).

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG
2	Control de Grupos de Matricula																																
3	Año ac: 2018/19-0 Fech: 29/03 Centro (C13 - I Cen) 13 Plan 263 Plan 264 Plan 265 Plan 266 Plan 267 Plan 268 Plan 269 Plan 270 Plan 271 Plan 272 Plan 273 Plan 274 Plan 275 Plan 276 Plan 277 Plan 278 Plan 279 Plan 280 Plan 281 Plan 282 Plan 283 Plan 284 Plan 285 Plan 286 Plan 287 Plan 288 Plan 289 Plan 290 Plan 291 Plan 292 Plan 293 Plan 294 Plan 295 Plan 296 Plan 297 Plan 298 Plan 299 Plan 300 Plan 301 Plan 302 Plan 303 Plan 304 Plan 305 Plan 306 Plan 307 Plan 308 Plan 309 Plan 310 Plan 311 Plan 312 Plan 313 Plan 314 Plan 315 Plan 316 Plan 317 Plan 318 Plan 319 Plan 320 Plan 321 Plan 322 Plan 323 Plan 324 Plan 325 Plan 326 Plan 327 Plan 328 Plan 329 Plan 330 Plan 331 Plan 332 Plan 333 Plan 334 Plan 335 Plan 336 Plan 337 Plan 338 Plan 339 Plan 340 Plan 341 Plan 342 Plan 343 Plan 344 Plan 345 Plan 346 Plan 347 Plan 348 Plan 349 Plan 350 Plan 351 Plan 352 Plan 353 Plan 354 Plan 355 Plan 356 Plan 357 Plan 358 Plan 359 Plan 360 Plan 361 Plan 362 Plan 363 Plan 364 Plan 365 Plan 366 Plan 367 Plan 368 Plan 369 Plan 370 Plan 371 Plan 372 Plan 373 Plan 374 Plan 375 Plan 376 Plan 377 Plan 378 Plan 379 Plan 380 Plan 381 Plan 382 Plan 383 Plan 384 Plan 385 Plan 386 Plan 387 Plan 388 Plan 389 Plan 390 Plan 391 Plan 392 Plan 393 Plan 394 Plan 395 Plan 396 Plan 397 Plan 398 Plan 399 Plan 400 Plan 401 Plan 402 Plan 403 Plan 404 Plan 405 Plan 406 Plan 407 Plan 408 Plan 409 Plan 410 Plan 411 Plan 412 Plan 413 Plan 414 Plan 415 Plan 416 Plan 417 Plan 418 Plan 419 Plan 420 Plan 421 Plan 422 Plan 423 Plan 424 Plan 425 Plan 426 Plan 427 Plan 428 Plan 429 Plan 430 Plan 431 Plan 432 Plan 433 Plan 434 Plan 435 Plan 436 Plan 437 Plan 438 Plan 439 Plan 440 Plan 441 Plan 442 Plan 443 Plan 444 Plan 445 Plan 446 Plan 447 Plan 448 Plan 449 Plan 450 Plan 451 Plan 452 Plan 453 Plan 454 Plan 455 Plan 456 Plan 457 Plan 458 Plan 459 Plan 460 Plan 461 Plan 462 Plan 463 Plan 464 Plan 465 Plan 466 Plan 467 Plan 468 Plan 469 Plan 470 Plan 471 Plan 472 Plan 473 Plan 474 Plan 475 Plan 476 Plan 477 Plan 478 Plan 479 Plan 480 Plan 481 Plan 482 Plan 483 Plan 484 Plan 485 Plan 486 Plan 487 Plan 488 Plan 489 Plan 490 Plan 491 Plan 492 Plan 493 Plan 494 Plan 495 Plan 496 Plan 497 Plan 498 Plan 499 Plan 500 Plan 501 Plan 502 Plan 503 Plan 504 Plan 505 Plan 506 Plan 507 Plan 508 Plan 509 Plan 510 Plan 511 Plan 512 Plan 513 Plan 514 Plan 515 Plan 516 Plan 517 Plan 518 Plan 519 Plan 520 Plan 521 Plan 522 Plan 523 Plan 524 Plan 525 Plan 526 Plan 527 Plan 528 Plan 529 Plan 530 Plan 531 Plan 532 Plan 533 Plan 534 Plan 535 Plan 536 Plan 537 Plan 538 Plan 539 Plan 540 Plan 541 Plan 542 Plan 543 Plan 544 Plan 545 Plan 546 Plan 547 Plan 548 Plan 549 Plan 550 Plan 551 Plan 552 Plan 553 Plan 554 Plan 555 Plan 556 Plan 557 Plan 558 Plan 559 Plan 560 Plan 561 Plan 562 Plan 563 Plan 564 Plan 565 Plan 566 Plan 567 Plan 568 Plan 569 Plan 570 Plan 571 Plan 572 Plan 573 Plan 574 Plan 575 Plan 576 Plan 577 Plan 578 Plan 579 Plan 580 Plan 581 Plan 582 Plan 583 Plan 584 Plan 585 Plan 586 Plan 587 Plan 588 Plan 589 Plan 590 Plan 591 Plan 592 Plan 593 Plan 594 Plan 595 Plan 596 Plan 597 Plan 598 Plan 599 Plan 600 Plan 601 Plan 602 Plan 603 Plan 604 Plan 605 Plan 606 Plan 607 Plan 608 Plan 609 Plan 610 Plan 611 Plan 612 Plan 613 Plan 614 Plan 615 Plan 616 Plan 617 Plan 618 Plan 619 Plan 620 Plan 621 Plan 622 Plan 623 Plan 624 Plan 625 Plan 626 Plan 627 Plan 628 Plan 629 Plan 630 Plan 631 Plan 632 Plan 633 Plan 634 Plan 635 Plan 636 Plan 637 Plan 638 Plan 639 Plan 640 Plan 641 Plan 642 Plan 643 Plan 644 Plan 645 Plan 646 Plan 647 Plan 648 Plan 649 Plan 650 Plan 651 Plan 652 Plan 653 Plan 654 Plan 655 Plan 656 Plan 657 Plan 658 Plan 659 Plan 660 Plan 661 Plan 662 Plan 663 Plan 664 Plan 665 Plan 666 Plan 667 Plan 668 Plan 669 Plan 670 Plan 671 Plan 672 Plan 673 Plan 674 Plan 675 Plan 676 Plan 677 Plan 678 Plan 679 Plan 680 Plan 681 Plan 682 Plan 683 Plan 684 Plan 685 Plan 686 Plan 687 Plan 688 Plan 689 Plan 690 Plan 691 Plan 692 Plan 693 Plan 694 Plan 695 Plan 696 Plan 697 Plan 698 Plan 699 Plan 700 Plan 701 Plan 702 Plan 703 Plan 704 Plan 705 Plan 706 Plan 707 Plan 708 Plan 709 Plan 710 Plan 711 Plan 712 Plan 713 Plan 714 Plan 715 Plan 716 Plan 717 Plan 718 Plan 719 Plan 720 Plan 721 Plan 722 Plan 723 Plan 724 Plan 725 Plan 726 Plan 727 Plan 728 Plan 729 Plan 730 Plan 731 Plan 732 Plan 733 Plan 734 Plan 735 Plan 736 Plan 737 Plan 738 Plan 739 Plan 740 Plan 741 Plan 742 Plan 743 Plan 744 Plan 745 Plan 746 Plan 747 Plan 748 Plan 749 Plan 750 Plan 751 Plan 752 Plan 753 Plan 754 Plan 755 Plan 756 Plan 757 Plan 758 Plan 759 Plan 760 Plan 761 Plan 762 Plan 763 Plan 764 Plan 765 Plan 766 Plan 767 Plan 768 Plan 769 Plan 770 Plan 771 Plan 772 Plan 773 Plan 774 Plan 775 Plan 776 Plan 777 Plan 778 Plan 779 Plan 780 Plan 781 Plan 782 Plan 783 Plan 784 Plan 785 Plan 786 Plan 787 Plan 788 Plan 789 Plan 790 Plan 791 Plan 792 Plan 793 Plan 794 Plan 795 Plan 796 Plan 797 Plan 798 Plan 799 Plan 800 Plan 801 Plan 802 Plan 803 Plan 804 Plan 805 Plan 806 Plan 807 Plan 808 Plan 809 Plan 810 Plan 811 Plan 812 Plan 813 Plan 814 Plan 815 Plan 816 Plan 817 Plan 818 Plan 819 Plan 820 Plan 821 Plan 822 Plan 823 Plan 824 Plan 825 Plan 826 Plan 827 Plan 828 Plan 829 Plan 830 Plan 831 Plan 832 Plan 833 Plan 834 Plan 835 Plan 836 Plan 837 Plan 838 Plan 839 Plan 840 Plan 841 Plan 842 Plan 843 Plan 844 Plan 845 Plan 846 Plan 847 Plan 848 Plan 849 Plan 850 Plan 851 Plan 852 Plan 853 Plan 854 Plan 855 Plan 856 Plan 857 Plan 858 Plan 859 Plan 860 Plan 861 Plan 862 Plan 863 Plan 864 Plan 865 Plan 866 Plan 867 Plan 868 Plan 869 Plan 870 Plan 871 Plan 872 Plan 873 Plan 874 Plan 875 Plan 876 Plan 877 Plan 878 Plan 879 Plan 880 Plan 881 Plan 882 Plan 883 Plan 884 Plan 885 Plan 886 Plan 887 Plan 888 Plan 889 Plan 890 Plan 891 Plan 892 Plan 893 Plan 894 Plan 895 Plan 896 Plan 897 Plan 898 Plan 899 Plan 900 Plan 901 Plan 902 Plan 903 Plan 904 Plan 905 Plan 906 Plan 907 Plan 908 Plan 909 Plan 910 Plan 911 Plan 912 Plan 913 Plan 914 Plan 915 Plan 916 Plan 917 Plan 918 Plan 919 Plan 920 Plan 921 Plan 922 Plan 923 Plan 924 Plan 925 Plan 926 Plan 927 Plan 928 Plan 929 Plan 930 Plan 931 Plan 932 Plan 933 Plan 934 Plan 935 Plan 936 Plan 937 Plan 938 Plan 939 Plan 940 Plan 941 Plan 942 Plan 943 Plan 944 Plan 945 Plan 946 Plan 947 Plan 948 Plan 949 Plan 950 Plan 951 Plan 952 Plan 953 Plan 954 Plan 955 Plan 956 Plan 957 Plan 958 Plan 959 Plan 960 Plan 961 Plan 962 Plan 963 Plan 964 Plan 965 Plan 966 Plan 967 Plan 968 Plan 969 Plan 970 Plan 971 Plan 972 Plan 973 Plan 974 Plan 975 Plan 976 Plan 977 Plan 978 Plan 979 Plan 980 Plan 981 Plan 982 Plan 983 Plan 984 Plan 985 Plan 986 Plan 987 Plan 988 Plan 989 Plan 990 Plan 991 Plan 992 Plan 993 Plan 994 Plan 995 Plan 996 Plan 997 Plan 998 Plan 999 Plan 1000 Plan 1001 Plan 1002 Plan 1003 Plan 1004 Plan 1005 Plan 1006 Plan 1007 Plan 1008 Plan 1009 Plan 1010 Plan 1011 Plan 1012 Plan 1013 Plan 1014 Plan 1015 Plan 1016 Plan 1017 Plan 1018 Plan 1019 Plan 1020 Plan 1021 Plan 1022 Plan 1023 Plan 1024 Plan 1025 Plan 1026 Plan 1027 Plan 1028 Plan 1029 Plan 1030 Plan 1031 Plan 1032 Plan 1033 Plan 1034 Plan 1035 Plan 1036 Plan 1037 Plan 1038 Plan 1039 Plan 1040 Plan 1041 Plan 1042 Plan 1043 Plan 1044 Plan 1045 Plan 1046 Plan 1047 Plan 1048 Plan 1049 Plan 1050 Plan 1051 Plan 1052 Plan 1053 Plan 1054 Plan 1055 Plan 1056 Plan 1057 Plan 1058 Plan 1059 Plan 1060 Plan 1061 Plan 1062 Plan 1063 Plan 1064 Plan 1065 Plan 1066 Plan 1067 Plan 1068 Plan 1069 Plan 1070 Plan 1071 Plan 1072 Plan 1073 Plan 1074 Plan 1075 Plan 1076 Plan 1077 Plan 1078 Plan 1079 Plan 1080 Plan 1081 Plan 1082 Plan 1083 Plan 1084 Plan 1085 Plan 1086 Plan 1087 Plan 1088 Plan 1089 Plan 1090 Plan 1091 Plan 1092 Plan 1093 Plan 1094 Plan 1095 Plan 1096 Plan 1097 Plan 1098 Plan 1099 Plan 1100 Plan 1101 Plan 1102 Plan 1103 Plan 1104 Plan 1105 Plan 1106 Plan 1107 Plan 1108 Plan 1109 Plan 1110 Plan 1111 Plan 1112 Plan 1113 Plan 1114 Plan 1115 Plan 1116 Plan 1117 Plan 1118 Plan 1119 Plan 1120 Plan 1121 Plan 1122 Plan 1123 Plan 1124 Plan 1125 Plan 1126 Plan 1127 Plan 1128 Plan 1129 Plan 1130 Plan 1131 Plan 1132 Plan 1133 Plan 1134 Plan 1135 Plan 1136 Plan 1137 Plan 1138 Plan 1139 Plan 1140 Plan 1141 Plan 1142 Plan 1143 Plan 1144 Plan 1145 Plan 1146 Plan 1147 Plan 1148 Plan 1149 Plan 1150 Plan 1151 Plan 1152 Plan 1153 Plan 1154 Plan 1155 Plan 1156 Plan 1157 Plan 1158 Plan 1159 Plan 1160 Plan 1161 Plan 1162 Plan 1163 Plan 1164 Plan 1165 Plan 1166 Plan 1167 Plan 1168 Plan 1169 Plan 1170 Plan 1171 Plan 1172 Plan 1173 Plan 1174 Plan 1175 Plan 1176 Plan 1177 Plan 1178 Plan 1179 Plan 1180 Plan 1181 Plan 1182 Plan 1183 Plan 1184 Plan 1185 Plan 1186 Plan 1187 Plan 1188 Plan 1189 Plan 1190 Plan 1191 Plan 1192 Plan 1193 Plan 1194 Plan 1195 Plan 1196 Plan 1197 Plan 1198 Plan 1199 Plan 1200 Plan 1201 Plan 1202 Plan 1203 Plan 1204 Plan 1205 Plan 1206 Plan 1207 Plan 1208 Plan 1209 Plan 1210 Plan 1211 Plan 1212 Plan 1213 Plan 1214 Plan 1215 Plan 1216 Plan 1217 Plan 1218 Plan 1219 Plan 1220 Plan 1221 Plan 1222 Plan 1223 Plan 1224 Plan 1225 Plan 1226 Plan 1227 Plan 1228 Plan 1229 Plan 1230 Plan 1231 Plan 1232 Plan 1233 Plan 1234 Plan 1235 Plan 1236 Plan 1237 Plan 1238 Plan 1239 Plan 1240 Plan 1241 Plan 1242 Plan 1243 Plan 1244 Plan 1245 Plan 1246 Plan 1247 Plan 1248 Plan 1249 Plan 1250 Plan 1251 Plan 1252 Plan 1253 Plan 1254 Plan 1255 Plan 1256 Plan 1257 Plan 1258 Plan 1259 Plan 1260 Plan 1261 Plan 1262 Plan 1263 Plan 1264 Plan 1265 Plan 1266 Plan 1267 Plan 1268 Plan 1269 Plan 1270 Plan 1271 Plan 1272 Plan 1273 Plan 1274 Plan 1275 Plan 1276 Plan 1277 Plan 1278 Plan 1279 Plan 1280 Plan 1281 Plan 1282 Plan 1283 Plan 1284 Plan 1285 Plan 1286 Plan 1287 Plan 1288 Plan 1289 Plan 1290 Plan 1291 Plan 1292 Plan 1293 Plan 1294 Plan 1295 Plan 1296 Plan 1297 Plan 1298 Plan 1299 Plan 1300 Plan 1301 Plan 1302 Plan 1303 Plan 1304 Plan 1305 Plan 1306 Plan 1307 Plan 1308 Plan 1309 Plan 1310 Plan 1311 Plan 1312 Plan 1313 Plan 1314 Plan 1315 Plan 1316 Plan 1317 Plan 1318 Plan 1319 Plan 1320 Plan 1321 Plan 1322 Plan 1323 Plan 1324 Plan 1325 Plan 1326 Plan 1327 Plan 1328 Plan 1329 Plan 1330 Plan 1331 Plan 1332 Plan 1333 Plan 1334 Plan 1335 Plan 1336 Plan 1337 Plan 1338 Plan 1339 Plan 1340 Plan 1341 Plan 1342 Plan 1343 Plan 1344 Plan 1345 Plan 1346 Plan 1347 Plan 1348 Plan 1349 Plan 1350 Plan 1351 Plan 1352 Plan 1353 Plan 1354 Plan 1355 Plan 1356 Plan 1357 Plan 1358 Plan 1359 Plan 1360 Plan 1361 Plan 1362 Plan 1363 Plan 1364 Plan 1365 Plan 1366 Plan 1367 Plan 1368 Plan 1369 Plan 1370 Plan 1371 Plan 1372 Plan 1373 Plan 1374 Plan 1375 Plan 1376 Plan 1377 Plan 1378 Plan 1379 Plan 1380 Plan 1381 Plan 1382 Plan 1383 Plan 1384 Plan 1385 Plan 1386 Plan 1387 Plan 1388 Plan 1389 Plan 1390 Plan 1391 Plan 1392 Plan 1393 Plan 1394 Plan 1395 Plan 1396 Plan 1397 Plan 1398 Plan 1399 Plan 1400 Plan 1401 Plan 1402 Plan 1403 Plan 1404 Plan 1405 Plan 1406 Plan 1407 Plan 1408 Plan 1409 Plan 1410 Plan 1411 Plan 1412 Plan 1413 Plan 1414 Plan 1415 Plan 1416 Plan 1417 Plan 1418 Plan 1419 Plan 1420 Plan 1421 Plan 1422 Plan 1423 Plan 1424 Plan 1425 Plan 1426 Plan 1427 Plan 1428 Plan 1429 Plan 1430 Plan 1431 Plan 1432 Plan 1433 Plan 1434 Plan 1435 Plan 1436 Plan 1437 Plan 1438 Plan 1439 Plan 1440 Plan 1441 Plan 1442 Plan 1443 Plan 1444 Plan 1445 Plan 1446 Plan 1447 Plan 1448 Plan 1449 Plan 1450 Plan 1451 Plan 1452 Plan 1453 Plan 1454 Plan 1455 Plan 1456 Plan 1457 Plan 1458 Plan 1459 Plan 1460 Plan 1461 Plan 1462 Plan 1463 Plan 1464 Plan 1465 Plan 1466 Plan 1467 Plan 1468 Plan 1469 Plan 1470 Plan 1471 Plan 1472 Plan 1473 Plan 1474 Plan 1475 Plan 1476 Plan 1477 Plan 1478 Plan 1479 Plan 1480 Plan 1481 Plan 1482 Plan 1483 Plan 1484 Plan 1485 Plan 1486 Plan 1487 Plan 1488 Plan 1489 Plan 1490 Plan 1491 Plan 1492 Plan 1493 Plan 1494 Plan 1495 Plan 1496 Plan 1497 Plan 1498 Plan 1499 Plan 1500 Plan 1501 Plan 1502 Plan 1503 Plan 1504 Plan 1505 Plan 1506 Plan 1507 Plan 1508 Plan 1509 Plan 1510 Plan 1511 Plan 1512 Plan 1513 Plan 1514 Plan 1515 Plan 1516 Plan 1517 Plan 1518 Plan 1519 Plan 1520 Plan 1521 Plan 1522 Plan 1523 Plan 1524 Plan 1525 Plan 1526 Plan 1527 Plan 1528 Plan 1529 Plan 1530 Plan 1531 Plan 1532 Plan 1533 Plan 1534 Plan 1535 Plan 1536 Plan 1537 Plan 1538 Plan 1539 Plan 1540 Plan 1541 Plan 1542 Plan 1543 Plan 1544 Plan 1545 Plan 1546 Plan 1547 Plan 1548 Plan 1549 Plan 1550 Plan 1551 Plan 1552 Plan 1553 Plan 1554 Plan 1555 Plan 1556 Plan 1557 Plan 1558 Plan 1559 Plan 1560 Plan 1561 Plan 1562 Plan 1563 Plan 1564 Plan 1565 Plan 1566 Plan 1567 Plan 1568 Plan 1569 Plan 1570 Plan 1571 Plan 1572 Plan 1573 Plan 1574 Plan 1575 Plan 1576 Plan 1577 Plan 1578 Plan 1579 Plan 1580 Plan 1581 Plan 1582 Plan 1583 Plan 1584 Plan 1585 Plan 1586 Plan 1587 Plan 1588 Plan 1589 Plan 1590 Plan 1591 Plan 1592 Plan 1593 Plan 1594 Plan 1595 Plan 1596 Plan 1597 Plan 1598 Plan 1599 Plan 1600 Plan 1601 Plan 1602 Plan 1603 Plan 1604 Plan 1605 Plan 1606 Plan 1607 Plan 1608 Plan 1609 Plan 1610 Plan 1611 Plan 1612 Plan 1613 Plan 1614 Plan 1615 Plan 1616 Plan 1617 Plan 1618 Plan 1619 Plan 1620 Plan 1621 Plan 1622 Plan 1623 Plan 1624 Plan 1625 Plan 1626 Plan 1627 Plan 1628 Plan 1629 Plan 1630 Plan 1631 Plan 1632 Plan 1633 Plan 1634 Plan 1635 Plan 1636 Plan 1637 Plan 1638 Plan 1639 Plan 1640 Plan 1641 Plan 1642 Plan 1643 Plan 1644 Plan 1645 Plan 1646 Plan 1647 Plan 1648 Plan 1649 Plan 1650 Plan 1651 Plan 1652 Plan 1653 Plan 1654 Plan 1655 Plan 1656 Plan 1657 Plan 1658 Plan 1659 Plan 1660 Plan 1661 Plan 1662 Plan 1663 Plan 1664 Plan 1665 Plan 1666 Plan 1667 Plan 1668 Plan 1669 Plan 1670 Plan 1671 Plan 1672 Plan 1673 Plan 1674 Plan 1675 Plan 1676 Plan 1677 Plan 1678 Plan 1679 Plan 1680 Plan 1681 Plan 1682 Plan 1683 Plan 1684 Plan 1685 Plan 1686 Plan 1687 Plan 1688 Plan 1689 Plan 1690 Plan 1691 Plan 1692 Plan 1693 Plan 1694 Plan 1695 Plan 1696 Plan 1697 Plan 1698 Plan 1699 Plan 1700 Plan 1701 Plan 1702 Plan 1703 Plan 1704 Plan 1705 Plan 1706 Plan 1707 Plan 1708 Plan 1709 Plan 1710 Plan 1711 Plan 1712 Plan 1713 Plan 1714 Plan 1715 Plan 1716 Plan 1717 Plan 1718 Plan 1719 Plan 1720 Plan 1721 Plan 1722 Plan 1723 Plan 1724 Plan 1725 Plan 1726 Plan 1727 Plan 1728 Plan 1729 Plan 1730 Plan 1731 Plan 1732 Plan 1733 Plan 1734 Plan 1735 Plan 1736 Plan 1737 Plan 1738 Plan 1739 Plan 1740 Plan 1741 Plan 1742 Plan 1743 Plan 1744 Plan 1745 Plan 1746 Plan 1747 Plan 1748 Plan 1749 Plan 1750 Plan 1751 Plan 1752 Plan 1753 Plan 1754 Plan 1755 Plan 1756 Plan 1757 Plan 1758 Plan 1759 Plan 1760 Plan 1761 Plan 1762 Plan 1763 Plan 1764 Plan 1765 Plan 1766 Plan 1767 Plan 1768 Plan 1769 Plan 1770 Plan 1771 Plan 1772 Plan 1773 Plan 1774 Plan 1775 Plan 1776 Plan 1777 Plan 1778 Plan 1779 Plan 1780 Plan 1781 Plan 1782 Plan 1783 Plan 1784 Plan 1785 Plan 1786 Plan 1787 Plan 1788 Plan 1789 Plan 1790 Plan 1791 Plan 1792 Plan 1793 Plan 1794 Plan 1795 Plan 1796 Plan 1797 Plan 1798 Plan 1799 Plan 1800 Plan 1801 Plan 1802 Plan 1803 Plan 1804 Plan 1805 Plan 1806 Plan 1807 Plan 1808 Plan 1809 Plan 1810 Plan 1811 Plan 1812 Plan 1813 Plan 1814 Plan 1815 Plan 1816 Plan 1817 Plan 1818 Plan 1819 Plan 1820 Plan 1821 Plan 1822 Plan 1823 Plan 1824 Plan 1825 Plan 1826 Plan 1827 Plan 1828 Plan 1829 Plan 1830 Plan 1831 Plan 1832 Plan 1833 Plan 1834 Plan 1835 Plan 1836 Plan 1837 Plan 1838 Plan 1839 Plan 1840 Plan 1841 Plan 1842 Plan 1843 Plan 1844 Plan 1845 Plan 1846 Plan 1847 Plan 1848 Plan 1849 Plan 1850 Plan 1851 Plan 1852 Plan 1853 Plan 1854 Plan 1855 Plan 1856 Plan 1857 Plan 1858 Plan 1859 Plan 1860 Plan 1861 Plan 1862 Plan 1863 Plan 1864 Plan 1865 Plan 1866 Plan 1867 Plan 1868 Plan 1869																																

[illegible]

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] Vicenç Fernández Alarcón. *Desarrollo de Sistemas de Información. Una Metodología Basada En El Modelado*. Univ. Politèc. de Catalunya, 2006.
- [2] Moisés Ortíz. Excel total, 2019.
- [3] Wikipedia. Texmaker — wikipedia, la enciclopedia libre, 2018.
- [4] Wikipedia. Sqlite — wikipedia, la enciclopedia libre, 2019.