



Universidad de Valladolid



Escuela de Ingeniería Informática

TRABAJO FIN DE GRADO

Grado en Ingeniería Informática
Mención en Computación

Aplicación web para la gestión de carteras de inversión usando técnicas de Inteligencia Artificial

Autor: Víctor Arranz Barcenilla

Tutor: Valentín Cardeñoso Payo

A quien me parece más adecuado agradecer ...

La frasecilla que me parezca, o la segunda dedicatoria ...

Agradecimientos

Han sido muchas personas las que han ayudado a que este proyecto haya salido adelante En primer lugar agradecérselo a mis tutores ya que con sus constantes revisiones y correcciones tanto la aplicación como la memoria ha ido por el camino adecuado.

A este grupo, a aquel otro ...

Resumen

Aquí deberá ir el resumen del trabajo, cuyo esquema (una frase para cada parte) podría ser:
MOTIVACION: OBJETIVO: TAREAS: RESULTADOS: CONCLUSION:

Abstract

The same 'Resumen' but in English, please ...

Índice general

Índice de cuadros	III
Índice de figuras	V
TODO List	VII
1. Introducción	1
1.1. Introducción	1
1.2. Motivación	1
1.3. Objetivos	1
2. Planificación	3
2.1. Metodología	3
2.2. Fases y costes	3
2.3. Actividades	3
2.4. Recursos	4
2.5. Planificación inicial	5
2.6. Presupuesto inicial	6
2.7. Desviaciones con respecto a la planificación inicial	6
2.8. Coste final	6
2.9. Análisis de riesgos	6
3. Marco Conceptual	11
4. Soluciones Existentes	13
5. Análisis	15
6. Diseño	17
6.1. Diseño	17
7. Implementación	19
7.1. Herramientas de Desarrollo	19
7.2. Despliegue del servidor	19
7.3. Implementación	19
8. Pruebas	21
9. Conclusiones	23
9.1. Aportaciones	23
9.2. Trabajo futuro	23

Appendices	25
Apéndice A. Manual de Instalación	27
Apéndice B. Manual de Usuario	29
Apéndice C. Manual del Desarrollador	31
Bibliografía	35

Índice de cuadros

2.1. Fases de desarrollo del proyecto previstas.	3
2.2. Tabla probabilidades Barry Boehm.	7
2.3. Tabla impactos Barry Boehm.	7
2.4. Tabla de riesgos del proyecto.	8
2.5. Tabla de planes de prevencion y contingencia de riesgos.	9

Índice de figuras

Todo list

Al principio, está todo por hacer.	1
Revisar que las referencias WEB contengan fecha de último acceso	33
Centralizar items de bibliografía en el .bib	33

Introducción

Al principio, está todo por hacer.

Sobre cómo realizar un TFG, la memoria y todas esas cosas, se puede consultar el libro de García[1].
Suerte!

Por otra parte, las órdenes Linux aparecen siempre así: `$ ls -al`

1.1 Introducción

Nuestra visión del problema, la necesidad, el por qué es interesante hacer esto ...

1.2 Motivación

Qué nos lleva a plantearnos hacer este proyecto ...

1.3 Objetivos

Los objetivos son logros, no lo olvides.

Nuestro objetivo principal

Si hubiese, los secundarios

Planificación

2.1 Metodología

Todo trabajo requiere un método ...

2.2 Fases y costes

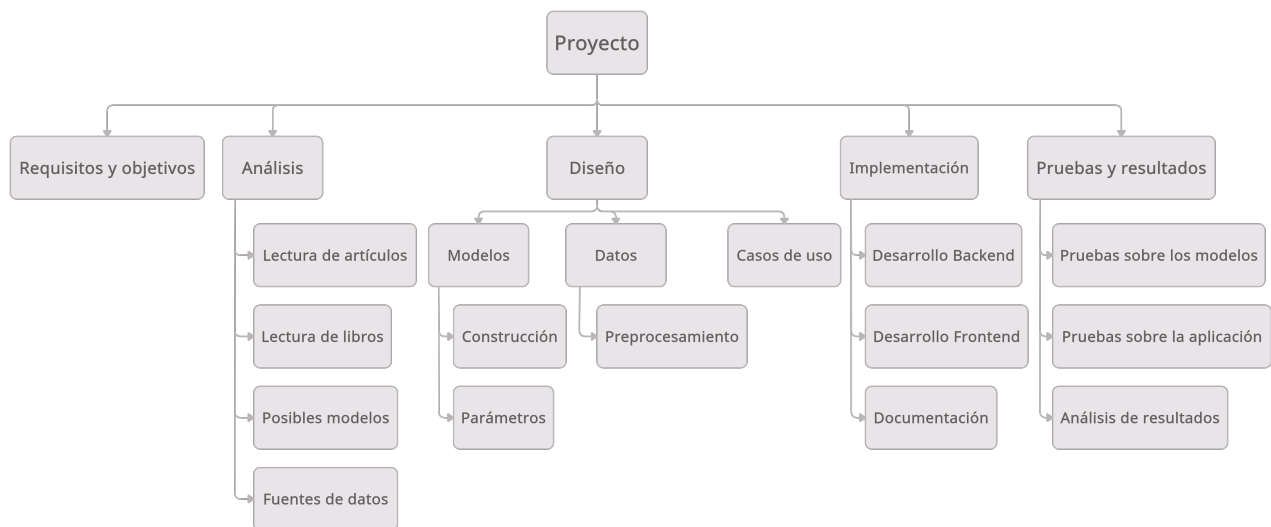
Las fases y duración prevista de cada una (Semana inicial y final) son las que se detallan en el 2.1.

Nombre de actividad	Semanas
Análisis y aprendizaje de las herramientas a utilizar	1 - 2
Desarrollo primer prototipo	3 - 5
Desarrollo segundo prototipo	6 - 8
.....
Escribir la memoria del TFG	14 15

Cuadro 2.1: Fases de desarrollo del proyecto previstas.

2.3 Actividades

Escribir introducción



2.4 Recursos

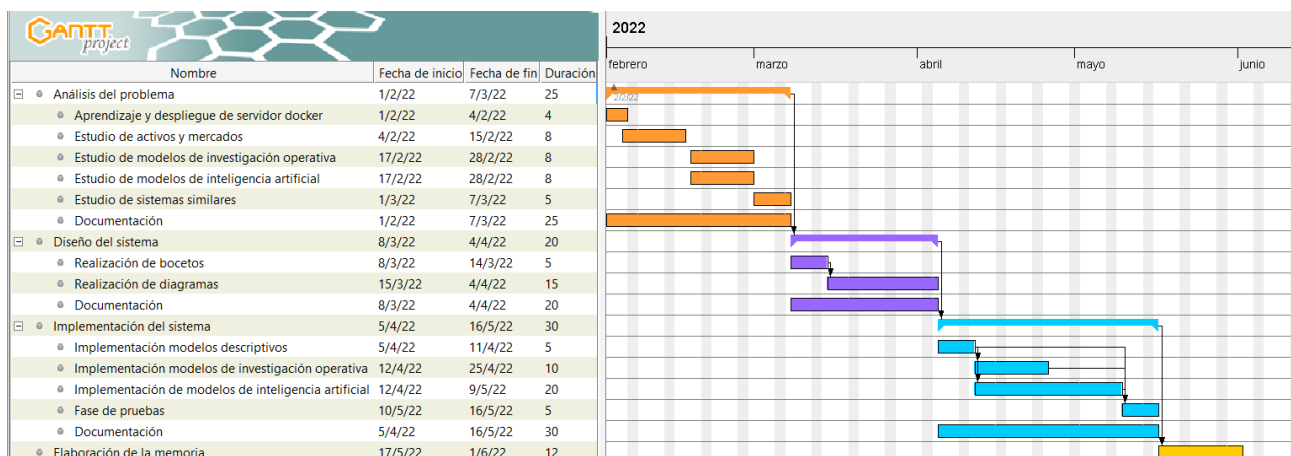
Los recursos requeridos en este proyecto software son únicamente de dos tipos:

- **Humanos:** el alumno encargado de desarrollar el proyecto en su totalidad.
- **Tecnológicos:** el equipo de trabajo que utilizará el desarrollador, la máquina virtual que alojará la aplicación (proporcionada por la Escuela de Ingeniería Informática de la Universidad de Valladolid), conexión a internet para poder acceder a dicha máquina y para la comunicación con el tutor del trabajo y luz corriente para poder utilizar los equipos informáticos.

2.5 Planificación inicial

De cara a la realización de este proyecto y conforme a la metodología anteriormente explicada, podemos agrupar las tareas que conformarán el trabajo en cuatro grandes bloques:

- **Análisis del problema:** en esta fase se estudiará el problema a resolver en este trabajo, tanto desde el punto de vista conceptual como desde el punto de vista práctico. Se llevarán a cabo tareas de aprendizaje, despliegue del servidor que alojará la aplicación web, lectura de diversos artículos, papers y libros que permitirán trazar la hoja de ruta sobre los modelos a implementar en las fases posteriores. También se analizarán las tecnologías a utilizar en el proyecto y el modo de utilizarlas para la implementación del sistema.
- **Diseño del sistema:** se llevarán a cabo tareas de ingeniería de software que tratarán de definir y especificar claramente la estructura y funcionamiento de la aplicación web. Para ello se planteará un diseño con mockups y los diagramas necesarios para explicar todo lo necesario del sistema.
- **Implementación del sistema:** programación de los diferentes módulos que componen la aplicación web diseñada en la fase anterior.
- **Elaboración de la memoria:** escritura final de la memoria, revisando todo lo redactado anteriormente en las tareas de documentación.



2.6 Presupuesto inicial

Teniendo en cuenta los recursos indicados en 2.4 y estimando una duración de unas 300 horas para la realización total del trabajo (12 créditos) repartidas en un total de unos 4 meses, podemos estimar el coste del proyecto. Para ello tenemos que hacer varias consideraciones:

- Estimamos el salario del desarrollador como el salario medio de un ingeniero informático en España que, de acuerdo a [<https://www.jobted.es/salario/ingeniero-inform%C3%A1tico>], es de unos 36500€ brutos al año, es decir, unos 18.71€/hora (aunque esto es muy variable en función de la empresa, años de experiencia, etc).
- Estimamos el coste de la luz durante los próximos 4 meses en España utilizando el promedio del coste de la luz a lo largo de 2021, que fue de 111,38 €/MWh de media de acuerdo a [referencia]. Teniendo en cuenta una utilización aproximada de 300 horas del equipo de trabajo, que la batería está al 96 %, lo que hace un total de 4542 mAh que, teniendo en cuenta que el voltaje en España es de 230V da un valor de 1044.66 Wh tras hacer la conversión (para cada carga). El total de cargas completas es de unas 100 (300h/3h cada carga), por lo que el total de gasto en luz en MWh se estima en unos 0.104466 WMh.
- Ignoramos el consumo de la máquina virtual al desconocerse este.
- El equipo utilizado para el desarrollo tiene un tiempo de vida menor a un año y es un ordenador MSI GL65 Leopard con un precio actual de unos 1200€ según distintas páginas de venta de productos informáticos.

Esto da como resultado un coste resumido en la siguiente tabla:

Concepto	Coste
Horas de trabajo del desarrollador	5613€
Equipamiento	1200€
Desgaste de equipamiento	10€
Luz	1.16€
Total	6824.16€

2.7 Desviaciones con respecto a la planificación inicial

2.8 Coste final

2.9 Análisis de riesgos

En esta sección se tratará de realizar un análisis de los posibles riesgos a los que se encuentra expuesto este proyecto software. Los únicos que se van a considerar son los riesgos de proyecto, ignorándose los posibles riesgos de negocio. Esto se debe a que la aplicación web diseñada en este tfg no se va a crear con la intención de comercializarla.

Para poder realizar un correcto análisis y evaluación de los riesgos de un proyecto, es necesario asignar a cada uno de ellos una probabilidad de ocurrencia y una medida numérica del impacto que tendría el mismo en el caso de materializarse. El enfoque elegido para llevar a cabo esto, es el propuesto por Barry Boehm [referencia], consistente en analizar cualitativamente tanto las probabilidades de ocurrencia como los impactos de los riesgos.

Nivel de probabilidad	Rango
Alto	Más de un 50 % de probabilidad de ocurrencia
Significativo	30-50 % de probabilidad de ocurrencia
Moderado	10-29 % de probabilidad de ocurrencia
Bajo	Menos de un 10 % de probabilidad de ocurrencia

Cuadro 2.2: Tabla probabilidades Barry Boehm.

Nivel de impacto	Rango
Alto	Más de un 30 sobre el gasto presupuestado
Significativo	20-29 % sobre el gasto presupuestado
Moderado	10-19 % sobre el gasto presupuestado
Bajo	Menos de un 10 % sobre el gasto presupuestado

Cuadro 2.3: Tabla impactos Barry Boehm.

Una vez estudiadas las probabilidades e impactos de los riesgos de un proyecto, conviene definir los planes de actuación frente a los mismos, los cuales se engloban en dos categorías principales:

- **Plan de prevención o protección:** acciones llevadas a cabo con el objetivo de reducir la probabilidad de que un riesgo se manifieste.[referencia]

- **Plan de contingencia:** acciones llevadas a cabo con el objetivo de que los perjuicios causados por la materialización de un riesgo sean lo menos graves posibles. Constituye una guía de actuación a seguir cuando un riesgo se manifiesta y trata de reducir su impacto todo lo posible.

Así pues, los riesgos encontrados en el presente proyecto junto a sus consiguientes planes de prevención y contingencia, quedan resumidos en la siguiente tabla:

Id	Descripción	Probabilidad	Impacto
01	Retraso en la planificación de cualquiera de las tareas.	Significativa	Alto
02	Enfermedad del desarrollador del proyecto	Moderado	Alto
03	Incumplimiento de la planificación debido a un mal planteamiento inicial de la misma	Significativa	Alto
04	Falta de conocimiento de tecnologías	Significativa	Significativo
05	Problemas en la máquina virtual que aloje la aplicación	Baja	Alto
06	Problemas en el hardware del equipo utilizado para el desarrollo	Baja	Alto
07	Errores en el diseño de la aplicación	Moderada	Moderado
08	Falta de potencia computacional para desarrollar y probar los modelos generados	Baja	Alto
09	Errores en la implementación de la aplicación	Baja	Alto
10	Problemas en las webs utilizadas para la obtención de datos en tiempo real	Baja	Alto

Cuadro 2.4: Tabla de riesgos del proyecto.

Id	Plan de prevención	Plan de contingencia
01	Planificación y calendarización cuidadosa y con cierta holgura.	Replanificación de las tareas e incremento del número de horas invertidas en el proyecto.
02	Mantener hábitos de vida saludable y tener precaución con la situación pandémica del COVID-19	Aceptación y replanificación de tareas para ajustar el tiempo perdido por la indisposición.
03	Planificación y calendarización cuidadosa y con cierta holgura.	Replanificación de las tareas e incremento del número de horas invertidas en el proyecto.
04	Formación y fase de aprendizaje.	Pedir ayuda al tutor del trabajo.
05	Tener todos los archivos y programas en mi equipo personal para no perderlos en caso de fallo en la máquina virtual y para poder trabajar y probar cosas desde mi equipo.	Ponerse en contacto con los técnicos de la escuela.
06	Tener todos los archivos y programas copiados en algún dispositivo externo como un disco duro o alojados en algún servidor de nube. Hacer un uso cuidadoso del equipo utilizado para el desarrollo.	Contactar con algún amigo o familiar que pueda prestarme un equipo para continuar con el desarrollo del proyecto.
07	Realización cuidadosa y supervisada por el tutor del trabajo.	Reelaboración de las partes mal diseñadas y replanificación en caso necesario.
08	Solicitar una máquina virtual con la potencia adecuada y minimización de los recursos utilizados por el ordenador personal en el caso de ejecutarse en este la aplicación.	Solicitar una nueva máquina virtual que cumpla con los requerimientos necesarios.
09	Desarrollo con prototipos, incremental y cuidadoso.	Reelaboración de las partes mal implementadas y replanificación en caso necesario.
10	Búsqueda previa de varias fuentes de datos que proporcionen los mismos datos para tener una alternativa en caso de caída o problemas en alguna de ellas.	Uso de webs alternativas y replanificación en caso necesario.

Cuadro 2.5: Tabla de planes de prevención y contingencia de riesgos.

Capítulo 3

Marco Conceptual

Capítulo 4

Soluciones Existentes

Capítulo 5

Análisis

Diseño

6.1 Diseño

Implementación

7.1 Herramientas de Desarrollo

7.2 Despliegue del servidor

7.3 Implementación

Pruebas

Conclusiones

9.1 Aportaciones

9.2 Trabajo futuro

Appendices

Apéndice A

Manual de Instalación

Apéndice B

Manual de Usuario

Apéndice C

Manual del Desarrollador

Revisar que las referencias WEB contengan fecha de último acceso

Centralizar items de bibliografía en el .bib

Bibliografía

- [1] J.M.G. García y col. *Cómo escribir un trabajo de fin de grado: algunas experiencias y consejos prácticos*. Colección Síntesis. Editorial Síntesis, 2014. ISBN: 9788490770481. URL: <https://books.google.es/books?id=xpcWogEACAAJ>.

