



**Departamento de
Informática e
Ingeniería de Sistemas
Universidad Zaragoza**

TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

Desarrollo de un simulador de escenarios con usuarios móviles para la evaluación de algoritmos de recomendaciones

Autor

Slavcho Georgiev Ivanov

Director

Sergio Ilarri Artigas



**Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza**

ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ÁREA DE LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E INGENIERÍA DE SISTEMAS

Zaragoza, 4 de marzo de 2016

Desarrollo de un simulador de escenarios con usuarios móviles para la evaluación de algoritmos de recomendaciones

Resumen

El objetivo de este proyecto es desarrollar un simulador de escenarios con usuarios móviles que permita la evaluación de algoritmos de recomendación.

Agradecimientos

Me gustaría agradecer este Trabajo Fin de Grado a todas las personas que lo han echo posible con su apoyo y dedicación.

En su primer lugar a mi director Sergio Ilarri por la oportunidad que me ha dado para realizar este proyecto, su paciencia y ayuda, sin la cual este proyecto no hubiera sido posible. A mis compañeros y amigos de clase, con los que he compartido estos años de carrera, por hacer que los momentos de estudio y prácticas fuesen agradables y amenos. A mi familia y amigos más cercanos, por su paciencia y por motivarme para seguir adelante en los momentos más complicados.

Y por supuesto a la Universidad de Zaragoza y a todos aquellos profesores de lo que he aprendido tanto a lo largo de estos años.

Índice general

Lista de figuras	11
Lista de tablas	13
1. Introducción	15
1.1. Motivación del proyecto	15
1.2. Objetivos	15
1.3. Herramientas utilizadas	16
1.4. Modelo de proceso seleccionado	17
1.5. Trabajos relacionados	17
1.6. Estructura de la memoria	17

Índice de figuras

Índice de cuadros

Capítulo 1

Introducción

En este capítulo se mostrará la motivación existente para la realización de este Trabajo Fin de Grado, los objetivos que han sido marcados por el proyecto, las librerías y herramientas utilizadas para su elaboración, el modelo de trabajo seleccionado y también se analizará el trabajo relacionado. Finalmente se mostrará la estructura seguida en este documento.

1.1. Motivación del proyecto

Han sido varias las razones que me llevaron a elegir desarrollar este Trabajo Fin de Grado. La primera y principal ha sido el interés personal en los sistemas de recomendaciones y su amplia aplicación en sistemas comerciales. Por otro lado, realizar un proyecto complejo, partiendo desde cero y sin tener ningún conocimiento particular de este ámbito, suponía un gran reto que deseaba afrontar porque me permitiría ampliar mis conocimientos en campos diversos como Ingeniería del Software, Arquitecturas de Software etc., de las que poseía unos conocimientos limitados. Además, consideré que la experiencia y conocimientos que adquiriría en este proyecto aumentarían mis posibilidades de desarrollar mi carrera profesional en este ámbito.

1.2. Objetivos

El Trabajo Fin de Grado que se describe en este documento tiene los siguientes objetivos:

- Desarrollar un simulador de escenarios con usuarios móviles, que cuente con mapas de ciudades con objetos móviles y estáticos.
- Desarrollar lo necesario para que se permita que los mapas de ciudades sean reales de tal forma que estos sean obtenidos de un sistema que proporcione mapas.

- Desarrollar lo necesario para que los usuarios puedan crear, editar, borrar y configurar los mapas y escenarios del simulador.
- Desarrollar lo necesario para que todas las configuraciones de mapas y escenarios sean parametrizables desde la interfaz de usuario.
- Desarrollar lo necesario para que la simulación de escenas funcione en tiempo real de tal forma que los eventos de una escena se reflejen en los dispositivos de los usuarios conectados al mismo mapa y escena.
- Desarrollar una interfaz que permita la integración con un recomendador externo de tal forma que exista una comunicación bidireccional basada en eventos entre el simulador y el recomendador.

Además de los objetivos marcados por la propuesta del Trabajo Fin de Grado, también se han tenido en cuenta como objetivos lograr que el simulador utilice los recursos hardware mínimos, permitir que este sea fácilmente escalable y que pueda desplegarse en un entorno distribuido. De esta forma logramos ahorrar costes de infraestructura y futuros desarrollos.

1.3. Herramientas utilizadas

En esta sección se listan las tecnologías, librerías externas y herramientas utilizadas para el desarrollo del proyecto acompañada de una breve descripción del porqué de su uso.

Librerías usadas

Para el desarrollo del proyecto se ha hecho uso de diversas librerías externas que han permitido la implementación en un tiempo razonable de ciertas funciones necesarias que no formaban parte de los objetivos del proyecto:

- **Openlayers:** framework de OpenStreetMap que nos permite el uso libre de mapas.
- **Node.js:** entorno Javascript del lado del servidor basado en el motor V8 de Google.
- **Express:** framework de Node.js destinado a la creación de APIs Rest
- **Angular.js:** framework javascript que facilita la creación de aplicaciones en una sola página.
- **Mongoose:** framework de Node.js destinado al modelado de objetos para MongoDB.

- **jwt.io**: framework destinado a la creación y distribución de web tokens.
- **socket.io**: framework de Node.js destinado a la creación de comunicaciones bidireccionales basadas en eventos
- **Apache mahout**: framework de Java destinado al aprendizaje automático.
- **socket.io-client**: cliente Java para socket.io desarrollado por Naoyuki Kanezawa

Herramienta de desarrollo

Poner las herramientas de desarrollo

Herramienta de documentación

Se han usado las siguientes herramientas para la elaboración de la documentación del proyecto:

- **Latex**: lenguaje usado para la elaboración de este documento
- **GanttProject**: editor de diagramas de Gantt

1.4. Modelo de proceso seleccionado

El modelo de trabajo seleccionado está basado en el modelo de espiral. Las actividades de este modelo forman una espiral de tal forma que cada iteración representa un conjunto de actividades. Se ha elegido este modelo de trabajo porque nos permitiría integrar el desarrollo con el mantenimiento y evaluar en cada iteración si dichos requisitos siguen encajando de lo que se esperaba de la aplicación para conseguir los objetivos propuestos. De esta forma se reduce el riesgo del proyecto y se incorporan objetivos de calidad.

1.5. Trabajos relacionados

Poner los trabajos relacionados

1.6. Estructura de la memoria

El contenido de la memoria está distribuido de la siguiente forma:

- En el capítulo 2 se expone el trabajo desarrollado para la elaboración del simulador
- En el capítulo 3 se analiza la posible explotación del simulador como método para probar diferentes tipos de algoritmos de recomendaciones, También se muestra el rendimiento obtenido del simulador
- En el capítulo 4 se muestran las conclusiones del proyecto y el posible trabajo futuro de cada a mejorar el simulador

