



UNIVERSIDAD DE BURGOS
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
Grado en Ingeniería en Informática



TFM del Máster en Ingeniería
Informática

Sistema para el registro y análisis
de trayectorias semánticas



Presentado por David Moreno del Hoyo
en Universidad de Burgos — 10 de febrero de 2017

Tutores: Bruno Baruque Zanón y
Santiago Porras Alfonso



UNIVERSIDAD DE BURGOS
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
Grado en Ingeniería en Informática



D. Bruno Baruque Zanón, profesor del departamento de , .

Expone:

Que el alumno D. David Moreno del Hoyo, con DNI , ha realizado el Trabajo final de Máster en Ingeniería Informática titulado Sistema para el registro y análisis de trayectorias semánticas.

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, 10 de febrero de 2017

Vº. Bº. del Tutor:

Vº. Bº. del co-tutor:

Bruno Baruque Zanón

Santiago Porras Alfonso

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
Introducción	1
Objetivos del proyecto	2
Conceptos teóricos	3
3.1. Secciones	3
3.2. Referencias	3
3.3. Imágenes	3
3.4. Listas de items	4
3.5. Tablas	4
Técnicas y herramientas	6
Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto	9
Trabajos relacionados	10
Conclusiones y Líneas de trabajo futuras	11
Bibliografía	12

Índice de figuras

3.1. Autómata para una expresión vacía	4
--	---

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` [2]. Para citar webs, artículos o libros [1].

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:

¹Créditos a los proyectos de...

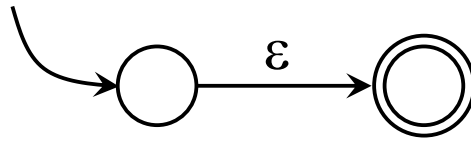


Figura 3.1: Autómata para una expresión vacía

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

Cuadro 3.1: Herramientas y tecnologías utilizadas en cada parte del proyecto

Técnicas y herramientas

Esta sección presenta un breve resumen de las técnicas y herramientas que han sido usadas para llevar a cabo este trabajo.

GPS y GLONASS

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS) es un Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) siendo conocido y usado ampliamente. Este sistema permite posicionar un dispositivo (terminal móvil, dispositivos GPS, etc) de una forma rápida y precisa (con un error no mayor a uno dos metros).

El sistema GPS cuenta con 24 satélites orbitando la Tierra a 20.000 Km de altura. Aunque inicialmente fue desarrollado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos (únicamente disponible para operaciones militares), ahora es un sistema de uso libre.

El sistema GLONASS (Global'naya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema) es el sistema de posicionamiento desarrollado por la Unión Soviética para competir contra el GPS americano. Este sistema cuenta con 31 satélites (no todos en activo) orbitando a 19.100 Km de altura. En 2007 la Federación de Rusia elimina todas las restricciones para usos comerciales, siendo su precisión similar a la del sistema americano.

Esta apertura ha posibilitado la inclusión de ambos sistemas en todo tipo de terminales móviles y "GPS" posibilitando crear dispositivos que puedan apoyarse en uno u otro sistema para lograr una precisión todavía mayor.

En 2018 se espera que el Sistema Galileo (el sistema GNSS europeo) esté operativo contando con 27 satélites. Actualmente se cuenta con 3 satélites operativos y otros 6 en fase de pruebas.

Open Street Maps

Open Street Maps (OSM) es un proyecto colaborativo que permite crear y editar mapas. Estos mapas son de uso libre y gratuito para todos los usuarios, siendo solo los usuarios registrados los que pueden crear dichos mapas.

La creación de los mapas se lleva a cabo mediante la recogida de coordenadas geográficas usando dispositivos móviles. Estos dispositivos móviles obtendrán su ubicación gracias a sistemas GPS o Glonass o al uso de wifi o a la ubicación proporcionada por el operador de telefonía en caso de que el dispositivo cuente con una tarjeta SIM.

Los mapas son distribuidos bajo licencia ODbL (Licencia Abierta de Bases de Datos).

Los datos se almacenan siguiendo el datum WGS84 (World Geodetic System 1984, constituido por parejas latitud-longitud) usando la proyección de Mercator (definida en 1569 por Gerardus Mercator). La información primitiva consta de:

- Nodos: son posiciones geográficas concretas.
- Vías: una lista ordenada de nodos constituye una vía. Esta puede ser una polilínea o un polígono.
- Relaciones: son grupos de vías, nodos y relaciones que pueden ser agrupadas ya que contienen propiedades comunes (por ejemplo, .
- Etiquetas: son usadas para almacenar metadatos sobre los objetos del mapa, constan de una pareja clave-valor.

Android Studio

Android Studio es el IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) de referencia para la creación de aplicaciones Android. Este entorno ha sido diseñado y desarrollado por Google e IntelliJ difundido bajo Licencia Apache 2.0. La primera versión fue lanzada en diciembre de 2014 y actualmente se encuentra en su versión 2.2.1.

PostgreSQL 9.6

PostgreSQL es un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) relacional, orientado a objetos y libre, distribuido bajo licencia PostgreSQL License. Actualmente se encuentra en su versión 9.6 siendo la usada en este trabajo.

PostGIS

PostGIS es una Base de Datos espacial que expande las posibilidades de PostgreSQL añadiendo soporte a objetos geográficos permitiendo consultas de localización. PostGIS ha sido diseñado y desarrollado por la empresa Refraction Research siendo distribuido bajo licencia GNU (GPLv2).

Osmosis

Git

Git ha sido el sistema de control de versiones elegido y como plataforma web se hará uso de GitHub.

GitHub (aplicación de escritorio)

La aplicación de escritorio de GitHub permite mantener sincronizado el proyecto con la nube. Permite añadir, crear o clonar un repositorio existente. También facilita una visión del proyecto en la ventana "History". Dentro de la ventana "Changes" se pueden ver los ficheros que han sido modificados y necesitan de un commit para ser sincronizados con el repositorio local. Posteriormente, se puede sincronizar el proyecto con la plataforma web clicando sobre el botón "Sync".

ZenHub

El proyecto se basará en Scrum (marco de desarrollo ágil) y para permitir la creación de sprints, tareas, etc, se hará uso de ZenHub. ZenHub es un plugin que añade funcionalidad extra a la plataforma de GitHub.

L^AT_EX

Se ha usado L^AT_EX para la realización de la documentación del presente Trabajo de Fin de Máster. El contenido ha sido editado con TexMaker en su versión 4.5.

RouteConverter

RouteConverter es un software que permite mostrar una ruta (o traza) que ha seguido un usuario de Open Street Maps sobre un mapa. Para ello será necesario descargar dicha traza y cargar el fichero resultante (extensión gpx) en el programa. Si los datos contenidos en el fichero han sido formateados de forma correcta, será posible visualizar sobre el mapa la ruta o rutas seguidas.

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 R. Koza. *Genetic Programming: On the Programming of Computers by Means of Natural Selection*. MIT Press, 1992.
- [2] Wikipedia. Latex — wikipedia, la enciclopedia libre, 2015. [Internet; descargado 30-septiembre-2015].