



UNIVERSIDAD DE BURGOS
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
Grado en Ingeniería Informática



**TFG del Grado en Ingeniería
Informática**

título del TFG



Presentado por Nombre del alumno
en Universidad de Burgos — 11 de septiembre
de 2018

Tutor: nombre tutor



UNIVERSIDAD DE BURGOS
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
Grado en Ingeniería Informática



D. nombre tutor, profesor del departamento de nombre departamento, área de nombre área.

Expone:

Que el alumno D. Nombre del alumno, con DNI dni, ha realizado el Trabajo final de Grado en Ingeniería Informática titulado título de TFG.

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, 11 de septiembre de 2018

Vº. Bº. del Tutor:

Vº. Bº. del co-tutor:

D. nombre tutor

D. nombre co-tutor

Resumen

La arqueobotánica es la sub-rama de la arqueología que estudia la relación entre plantas y humanos en el pasado mediante el análisis de restos vegetales hallados en un contexto arqueológico. Su objetivo es de dar a conocer qué técnicas de agricultura y de cosecha se usaban, en qué condiciones paleoambientales subsistían y el uso que se les daba en función de la antigüedad de las muestras.

En este proyecto se va a trabajar con la detección y clasificación de micro-restos, más concretamente de fitolitos. Los fitolitos son células de origen vegetal las cuales han sufrido un proceso de biomineralización debido a la actividad metabólica.

El objetivo de este proyecto es abordar la clasificación de distintas muestras fotográficas de micro-restos tomadas en laboratorio, tratando de reconocer fitolitos y clasificándolos en siete clases diferentes.

Con la finalidad de facilitar la recogida de datos para el entrenamiento del modelo se ha utilizado un sistema de cliente servidor en el cual se proporciona un etiquetador especializado con el cual los expertos podrán subir sus propias imágenes y etiquetarlas. Una vez se tuviera un conjunto razonablemente grande se emplearía para entrenar el clasificador.

Actualmente dicho servicio está desplegado en un servidor para ofrecer una mejor comunicación entre los expertos en arqueobotánica y la gestión del entrenamiento del clasificador.

Descriptores

Servidor web, Reconocimiento y clasificación de imágenes, Arqueobotánica, Fitolito, Inteligencia artificial, tratamiento y recogida de datos.

Abstract

Archaeobotany is the sub-branch of archeology that studies the relation between plants and humans in the past by analyzing plant residues in an archaeological context. Its objective is to reveal what agriculture and harvesting techniques were used, in what paleoenvironmental conditions subsisted and how they were used based on the age of the samples.

In this project we will work with the detection and classification of micro-remains, more specifically phytoliths. Phytoliths are cells of plant origin which have undergone a process of biomineralization due to metabolic activity.

The objective of this project is to approach the classification of different photographic samples of micro-residues taken in the laboratory, trying to recognize phytoliths and classifying them into seven different classes.

In order to facilitate the collection of data for the training of the model, a server client system has been used in which a specialized labelling tool is provided with which experts can upload their own images and label them. Once a reasonably large set was available, it would be used to train the classifier.

Currently, this service is deployed on a server to offer better communication among experts in archaeobotany and the management of classifier training.

Keywords

Web server, Images recognition and classification, Archaeobotany, Phytolite, Artificial intelligence, treatment and data collection.

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. Etiquetador	9
4.2. Despliegue	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 L^AT_EX¹.

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. Etiquetador

- **LabelID**:Escritorio
- **LibLabel**: 3D, matlab, escritorio (?)
- **Sloth**
- **LabelImg**

4.2. Despliegue

Framework : *Flask*

Para desarrollar una aplicación web necesitamos antes de nada un framework que nos provea de las utilidades propias y un esquema de trabajo. Existen diferentes alternativas, en este caso desarrollados sobre Python, como podrían ser *Flask*, *Pyramid* o *Django*. Fuera de contexto ninguna es mejor que otra, pero desde el punto de vista de la aplicación y el mío propio es adecuado hacer un pequeño análisis de elección. La decisión está entre *Django* y *Flask*, por la documentación y los tutoriales existentes, no obstante, aunque *Django* sea más completo, también es menos flexible. Por otro lado *Flask* te permite instalar diferentes utilidades a medida que las vayas necesitando, además de que aunque tiene una documentación más reducida que *Django*, esto la hace más práctica y útil dado que es lo suficien-

temente completa. *Flask* también es más rápida que *Django* y más sencilla de aprender, por lo tanto emplearemos *Flask*².

Nanobox

*Nanobox*³ es un servicio que emplea Virtual Box y Docker para crear entornos de desarrollo virtuales dentro de la máquina local. Se configura a través de un fichero yaml llamado *boxfile.yml*, en el cual especificaremos la configuración de los recursos que vayamos a necesitar tanto localmente como en producción.

²Ver documentación de Flask : <http://flask.pocoo.org/>

³Documentación de Nanobox : <https://docs.nanobox.io/>

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
