



UNIVERSIDAD DE BURGOS
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
Grado en Ingeniería Informática



**TFG del Grado en Ingeniería
Informática**

**Aplicaciones de Visión
Artificial en Dispositivos de
Edge Computing**



Presentado por Miriam Torres Calvo
en Universidad de Burgos — 6 de marzo
de 2022

Tutor: Bruno Baruque Zanón



UNIVERSIDAD DE BURGOS
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
Grado en Ingeniería Informática



D. Bruno Baruque Zanón, profesor del departamento de Ingeniería Informática., área de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial.

Expone:

Que la alumna D^a. Miriam Torres Calvo, con DNI 45575901K, ha realizado el Trabajo final de Grado en Ingeniería Informática titulado título de TFG.

Y que dicho trabajo ha sido realizado por la alumna bajo la dirección del que suscribe, en virtud de lo cual se autoriza su presentación y defensa.

En Burgos, 6 de marzo de 2022

Vº. Bº. del Tutor:

D. Bruno Baruque Zanón

Resumen

En este primer apartado se hace una **breve** presentación del tema que se aborda en el proyecto.

Descriptores

Deep Learning, Edge Computing, Raspberry Pi, Object Detection, Transfer Learning

Abstract

A **brief** presentation of the topic addressed in the project.

Keywords

Deep Learning, Edge Computing, Raspberry Pi, Object Detection,
Trasnsfer Learning

Índice general

Índice general	iii
Índice de figuras	iv
Índice de tablas	v
Introducción	1
Objetivos del proyecto	3
Conceptos teóricos	5
3.1. Deep Learning	5
3.2. Edge Computing	5
3.3. Raspberry Pi	5
3.4. Object Detection	6
Técnicas y herramientas	7
Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto	9
Trabajos relacionados	11
Conclusiones y Líneas de trabajo futuras	13
Bibliografía	15

Índice de figuras

Índice de tablas

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

Para la compresion de este proyecto, se deben conocer los siguientes conceptos:

3.1. Deep Learning

El deep learning [1] es una rama del MachineLearning, donde los algoritmos inspirados en el funcionamiento del cerebro humano (redes neurales) aprenden a partir de grandes cantidades de datos y tratan con un alto número de unidades computacionales.

3.2. Edge Computing

El edge computing [2] es un tipo de informática que ocurre, en la ubicación física del usuario, en la ubicación de la fuente de los datos o cerca de estas. Permitiendo que los usuarios obtengan servicios mas rápidos y fiables.

3.3. Raspberry Pi

Una Raspberry Pi [3] es un mini PC de bajo coste, el cual cabe en una mano. Se encuentra compuesto por un SoC, CPU, RAM,puertos de entrada y salida de audio y vídeo, conectividad de red, ranura SD para almacenamiento, reloj, una toma para la alimentación, conexiones para periféricos de bajo nivel..., pero a diferencia de un ordenador común no tiene un botón para endecerla/apagarla.

3.4. Object Detection

El Object Detection [4] es una técnica de visión por ordenador que permite localizar imágenes y/o vídeos. Estos algoritmos se aprovechan del aprendizaje automático o del profundo con el objetivo de obtener resultados significativos, es decir, intentan replicar la inteligencia humana a la hora de reconocer un objeto.

Técnicas y herramientas

Esta parte de la memoria tiene como objetivo presentar las técnicas metodológicas y las herramientas de desarrollo que se han utilizado para llevar a cabo el proyecto. Si se han estudiado diferentes alternativas de metodologías, herramientas, bibliotecas se puede hacer un resumen de los aspectos más destacados de cada alternativa, incluyendo comparativas entre las distintas opciones y una justificación de las elecciones realizadas. No se pretende que este apartado se convierta en un capítulo de un libro dedicado a cada una de las alternativas, sino comentar los aspectos más destacados de cada opción, con un repaso somero a los fundamentos esenciales y referencias bibliográficas para que el lector pueda ampliar su conocimiento sobre el tema.

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] IBM, “Qué es deep learning.” [Online]. Available: <https://www.ibm.com/es-es/cloud/watson-studio/deep-learning>
- [2] R. Hat, “Qué es edge computing,” 2021. [Online]. Available: <https://www.redhat.com/es/topics/edge-computing/what-is-edge-computing>
- [3] Xataka, “De cero a maker: todo lo necesario para empezar con raspberry pi,” 2018. [Online]. Available: <https://www.xataka.com/makers/cero-maker-todo-necesario-para-empezar-raspberry-pi>
- [4] Mathworks, “What is object detection?” [Online]. Available: <https://es.mathworks.com/discovery/object-detection.html>