



TRABAJO FIN DE GRADO
INGENIERÍA INFORMÁTICA

Implementación optimizada sobre sistemas heterogéneos de algoritmos de Deep Learning para clasificación de imágenes

Autor

David Sánchez Pérez

Directores

José Miguel Mantas Ruiz



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS INFORMÁTICA Y DE
TELECOMUNICACIÓN

Granada, mes de Febrero 2024



Título del proyecto

Subtítulo del proyecto.

Autor

Nombre Apellido1 Apellido2 (alumno)

Directores

Nombre Apellido1 Apellido2 (tutor1)

Nombre Apellido1 Apellido2 (tutor2)

Título del Proyecto: Subtítulo del proyecto

Nombre Apellido1 Apellido2 (alumno)

Palabras clave: palabra_clave1, palabra_clave2, palabra_clave3,

Resumen

Poner aquí el resumen.

Project Title: Project Subtitle

First name, Family name (student)

Keywords: Keyword1, Keyword2, Keyword3,

Abstract

Write here the abstract in English.

Yo, **Nombre Apellido1 Apellido2**, alumno de la titulación TITULACIÓN de la **Escuela Técnica Superior de Ingenierías Informática y de Telecomunicación de la Universidad de Granada**, con DNI XXXXXXXXXX, autorizo la ubicación de la siguiente copia de mi Trabajo Fin de Grado en la biblioteca del centro para que pueda ser consultada por las personas que lo deseen.

Fdo: Nombre Apellido1 Apellido2

Granada a X de mes de 201 .

D. **Nombre Apellido1 Apellido2 (tutor1)**, Profesor del Área de XXXX del Departamento YYYY de la Universidad de Granada.

D. **Nombre Apellido1 Apellido2 (tutor2)**, Profesor del Área de XXXX del Departamento YYYY de la Universidad de Granada.

Informan:

Que el presente trabajo, titulado ***Título del proyecto, Subtítulo del proyecto***, ha sido realizado bajo su supervisión por **Nombre Apellido1 Apellido2 (alumno)**, y autorizamos la defensa de dicho trabajo ante el tribunal que corresponda.

Y para que conste, expiden y firman el presente informe en Granada a X de mes de 201 .

Los directores:

Nombre Apellido1 Apellido2 (tutor1) **Nombre Apellido1 Apellido2 (tutor2)**

Agradecimientos

Poner aquí agradecimientos...

Índice general

1. Introduccion	1
1.1. Machine Learning	1
1.2. Deep Learning	1
1.3. Tipos de aprendizaje	1
1.3.1. Aprendizaje Supervisado	1
1.3.2. Aprendizaje No Supervisado	1
1.3.3. Aprendizaje Por Refuerzo	1
1.4. Tipos de problemas en machine learning	1
1.5. División de datos en entrenamiento y test	1
1.6. Entrenamiento	1
2. Redes Neuronales Totalmente Conectadas	3
2.1. Estructura	3
2.2. ForwardPropagation	3
2.3. BackPropagation	3
3. Redes Neuronales Convolucionales	5
3.1. Estructura	5
3.2. ForwardPropagation	5
3.3. BackPropagation	5
4. GPU	7
4.1. Introducción GPU	7
4.2. GPU en Redes Neuronales Totalmente Conectadas	7
4.3. GPU en Redes Neuronales Convolucionales	7

Índice de figuras

Índice de cuadros

Capítulo 1

Introduccion

1.1. Machine Learning

Se entiende como el campo de las ciencias de computación que en vez de enfocarse en el diseño de algoritmos explícitos, optan por el estudio de técnicas de aprendizaje. Este enfoque tiene un gran éxito en tareas computacionales donde no es factible diseñar un algoritmo de forma explícita. [1] En vez de averiguar las distintas reglas a seguir para llegar a una solución, esta alternativa permite simplemente suministrar ejemplos de lo que debería pasar en distintas situaciones, y dejar que la máquina aprenda y extraiga ella misma sus propias conclusiones. De esta forma, el procedimiento en aprendizaje supervisado consiste en 'entrenar' con una muestra de N ejemplos, extraer información de ellos, y posteriormente poder evaluar de forma 'correcta' (bajo un margen de error controlado) otra muestra de M ejemplos, siendo $M > N$. [2]

Este enfoque ha contribuido en el avance de áreas como reconocimiento de voz, visión por ordenador, procesamiento de lenguaje natural, etc.

1.2. Deep Learning

1.3. Tipos de aprendizaje

1.3.1. Aprendizaje Supervisado

1.3.2. Aprendizaje No Supervisado

1.3.3. Aprendizaje Por Refuerzo

1.4. Tipos de problemas en machine learning

1.5. División de datos en entrenamiento y test

1.6. Entrenamiento

Capítulo 2

Redes Neuronales Totalmente Conectadas

2.1. Estructura

2.2. ForwardPropagation

2.3. BackPropagation

Capítulo 3

Redes Neuronales Convolucionales

3.1. Estructura

3.2. ForwardPropagation

3.3. BackPropagation

Capítulo 4

GPU

4.1. Introducción GPU

4.2. GPU en Redes Neuronales Totalmente Conectadas

4.3. GPU en Redes Neuronales Convolucionales

Bibliografía

- [1] Izzat El Hajj Wen-emi W.Hwu, David B.kirk. *Programming Massively Parallel Processors*. Morgan Kaufmann, 50 Hampshire Street, 5th Floor, Cambridge, MA 02139, United States, 4 edition, 2022.
- [2] Hsuan-Tien Lin Yaser S. Abu-Mostafa, Malik Magdon-Ismail. *Learning From Data*. California Institute of Technology Pasadena, CA 91125, USA, 1 edition, 2012.

