



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN

*Entrenamiento de una Deep Neural Network  
mediante el uso de GPGPU*

## SEMINARIO DE TESIS 1

*Autor: Víctor Jesús Sotelo Chico*

*Asesor: Cesar Lara Avila*

Diciembre, 2017



## *Resumen*



# Índice general

<b>Resumen</b>	<b>III</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>2</b>
1.1. Motivación . . . . .	2
1.2. Objetivos . . . . .	3
1.3. Estructura del Seminario . . . . .	4
<b>2. Estado del Arte</b>	<b>5</b>
2.1. Machine learning aplicado a GPU's . . . . .	5
2.1.1. Uso de redes neuronales para encontrar el rendimiento de una GPU . . . . .	5
2.2. Deep Learning . . . . .	6
2.2.1. Deep Machine Learning - A New Frontier in Artificial Intelligence . . . . .	6
2.3. Conclusiones . . . . .	6
<b>3. Marco Teórico</b>	<b>7</b>
3.1. Conceptos previos . . . . .	7
3.1.1. CPU . . . . .	7
3.1.2. GPU . . . . .	7
3.1.3. GPGPU . . . . .	8
3.2. Metodología . . . . .	8
3.2.1. SCRUM . . . . .	8
<b>4. Conclusiones y Trabajo Futuro</b>	<b>11</b>
4.1. Conclusiones . . . . .	11
4.2. Trabajo Futuro . . . . .	11



# Índice de figuras

3.1. Esquema GPGPU . . . . .	8
3.2. Modelo-Vista-Conrolador . . . . .	9

# Índice de Acrónimos

<b>API</b>	Application Programming Interface
<b>AJAX</b>	Asynchronous JavaScript And XML
<b>ETC</b>	Etcétera





# *Agradecimientos*

Agradezco a mis padres por todo el apoyo incondicional en estos años de estudio Asimismo agradecer a mis compañeros de estudio en especial a Briggette y Rogger que lo largo de estos años fueron un apoyo en todo el proceso formativo.

Y un especial agradecimeinto al profesor Lara cuyo apoyo ayudo a culminar este seminario.





# Capítulo 1

## Introducción

En el campo de la inteligencia artificial las redes neuronales profundas tienen un papel muy importante debido a que estas son el camino para que las computadoras realicen tareas que nuestros cerebros realizan de manera natural, tareas como el reconocimiento de voz, imágenes y patrones. En la actualidad empresas importantes utilizan las redes neuronales profundas uno ejemplo de esto es google con el reconocimiento de voz e imágenes. Una característica de las redes neuronales profundas es que están compuestas por una gran cantidad de capas lo cual dificulta el entrenamiento en computadoras que solo usan el CPU. Una manera de resolver este problema es mediante el uso de las GPU's debido que las tareas de entrenamiento son paralelizables podemos usar las GPU'S para acelerar el proceso de entrenamientos de nuestra red neuronal profunda.

### 1.1. Motivación

La inteligencia artificial constituye una base muy importante en el campo de la computación, mezcla un conjunto de disciplinas como la estadística y ciencia de la computación con el objetivo de construir modelos que puedan permitir a las computadoras realizar tareas que hace años hubiese sido considerado imposible. El hecho de lograr que las computadoras sean capaces de reconocer objetos, clasificarlos lo cual ha permitido que la industria de la robótica desarrolle de manera acelerada en las últimas décadas. Hoy en día existen muchas herramientas que nos permiten desarrollar este tema y profundizarlo pero a medida que aumenta la complejidad del problema, el

costo computacional incrementa lo cual se convierte un problema importante. Una de las soluciones que apareció fue el uso de las GPU's para acelerar procesos como el entrenamiento de una red neural con muchas capas ocultas, las GPU's representan una solución muy eficaz debido a que en el campo de la inteligencia artificial existen muchas tareas que son paralelizables.

Actualmente el mercado de GPU's evoluciona muy rápido debido a su gran demanda en la industria de los videojuegos este mercado está dominado por NVIDIA y AMD esta competencia y la alta demanda permite que las GPU's tengan mejor rendimiento, además actualmente la nube ofrece otra posibilidad para el desarrollo de GPGPU computing debido a que nos permite tener acceso a mejores recursos. La evolución de GPU's nos permite usarlos para mejorar el procesamiento de grandes cantidades de datos.

Las redes neuronales nos permiten realizar tareas

## 1.2. Objetivos

El objetivo de este seminario es el de mostrar las ventajas que presenta el uso de GPGPU computing frente a otros tipos de recursos en el entrenamiento de una deep neural network.

Específicamente, los objetivos de este trabajo con respecto al sistema son:

- Entender el funcionamiento de las redes neuronales profundas
- Mostrar los resultados de distintas GPU's en el entrenamiento de una red neuronal profunda.
- Realizar un análisis comparando el rendimiento de cada GPU al momento de entrenar la deep neural network.

Y los objetivos con respecto a las competencias académicas desplegadas en el trabajo son:

- Desarrollar un manejo adecuado del uso GPU computing.

- Lograr un entendimiento de la tareas que son paralelizables en el entrenamiento de la red neuronal profunda.
- Desarrollar un manejo adecuado de tensorflow como herramienta para el reconocimiento de imágenes.

### 1.3. Estructura del Seminario

#### ■ Introducción:

En este capítulo introductorio se comentará sobre las motivaciones, objetivos con los cual se penso el presente seminario.

#### ■ Estado del Arte:

En este capítulo observaremos los trabajos e investigaciones previa que tiene el presente seminario , además se expondrá el aporte que realizaremos.

# Capítulo 2

## Estado del Arte

En este capítulo describiremos anteriores investigaciones de la relación entre GPGPU computing y machine learning, además de sus aplicaciones. También mostraremos investigaciones referentes a deep learning exclusivamente nos enfocaremos a Convolutional Neural Network(CNN) que son parte del tema de estudio en este seminario.

### 2.1. Machine learning aplicado a GPU's

El uso de machine learning representa una gran ventaja para empresas que manejan gran cantidad de datos debido a que permiten descubrir patrones y analizar los datos.

#### 2.1.1. Uso de redes neuronales para encontrar el rendimiento de una GPU

En la actualidad existen empresas dedicadas a la creación de GPU's, en el proceso una parte fundamental es la verificación del rendimiento de las GPU's actualmente existen simuladores conocidos como GPGPU-SIM que permiten estimaciones precisas pero estos poseen algunas dificultades como el tiempo empleado en configurarlos en base al hardware real además que este proceso esta propenso a errores. Un equipo de equipo conformado por investigadores de AMD y The University of Texas at Austin, quienes propusieron el uso de redes neuronales para predecir el rendimiento.



## 2.2. Deep Learning

Dentro del área de machine learning encontramos deep learning o aprendizaje profundo el cual consiste en un conjunto de algoritmos que modela abstracciones de alto nivel.

### 2.2.1. Deep Machine Learning - A New Frontier in Artificial Intelligence

Este trabajo de investigación fue realizado por investigadores oak Ridge National Laboratory y University of tennessee, el objetivo principal de este trabajo fue presentarnos el aprendizaje profundo como un camino para la imitación del cerebro humano y sus principales cualidad como el reconocimientos de objetos, rostros, etc.

Además de mostrarnos las aplicaciones del aprendizaje profundo, como : análisis de documentos, detección de voz, rostro, procesamiento natural del lenguaje, etc.

Actualmente existen algunas empresas privadas que apoyan el campo de deep learning con el objetivo de buscar sus aplicaciones comerciales entre estas empresas tenemos: Numenta y Binatix.

## 2.3. Conclusiones

Hemos visto la necesidad....

Poner unas conclusiones del capítulo y lo más importante, donde se enfoca tu trabajo y lo que se diferenncia del resto

# Capítulo 3

## Marco Teórico

En este capítulo veremos los principales conocimientos que son necesario para el entendimiento del presente seminario.

### 3.1. Conceptos previos

#### 3.1.1. CPU

(Central Processing Unit) es el hardware encargado del procesamiento de tareas mediante las operaciones básicas aritméticas, lógicas y de entrada y salida del sistema. Los ordenadores actuales cuenta con más de una lo cual les permite usar multiprocesamiento. Los núcleos de la cpu estan hechos para el procesamiento de las tareas de manera secuencial. Una CPU tiene 2 componentes principales: + **ALU (Unidad Aritmetica Logica):** se encarga de realizar las operaciones aritméticas y lógicas. + **CU (Unidad de Control ):** extrae información de la memoria la decodifica y ejecuta llamando a ALU las veces que sea necesario.

#### 3.1.2. GPU

Las GPU(Graphics Processing Unit) A diferencia de las CPU los GPU's estan compuestos de miles de núcleos que fueron diseñados para resolver tareas en paralelo.

### 3.1.3. GPGPU

GPGPU (General Purpose Graphics Processing Unit) consiste en realización de los cálculos que comúnmente serían realizados por el CPU utilizando GPU. Este método permite aprovechar los beneficios de potencia en procesamiento paralelos de las GPU's.

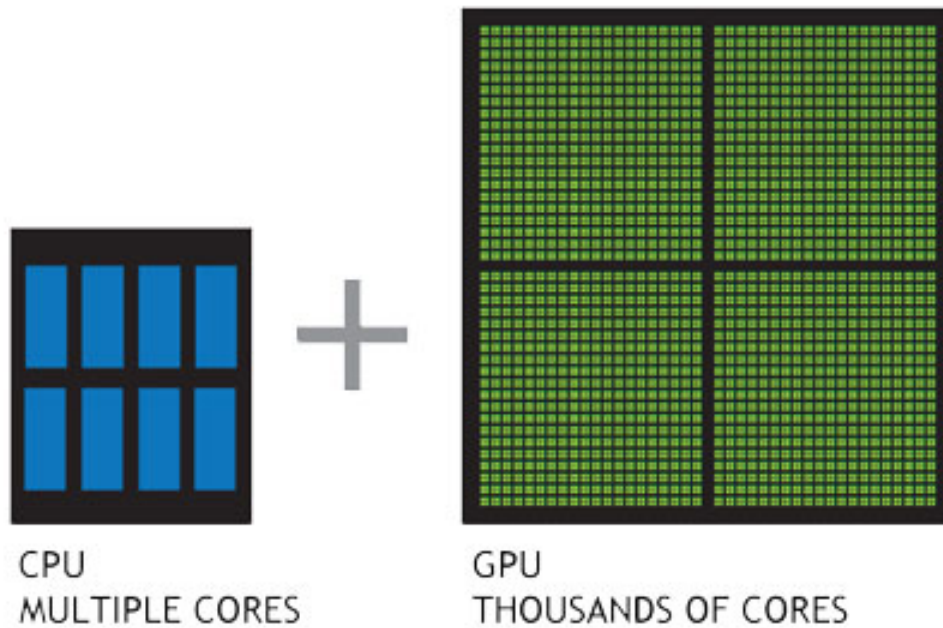


FIGURA 3.1: Esquema GPGPU

## 3.2. Metodología

ASDFASDFASDFA

### 3.2.1. SCRUM

ASDFASDFASDFA

## Características

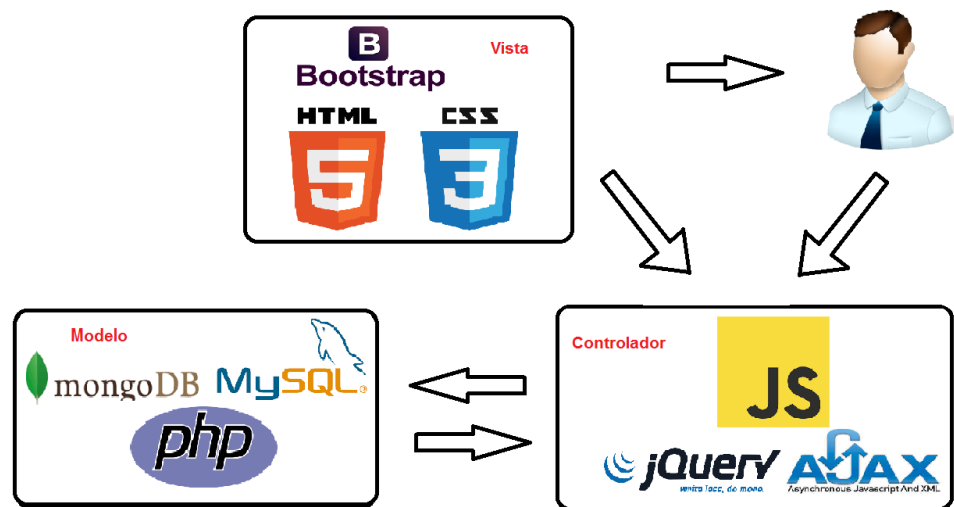


FIGURA 3.2: Modelo-Vista-Conrolador



# Capítulo 4

## Conclusiones y Trabajo Futuro

ESTE CAPÍTULO ES UNO DE LOS MÁS IMPORTANTES, POR NO DECIR EL QUE MÁS. EN ÉL, EL JURADO VA A TENER CLARO QUÉ HA APRENDIDO EL ALUMNO Y CÓMO LO HA DESARROLLADO, LOS PROBLEMAS QUE HAN SURGIDO Y COMO LOS HA SOLUCIONADO... ADEMÁS DE QUE EL ALUMNO DEJARÁ CLARO QUE SE HA ESPECIALIZADO EN LA TEMÁTICA Y DEJARÁ EN ESCRITO TODO LO APRENDIDO Y COMO CONTINUARÁ CON LA TEMÁTICA EN POSTERIORES ESTUDIOS DEL MISMO TEMA

### 4.1. Conclusiones

- CONCLUSION 1: ASDFASDFASDFAS.
- CONCLUSION 2: ASDFASDFASDFAS.

Además de lo anterior ....

### 4.2. Trabajo Futuro

COMO SE VA A SEGUIR TRABAJANDO CON ESTA TEMÁTICA Y QUE FALTA POR DESARROLLAR. ADEMÁS SE ACONSEJARÁ SEGUIR UNA METODOLOGÍA PARA QUE LAS PERSONAS QUE QUIERAN SEGUIR TRABAJANDO ESTA TEMÁTICA

**NASDFASDFASF**

ADFASDFASDFA

**NASDFASDFASF**

ADFASDFASDFA

**NASDFASDFASF**

ADFASDFASDFA

# **Bibliografía**





# **Apéndice A**

## **Título del apéndice**

Un ejemplo de los apendices