

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN – ĐHQG TP HCM



# Báo cáo

## Chủ đề: TensorFlow



Học phần: Nhập môn Khoa Học Dữ Liệu

Giảng viên: Hà Văn Thảo

Lớp: 20KDL1

Nhóm 21

Họ và tên	MSSV
Trần Hoàng Anh	20280004
Nguyễn Quốc Bảo	20280006
Nguyễn Minh Hoàng Đạt	20280014
Hà Thành Long	20280061

## TensorFlow

Lời mở đầu .....	3
I. Tensorflow .....	3
II. Các thành phần của TensorFlow .....	4
1. Tensor .....	4
2. Graph .....	6
III. Phương thức hoạt động .....	6
IV. Thuật toán và ứng dụng .....	7
1. Thuật toán .....	7
Demo code Tensorflow .....	7
2. Ứng dụng .....	7
V. Ưu điểm và nhược điểm của TensorFlow .....	11

## Lời mở đầu

Google sử dụng công nghệ Machine learning trong tất cả các sản phẩm của mình để cải thiện công cụ tìm kiếm, bản dịch, chú thích hình ảnh hoặc các đề xuất.

Để đưa ra một ví dụ cụ thể, người dùng Google có thể trải nghiệm tìm kiếm nhanh hơn và tinh tế hơn với A.I. Nếu người dùng nhập từ khóa vào thanh tìm kiếm, Google sẽ đưa ra đề xuất về từ tiếp theo có thể là từ khóa nào.

Google muốn sử dụng học máy để tận dụng bộ dữ liệu khổng lồ của họ nhằm mang đến cho người dùng trải nghiệm tốt nhất. vì vậy Tensorflow được xây dựng để mở rộng quy mô. TensorFlow là một thư viện do Nhóm Google Brain phát triển để tăng tốc học máy và nghiên cứu mạng deep neural.

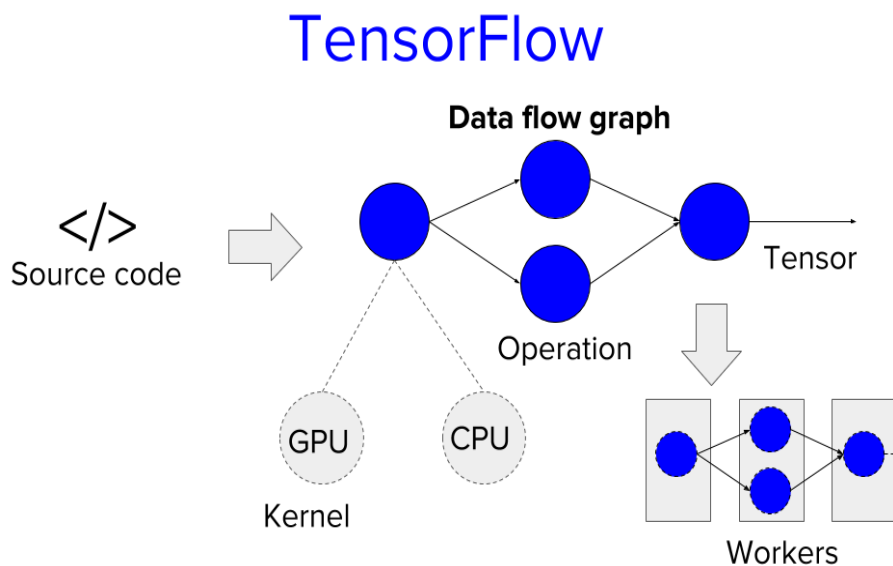
## I. Tensorflow

- Tensorflow là 1 thư viện mã nguồn mở hỗ trợ tính toán bằng cách tiếp cận mạnh mẽ các phép tính và bài toán phức tạp thông qua các đồ thị luồng dữ liệu tổng hợp
- TensorFlow là thư viện tốt nhất vì nó được xây dựng để mọi người có thể truy cập được Thư viện Tensorflow kết hợp các API khác nhau để xây dựng kiến trúc Deep Learning ở quy mô lớn trong mạng neural như CNN hoặc RNN.
- TensorFlow dựa trên tính toán graph, nó cho phép nhà phát triển trực quan hóa việc xây dựng mạng neural với Tensorboard. Công cụ này rất hữu ích để gỡ lỗi chương trình. Cuối cùng, Tensorflow được xây dựng để triển khai trên quy mô lớn.
- TensorFlow dựa trên tính toán graph, nó cho phép nhà phát triển trực quan hóa việc xây dựng mạng neural với Tensorboard. Công cụ này rất hữu ích để gỡ lỗi chương trình. Cuối cùng, Tensorflow được xây dựng để triển khai trên quy mô lớn

Kiến trúc của Tensorflow cơ bản bao gồm 3 phần chính là:

- Tiền xử lý dữ liệu
- Dựng model

- Train và ước tính model

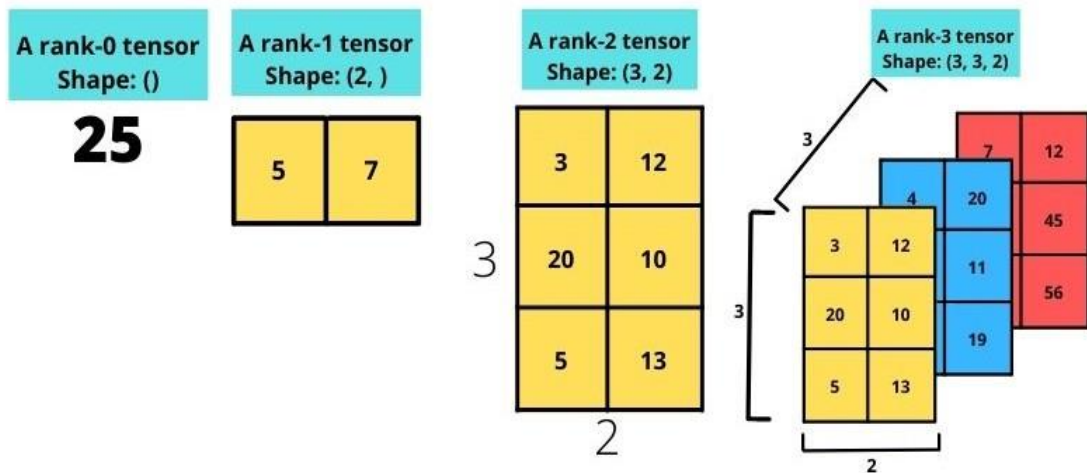


## II. Các thành phần của TensorFlow

### 1. Tensor

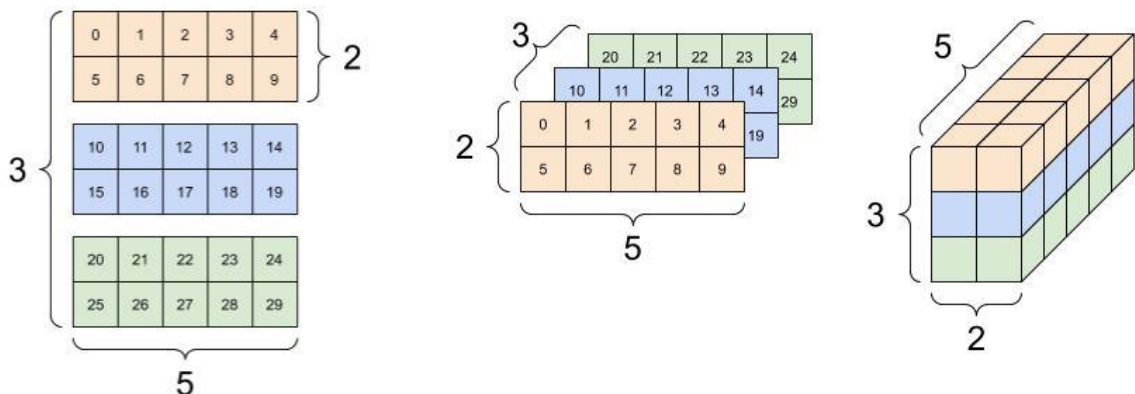
- Tên của Tensorflow có nguồn gốc trực tiếp từ core framework của nó : Tensor.
- Tất cả các tính toán đều liên quan tới các tensor. Tensor là đối tượng hình học thể hiện quan hệ tuyến tính giữa các đại lượng vector, vô hướng, các tensor với nhau. **1 tensor là 1 số nguyên, số thực, 1 vector hay ma trận của n-chiều** không gian đại diện cho tất cả loại dữ liệu.
- Mọi kiểu dữ liệu đều được quy về tensor trong tensorflow Tất cả các tensor là bất biến nên bạn chỉ có thể tạo một tensor mới, không thể cập nhật nội dung cho tensor trước.
- Tensor có 3 thuộc tính cơ bản là: **rank, shape, type**.
  - Rank là số bậc của một tensor, hỗ trợ phân loại dữ liệu. Một số tên gọi riêng của tensor qua rank :
    - Scalar : Rank bằng 0.
    - Vector : Rank bằng 1.

- Matrix: Rank bằng 2.
- N- Tensor: Khi tensor có rank lớn hơn 2.



- Shape là số phần tử của mỗi trục của một tensor . Số phần tử tại mỗi trục là bằng nhau. Tất cả giá trị trong 1 tensor chứa đựng loại dữ liệu giống hệt nhau với 1 shape.
- Type là kiểu dữ liệu của các giá trị trong tensor. Một tensor chỉ có duy nhất một thuộc tính, các giá trị trong một tensor có chung kiểu type với nhau.

A 3-axis tensor, shape: [3, 2, 5]



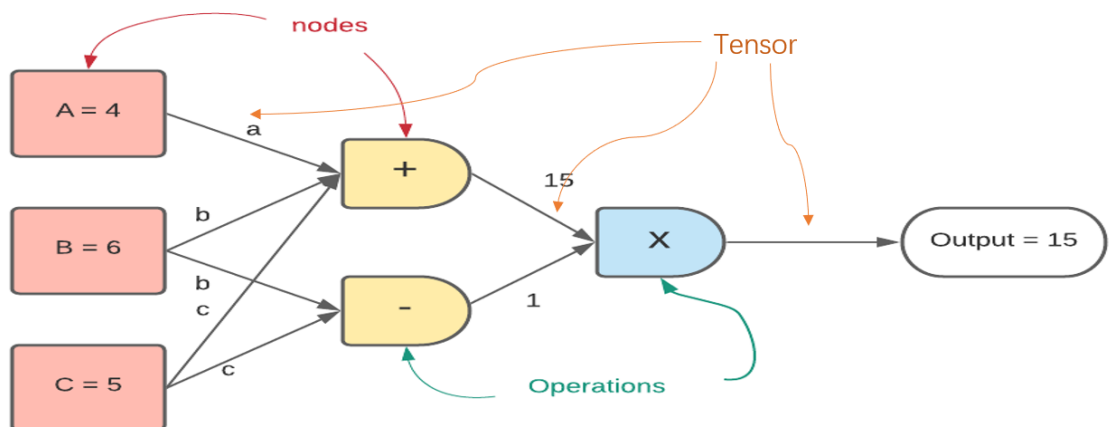
## 2. Graph

TensorFlow sử dụng framework dạng biểu đồ. Biểu đồ tập hợp và mô tả tất cả các chuỗi tính toán được thực hiện trong quá trình training. Biểu đồ cũng mang rất nhiều lợi thế:

- Nó được làm ra để chạy trên nhiều CPU hay GPU, ngay cả các hệ điều hành trên thiết bị điện thoại.
- Tính di động của biểu đồ cho phép bảo toàn các tính toán để bạn sử dụng ngay hay sau đó. Biểu đồ có thể được lưu lại để thực thi trong các bước tiếp theo.
- Tất cả tính toán trong biểu đồ được thực hiện bằng cách kết nối các tensor lại với nhau.

## III. Phương thức hoạt động

TensorFlow cho phép các lập trình viên tạo ra dataflow graph, cấu trúc mô tả làm thế nào dữ liệu có thể di chuyển qua 1 biểu đồ, hay 1 chuỗi các node đang xử lý. Mỗi node trong đồ thị đại diện 1 operation toán học, và mỗi kết nối hay edge giữa các node là 1 mảng dữ liệu đa chiều, hay còn được gọi là 'tensor'.



TensorFlow cung cấp tất cả những điều này cho lập trình viên ngôn ngữ Python. Vì Python khá dễ học và làm việc, ngoài ra còn cung cấp nhiều cách tiện lợi để ta hiểu được làm thế nào các high-level abstractions có thể kết hợp

cùng nhau. Node và tensor trong TensorFlow là các đối tượng Python, và các ứng dụng TensorFlow bản thân chúng cũng là các ứng dụng Python. Các operation toán học thực sự thì không được thi hành bằng Python. Các thư viện biến đổi có sẵn thông qua TensorFlow được viết bằng các binary C++ hiệu suất cao. Python chỉ điều hướng lưu lượng giữa các phần và cung cấp các high-level abstraction lập trình để nối chúng lại với nhau.

## IV. Thuật toán và ứng dụng

### 1. Thuật toán

- Linear regression
- Classification
- Deep learning classification:
- Deep learning wide and deep
- Booster tree regression
- Boosted tree classification

### Demo code Tensorflow

### 2. Ứng dụng

#### ❖ Image Recognition (nhận diện hình ảnh):

- Tải xuống và chuẩn bị tập dữ liệu CIFAR10. Đây là bộ dữ liệu chứa khoảng 60000 ảnh.
- Sau đó phải xác minh dữ liệu trong tập dữ liệu có chính xác hay không?
- Tiếp đó tạo cơ sở phức hợp, ở đầu vào dữ liệu một CNN có hàng chục hình dạng (Chiều cao, chiều rộng,...).
- Thêm các lớp dày đặc lên trên. Tiếp đó bạn phải nạp tensor đầu ra cuối cùng của cơ sở tích chập thành một hoặc một số lớp.
- Cuối cùng là biên dịch, tạo mô hình với nhiều góc độ và đánh giá

### ❖ Voice Recognition (nhận diện giọng nói):

Thông thường xử lý các tệp âm thanh ở dạng WAV.

- Đầu tiên nhập các modul và thuộc tính cần thiết.
- Nhập tập dữ liệu lệnh nói nhỏ.
- Sử dụng tập dữ liệu đơn giản hóa của tập dữ liệu Speech Commands. Tập dữ liệu này chứa hơn 100000 tệp dữ liệu âm thanh định dạng WAV (dạng sóng).
- Dữ liệu được Google thu thập và phát hành theo giấy phép CC BY

Tiếp đó đọc các dạng âm thanh và nhãn của chúng.

- Phải xử lý tập dữ liệu, tạo ra các Tensor giải mã cho các dạng sóng và nhãn của chúng.
- Mỗi tệp WAV chứa dữ liệu chuỗi thời gian với số lượng mẫu được đặt trên giây.
- Mỗi mẫu đại diện cho biên độ của âm thanh tại thời điểm cụ thể đó. Có các giá trị biên độ nằm trong khoảng -32768 đến 32767.
- Chuyển đổi từ dạng sóng sang quang phổ.

Tiếp theo, xây dựng và đào tạo mô hình: lặp lại quá trình xử lý trước tập huấn trên các tập xác thực và thử nghiệm.

- Đánh giá hiệu suất của mô hình : chạy mô hình thử nghiệm và kiểm tra hoạt động của mô hình.
- Sử dụng ma trận lỗi để kiểm tra sự chính xác của mô hình.
- Chạy suy luận trên tệp âm thanh để xem mô hình hoạt động tốt như thế nào.

### ❖ Video Detection (Nhận diện đối tượng trong video):

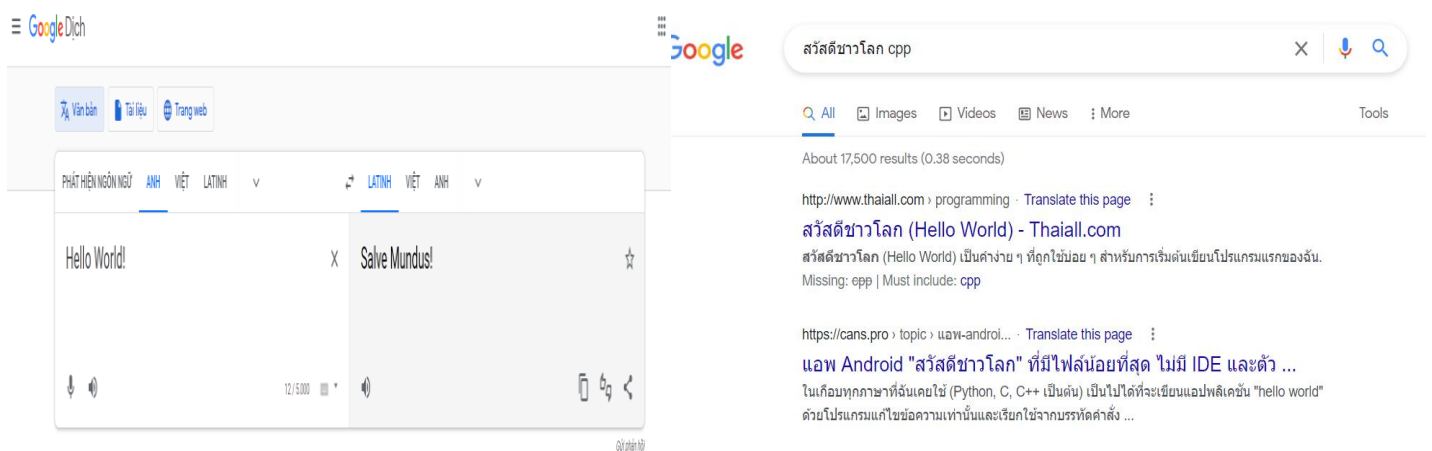


- Phân loại video là nhiệm vụ máy học xác định nội dung video đại diện. Mô hình phân loại video được đào tạo trên tập dữ liệu video chứa tập hợp các lớp duy nhất.
- Mô hình phân loại video cũng xử lý các mối quan hệ không gian-thời gian giữa các khung hình liên tiếp để nhận ra các hành động trong video.
- Đầu tiên là tải xuống mô hình phân loại video bắt đầu và các tệp hỗ trợ. Sử dụng thư viện hỗ trợ TensorFlow Lite.
- Mạng Video Di động ( MoViNets ) là một nhóm các mô hình phân loại video hiệu quả được tối ưu hóa cho các thiết bị di động mà ta có thể sử dụng. Có ba biến thể của mô hình MoviNet trong TensorFlow Lite: MoviNet-A0 , MoviNet-A1 và MoviNet-A2 . Các biến thể này đã được huấn luyện với bộ dữ liệu Kinetics-600 để nhận ra 600 hành động khác nhau của con người.
- Mô hình phân loại video có thể học cách dự đoán xem các video mới có thuộc bất kỳ lớp nào được cung cấp trong quá trình đào tạo hay không.
- Bạn cũng có thể sử dụng tính năng học chuyển giao để đào tạo lại một mô hình nhằm nhận ra các hành động của con người không có trong tập hợp ban đầu.

#### ❖ **Text-based Applications (Các ứng dụng dựa trên văn bản):**

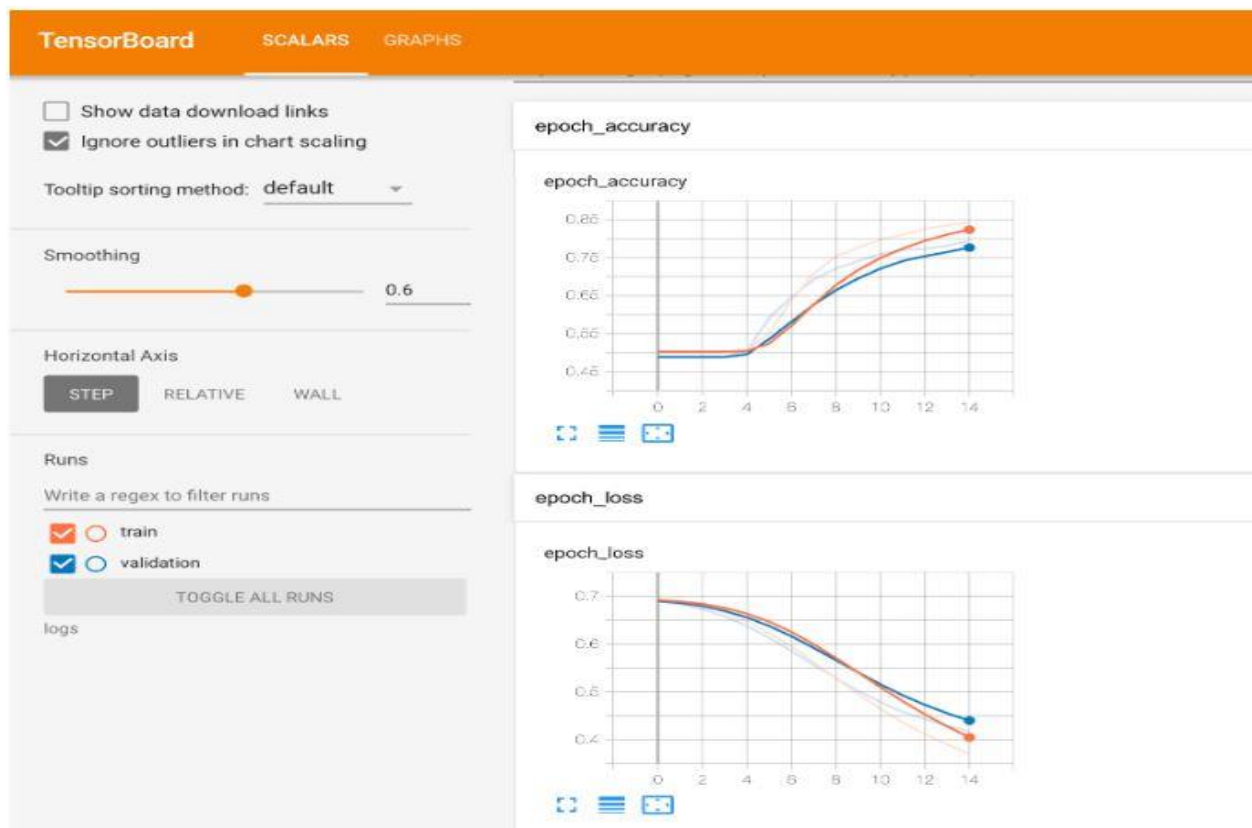
- TensorFlow Text cung cấp một bộ sưu tập các lớp và hoạt động liên quan đến văn bản dùng bởi TensorFlow.
- Cài đặt TensorFlow Text với cài đặt pipelines (*lưu ý phiên bản thích hợp*).
- Xây dựng từ nguồn: TensorFlow Text phải được xây dựng trong cùng môi trường với TensorFlow. Đối với MacOS phải cài đặt coreutils.
- Các mô hình NLP xử lý nhiều ngôn ngữ khác nhau trên thế giới với các bộ ký tự khác nhau. Vì vậy phải sử dụng bộ mã Unicode.
- TensorFlow cho phép xây dựng các chuỗi byte, được mã hóa UTF-8 mặc định.

- TensorFlow cho phép chuyển đổi giữa các biểu diễn khác nhau. Chuỗi sang Vector và ngược lại.



- Đầu tiên cài đặt thư viện và các yếu tố cần thiết.
- Tải tập dữ liệu IMDb, sử dụng tập dữ liệu Large Movie Review DataSet.
- Định dạng cấu hình tập dữ liệu
- Sử dụng lớp nhúng : là một bảng tra cứu ánh xạ từ các chỉ số nguyên đến các Vector dày đặc. Khi tạo một lớp nhúng, trọng số sẽ là ngẫu nhiên. Trong khi đào tạo chúng sẽ được điều chỉnh thông qua nhân giống ngược. Sau khi hoàn tất đào tạo thì các phép nhúng từ đã học sẽ được mã hóa gần tương đồng giữa các từ.
- Xử lý trước văn bản : xác định các bước xử lý dữ liệu cần thiết cho mô hình phân loại.
- Biên dịch và đào tạo mô hình : sử dụng tensornboard để trực quan hóa số liệu mất mát và độ chính

xác.



- Truy xuất các từ đã được đào tạo và lưu vào ổ đĩa.
- Hình dung các nhúng , tải chúng lên máy chiếu nhúng

## Các dự án nổi tiếng

- Phân loại ung thư da – Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks (Esteva et al., Nature 2017)
- WaveNet: Text to speech – Wavenet: A generative model for raw audio (Oord et al., 2016)
- Vẽ hình – Draw Together with a Neural Network (Ha et al., 2017)
- Image Style Transfer Using Convolutional Neural Networks (Gatys et al., 2016) Tensorflow adaptation by Cameroon Smith (cysmith@github)

## V. Ưu điểm và nhược điểm của TensorFlow

➤ Ưu điểm :

- Được google hỗ trợ: Việc được tạo ra bởi Google đảm bảo sự tin tưởng an toàn cho người dùng liên tục cập nhật, có nhiều tiềm năng phát triển hơn trong tương lai
- Trực quan hóa đồ thị: Tensorflow trực quan hóa đồ thị tốt hơn so với nhiều thư viện khác. Giúp làm việc trên mạng neural dễ dàng hơn
- Mã nguồn mở: cho phép mọi người sử dụng, chỉnh sửa và phát triển nó
- Tensorboard: Công cụ này rất hữu ích để gỡ lỗi chương trình, hiển thị 1 cách trực quan khi xử lý chương trình thay vì nhìn toàn bộ dòng code
- Đa nền tảng, song song (*CPU, GPU, TPU*): việc hỗ trợ thêm GPU giúp người dùng tận dụng bộ nhớ, ngoài còn có TPU – một mạch tích hợp tăng tốc các tính toán và thuật toán AI. Google cung cấp cho người dùng bộ nhớ ở đám mây (Google Colaboratory).

### ➤ **Nhược điểm :**

- Tốc độ chậm: Mặc dù nhiều ưu điểm vậy nhưng tensorflow có tốc độ khá chậm so với các thư viện khác
- Khó cho người mới sử dụng: có những hàm trong tensorflow trùng tên nhưng thực thi mục đích khác nhau
- Yêu cầu khiến thức tính toán nâng cao, đại số tuyến tính cùng với machine learning
- Không hỗ trợ GPU nào khác NVIDIA