

Giới thiệu tổng quát về Machine Learning. Thư viện TensorFlow



VietAI Teaching Team



VietAI

Giới thiệu Machine Learning

Nội dung

1. Giới thiệu chung
2. Định nghĩa
3. Các loại bài toán Machine Learning
 - a) Supervised Learning
 - b) Unsupervised Learning
 - c) Reinforcement Learning
4. Một số hướng phát triển trong Machine Learning

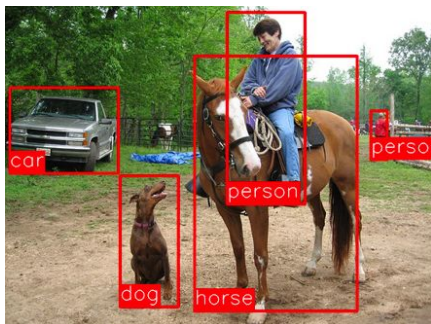
1 Giới thiệu chung



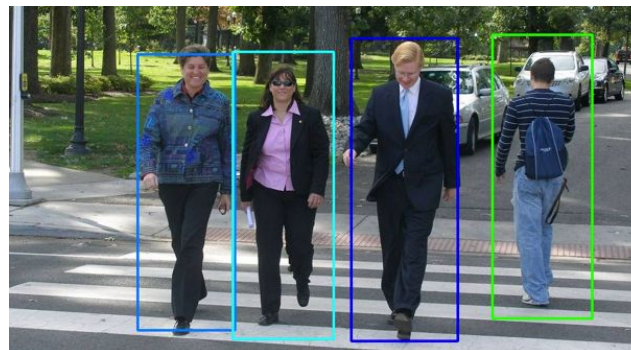
Face Detection



Face Recognition

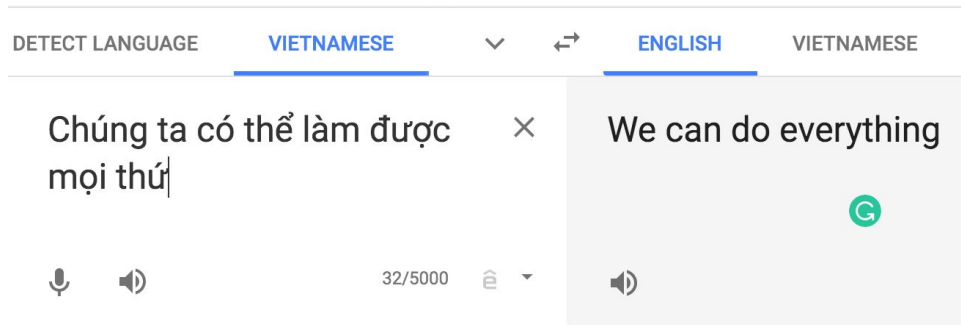


Object Detection

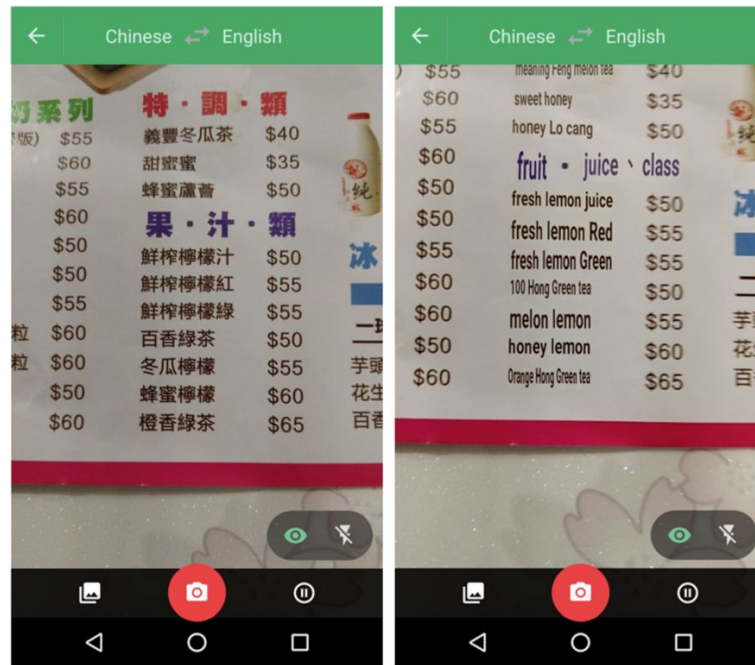


Pedestrian Detection

1 Giới thiệu chung



Google Translate



1 Giới thiệu chung

Google's Assistant



Amazon's Alexa

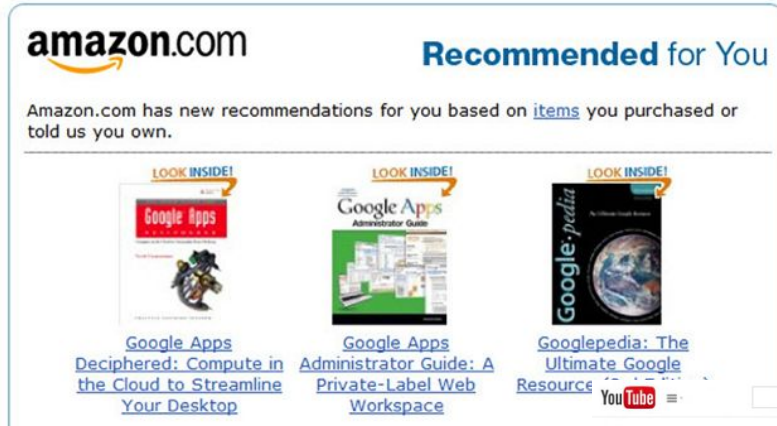


Apple's Siri

Microsoft's Cortana




1 Giới thiệu chung




amazon.com **Recommended for You**


Amazon.com has new recommendations for you based on [items](#) you purchased or told us you own.



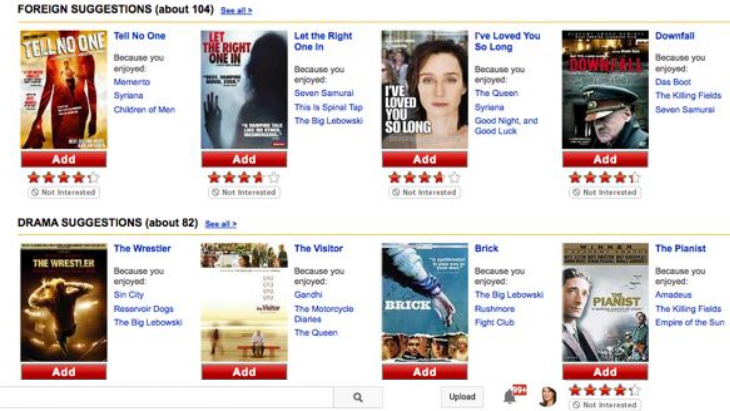
[Google Apps Deciphered: Compute in the Cloud to Streamline Your Desktop](#)




[Google Apps Administrator Guide: A Private-Label Web Workspace](#)




[Googlepedia: The Ultimate Google Resource](#)




FOREIGN SUGGESTIONS (about 104) [See all](#)




[Tell No One](#)
Because you enjoyed: Memento, Syriana, Children of Men



[Let the Right One In](#)
Because you enjoyed: Seven Samurai, This Is Spinal Tap, The Big Lebowski

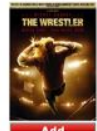


[I've Loved You So Long](#)
Because you enjoyed: The Queen, Syriana, Good Night, and Good Luck




[Downfall](#)
Because you enjoyed: Das Boot, The Killing Fields, Seven Samurai


DRAMA SUGGESTIONS (about 82) [See all](#)




[The Wrestler](#)
Because you enjoyed: Sin City, Reservoir Dogs, The Big Lebowski



[The Visitor](#)
Because you enjoyed: Gandhi, The Motorcycle Diaries, The Queen

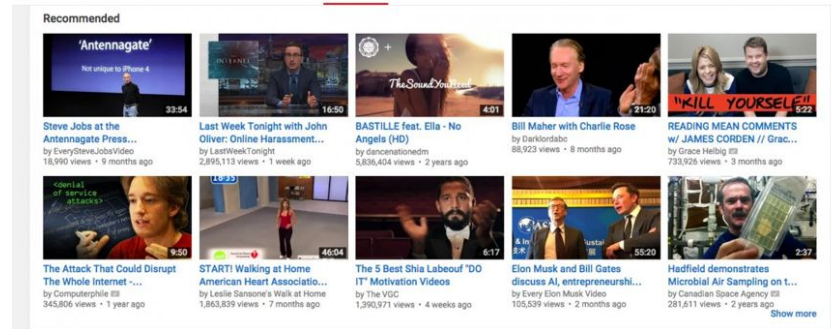


[Brick](#)
Because you enjoyed: The Big Lebowski, Rushmore, Fight Club




[The Pianist](#)
Because you enjoyed: Amadeus, The Killing Fields, Empire of the Sun


Recommender System




Recommended




[Antennagate](#)
Not unique to iPhone 4
Steve Jobs at the Antennagate Press...
by EverySteveJobsVideo
18,990 views • 9 months ago




[Last Week Tonight with John Oliver: Online Harassment...](#)
by LastWeekTonight
2,895,113 views • 1 week ago




[BASTILLE feat. Ella - No Angels \(HD\)](#)
by dancemationdm
5,836,404 views • 2 years ago




[Bill Maher with Charlie Rose](#)
by CharlieRose
86,923 views • 8 months ago




[READING MEAN COMMENTS w/ JAMES CORDEN / Grace...](#)
by Grace Helbig
733,926 views • 3 months ago




[The Attack That Could Disrupt The Whole Internet...](#)
by Computephile IT
345,806 views • 1 year ago




[START! Walking at Home American Heart Association...](#)
by Leslie Sansone's Walk at Home
1,863,839 views • 7 months ago



[The 5 Best Shila Labouf 'DO IT' Motivation Videos](#)
by The VGC
1,390,971 views • 4 weeks ago



[Elon Musk and Bill Gates discuss AI, entrepreneurship...](#)
by Every Elon Musk Video
105,539 views • 2 months ago



[Hadfield demonstrates Microbial Air Sampling on t...](#)
by Canadian Space Agency
281,611 views • 2 years ago

[Show more](#)

1 Giới thiệu chung

- Thị giác máy tính (computer vision):
 - Image Classification, Image Segmentation
 - Object Detection, Face Detection
- Xử lý ngôn ngữ tự nhiên (natural language processing):
 - Dependency Parsing, Named Entity Recognition
 - Text Classification, Sentiment Analysis
 - Text Summarization, Machine Translation, Question Answering
- Xử lý tín hiệu âm thanh (audio signal processing)
 - Speech2Text, Text2Speech
 - Music generation
- Một số ứng dụng khác: Recommender System, Gaming, ...

1 Giới thiệu chung

Let's watch some videos

2 Định nghĩa

- Học Máy (Machine Learning) là một lĩnh vực nhỏ của Khoa Học Máy Tính.
- Tạo cho máy khả năng tự học hỏi dựa trên dữ liệu đưa vào mà không cần phải được lập trình cụ thể.

Machine learning

From Wikipedia, the free encyclopedia

For the journal, see [Machine Learning \(journal\)](#).

"Statistical learning" redirects here. For statistical learning in linguistics, see [statistical learning in language acquisition](#).

Machine learning is a subset of [artificial intelligence](#) in the field of [computer science](#) that often uses statistical techniques to give [computers](#) the ability to "learn" (i.e., progressively improve performance on a specific task) with [data](#), without being explicitly programmed.^[1]

Source: Wikipedia

Arthur Samuel (1959)

2 Định nghĩa

“A computer program is said to learn from **experience E** with respect to some **task T** and some **performance measure P**, if its performance on **T**, as measured by **P**, improves with experience **E**.”

Tom Mitchell (1998)

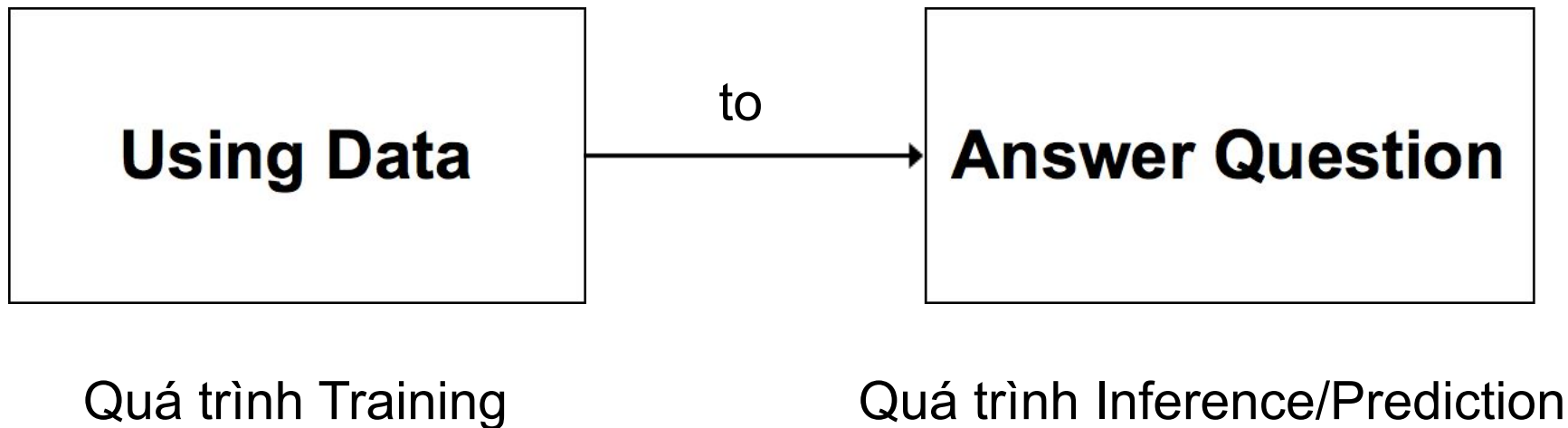
- T: nhiệm vụ/bài toán cần giải quyết
- E: dữ liệu cần sưu tập (collect)
- P: làm sao đánh giá kết quả

2 Định nghĩa

Một số lý do nên áp dụng thuật toán Machine Learning

- Khó lập trình lời giải theo cách đơn thuần
- Có dữ liệu
- Có pattern tồn tại
- Hệ thống phải thích nghi với sự thay đổi (ví dụ: spam detection, recommender system)
- Mong muốn hệ thống hoạt động tốt hơn lập trình viên

2 Định nghĩa



3 Các loại bài toán Machine Learning

- **Supervised Learning:** thuật toán được huấn luyện bởi dữ liệu có gán nhãn (Tuần 3-4-5).
- **Unsupervised Learning:** thuật toán được huấn luyện với dữ liệu không được gán nhãn (Tuần 6 - Word2Vec).
- **Reinforcement Learning:** hệ thống (agent) sẽ nhận được “phần thưởng” (reward) khi tương tác với môi trường (environment), nhiệm vụ của nó là cực đại số “phần thưởng” nhận được.

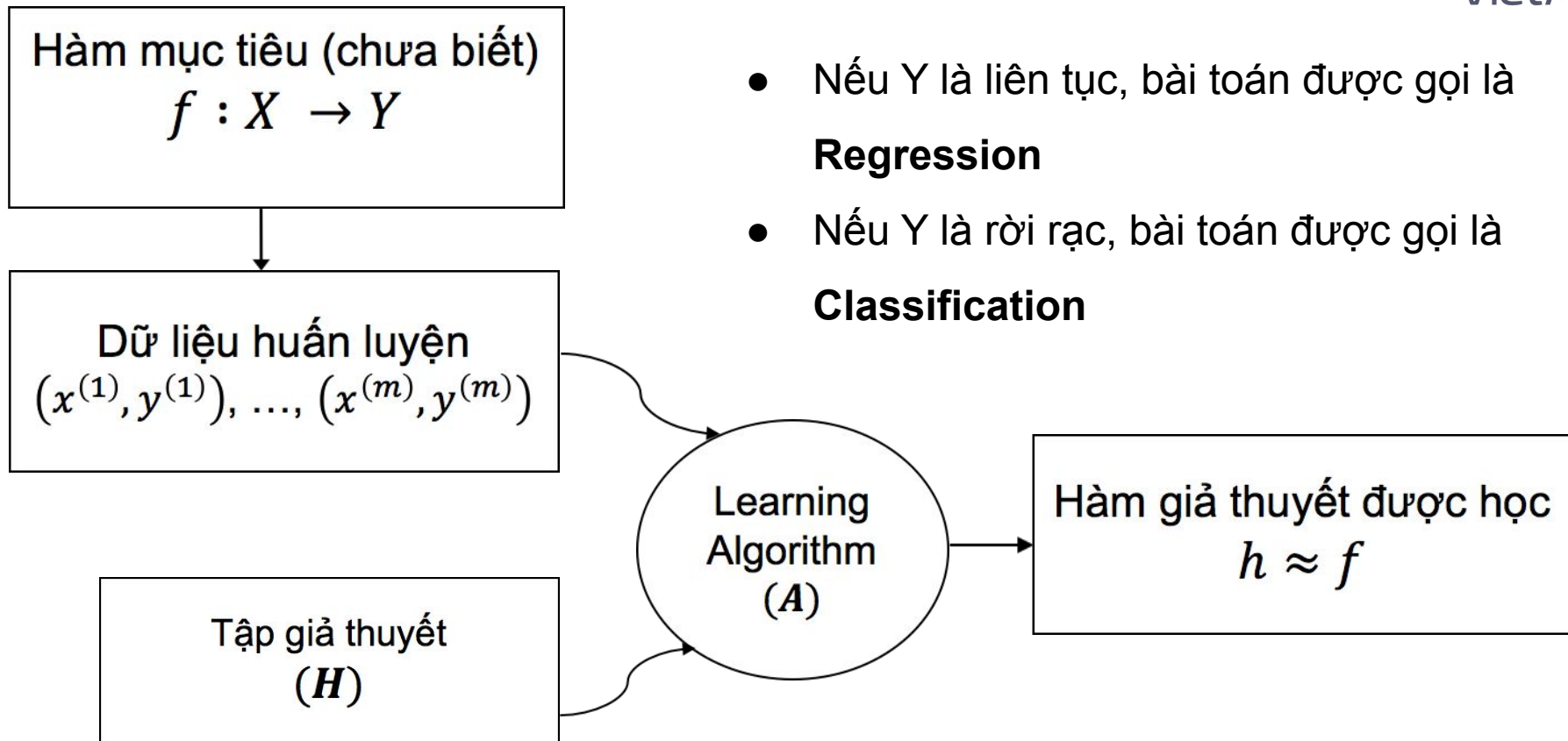
3 Supervised Learning

- Mô hình Supervised Learning
- Ứng dụng:
 - Image Recognition
 - Speech Recognition
 - Recommender System

3 Mô hình Supervised Learning

- Input: $x \in X$
- Output: $y \in Y$
- Hàm mục tiêu (Target Function): $f : X \rightarrow Y$
- Data: $(x^{(1)}, y^{(1)}) , (x^{(2)}, y^{(2)}) , \dots , (x^{(m)}, y^{(m)})$
- Hàm giả thuyết (hypothesis): $h : X \rightarrow Y$
- Một **Machine Learning Model** quy định tập giả thuyết (Hypothesis set) **H** và Learning Algorithm **A** .

3 Mô hình Supervised Learning



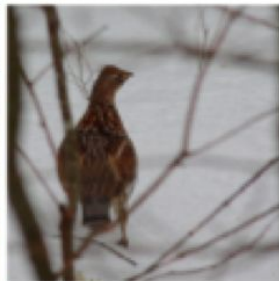
3 Supervised Learning - Ứng dụng Image Recognition



flamingo



cock



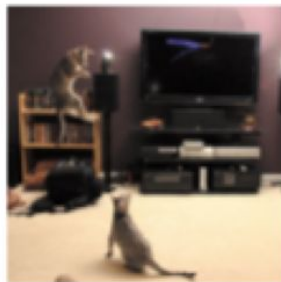
ruffed grouse



quail



partridge



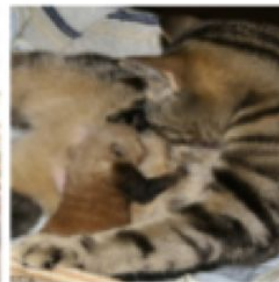
Egyptian cat



Persian cat



Siamese cat

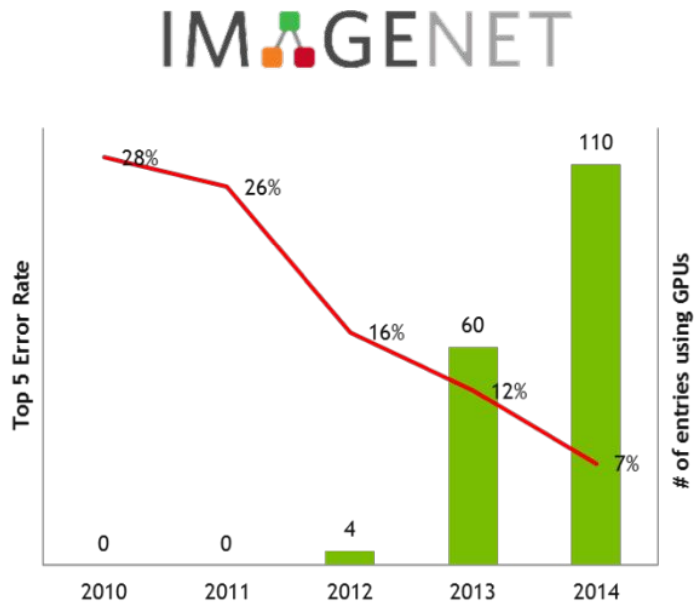
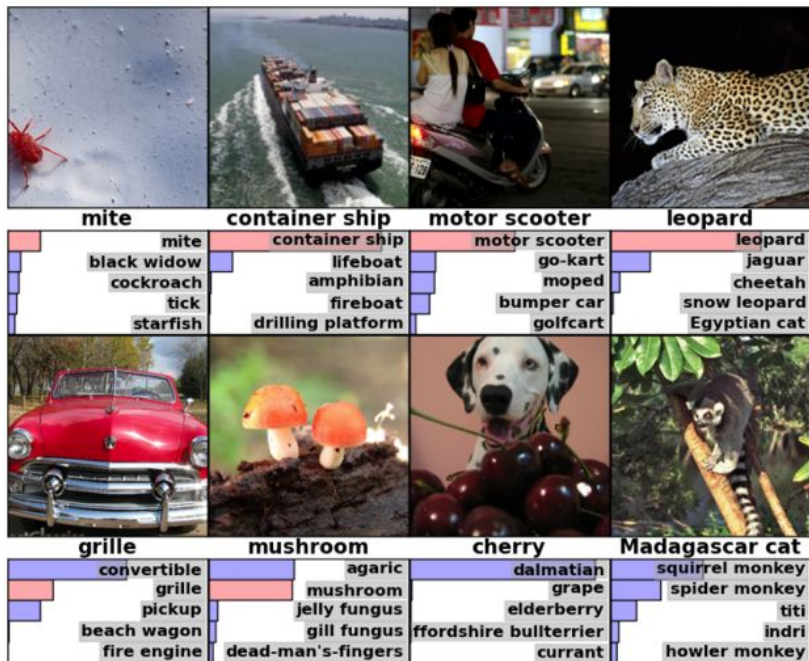


tabby



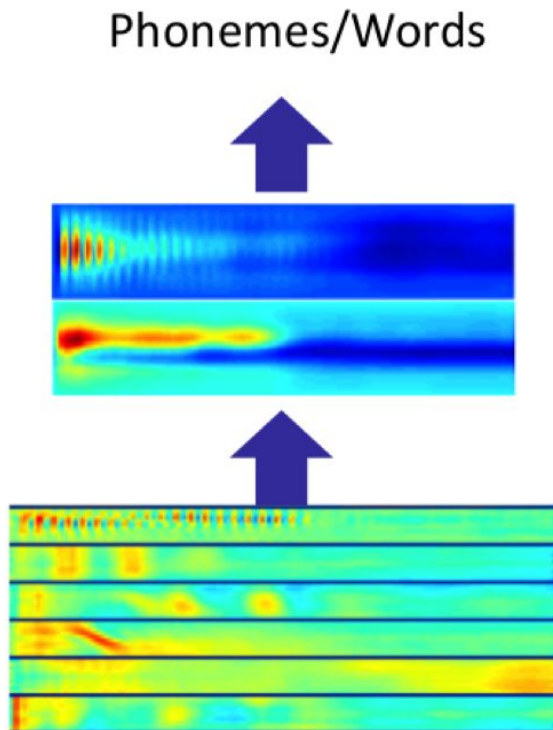
lynx

3 Supervised Learning - Ứng dụng Image Recognition

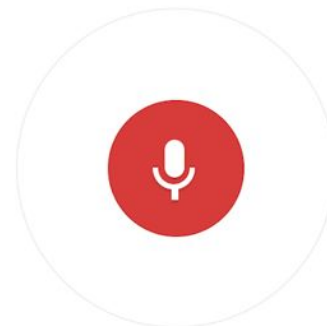


ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks (Alex Krizhevsky)

3 Supervised Learning - Ứng dụng Speech Recognition



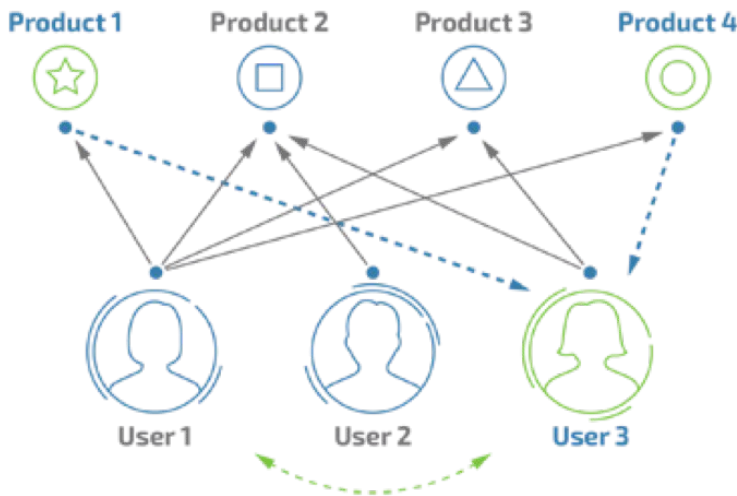
Listening...



Acoustic model	Recog WER	RT03S FSH	Hub5 SWB
Traditional features	1-pass -adapt	27.4	23.6
Deep Learning	1-pass -adapt	18.5 (-33%)	16.1 (-32%)

3 Supervised Learning - Ứng dụng Recommender System

- Hai phương pháp thường được sử dụng trong Recommender System:
 - Collaborative Filtering
 - Content-based Filtering



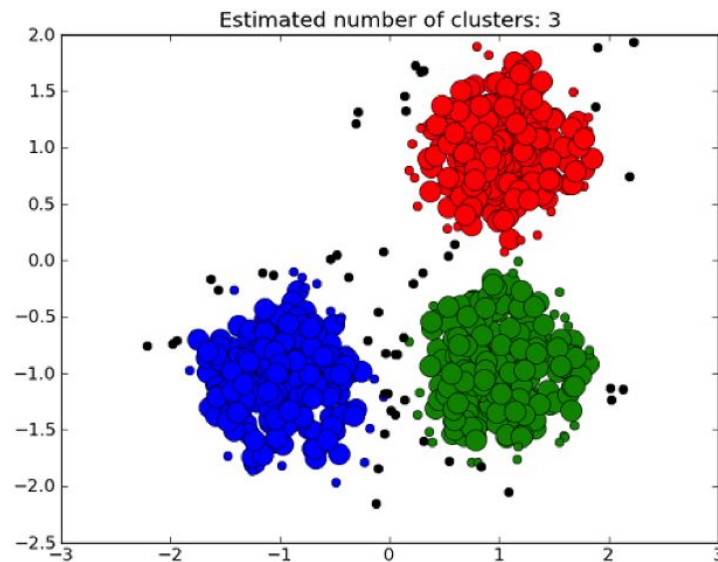
3 Unsupervised Learning

Ứng dụng:

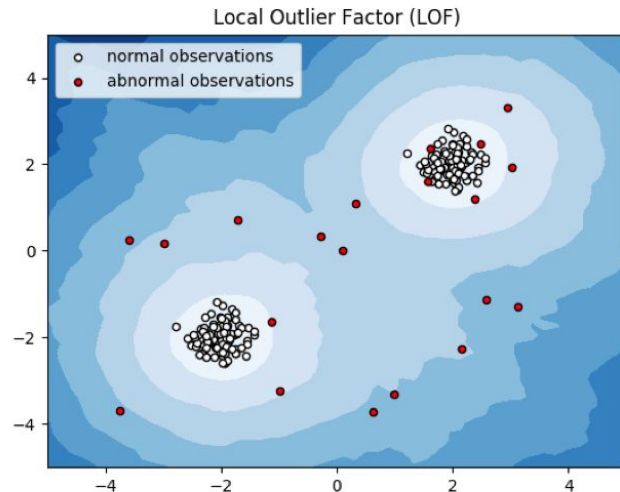
- Clustering
- Anomaly Detection
- Dimensionality Reduction

3 Unsupervised Learning - Clustering

- Nhóm những điểm thông tin có sự tương quan cao với nhau.
- Một số thuật toán Clustering thường dùng:
 - K-means
 - DBScan
 - Gaussian Mixtures
- Ứng dụng:
 - Phân khúc khách hàng

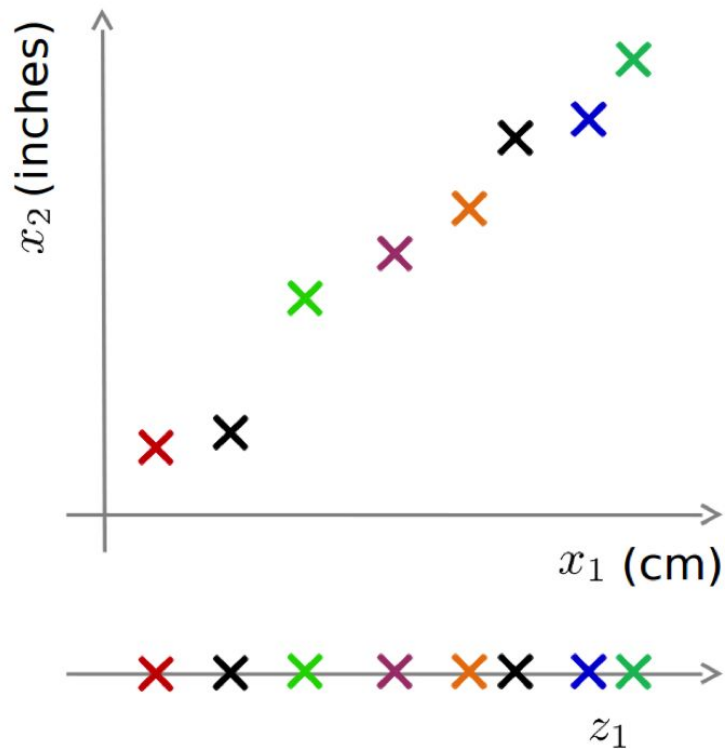


- Xác định các điểm thông tin (dữ liệu) hiếm hoặc bất thường
- Ứng dụng:
 - Dự đoán mức độ mạo hiểm tín dụng
 - Phát hiện gian lận trong thanh toán
 - Phát hiện lỗi của thiết bị

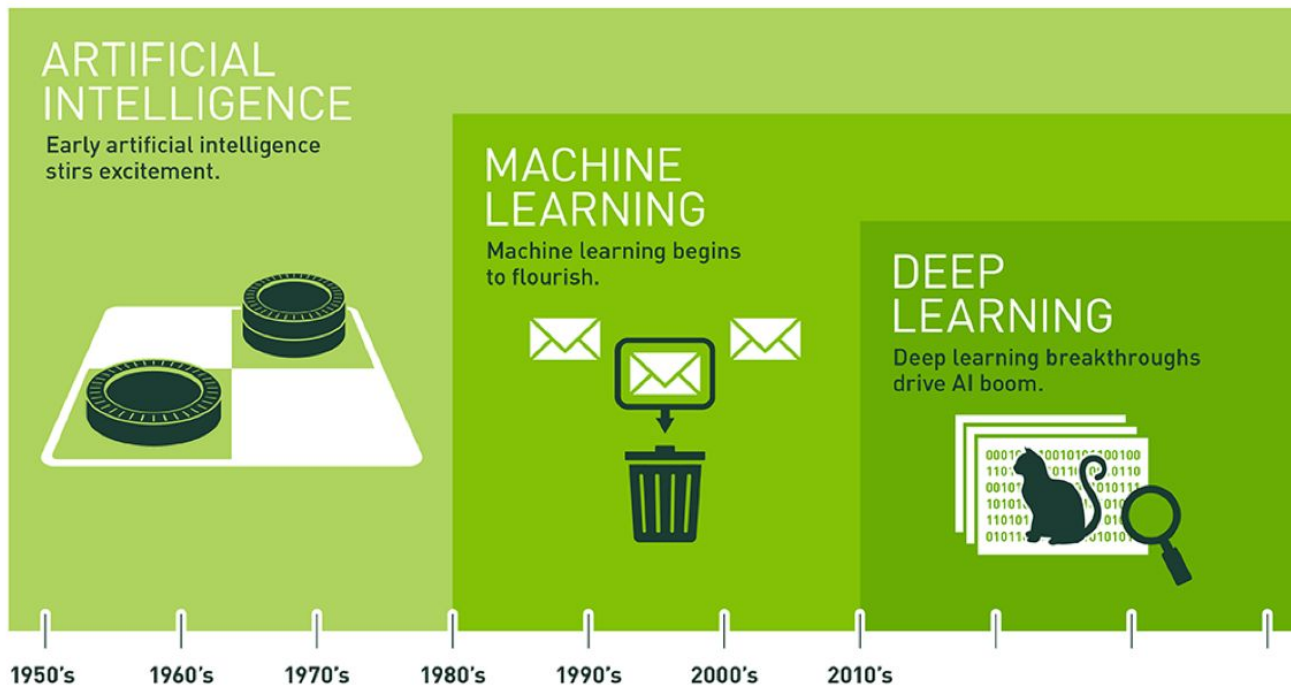


3 Unsupervised Learning - Dimensionality Reduction

- Ứng dụng:
 - Data compression
 - Data Visualization
- Một số thuật toán thường dùng:
 - Principal Component Analysis (PCA)
 - T-distributed Stochastic Neighbor Embedding (t-SNE)

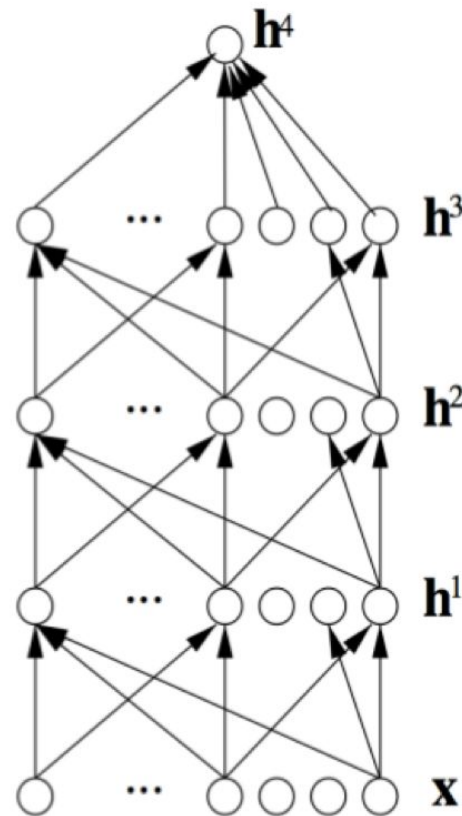
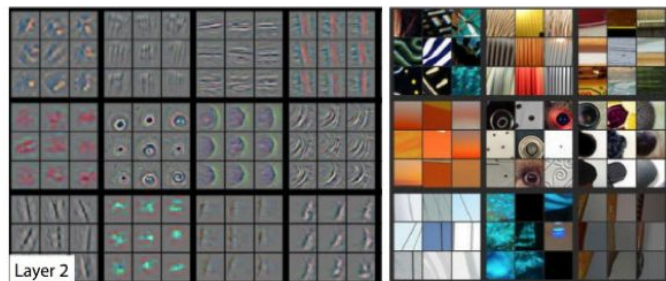
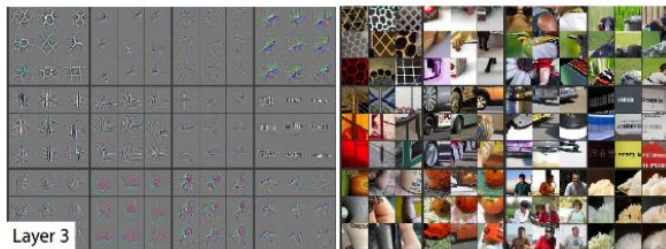


4 Hướng phát triển trong ML - Deep Learning

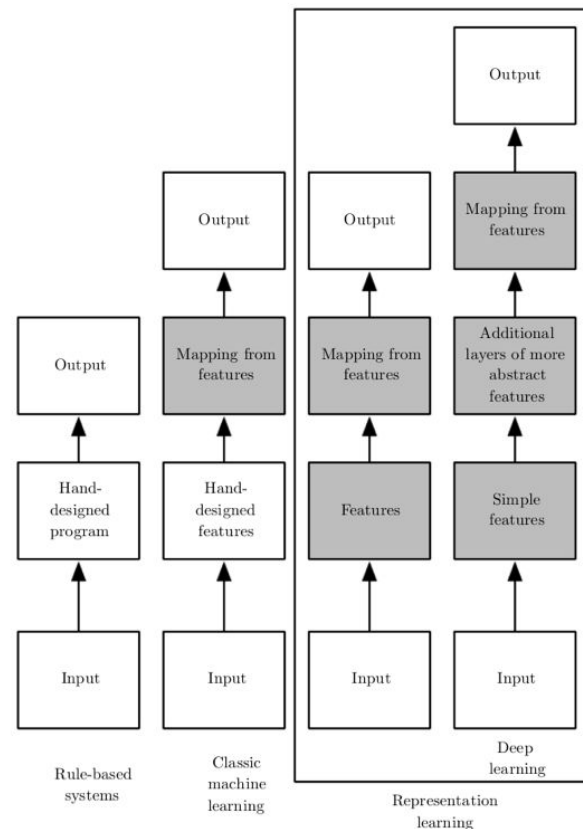
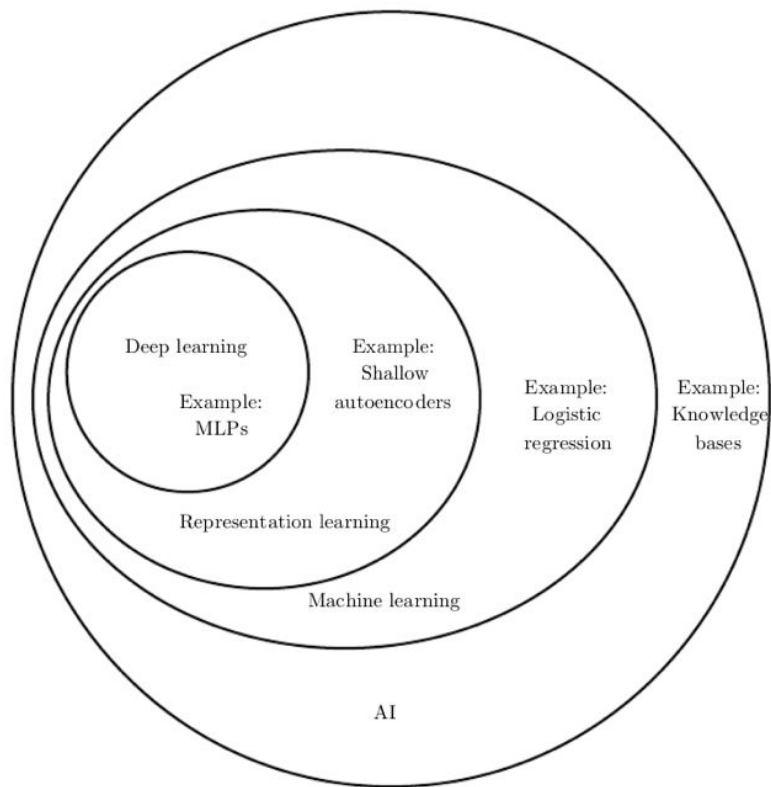


Since an early flush of optimism in the 1950s, smaller subsets of artificial intelligence – first machine learning, then deep learning, a subset of machine learning – have created ever larger disruptions.

4 Hướng phát triển trong ML - Deep Learning



4 Hướng phát triển trong ML - Deep Learning



4 Một số hướng khác

- Semi-supervised learning
- One-shot (Few-shot) learning
- Transfer learning
- Multi-task learning
- Generative model
- Các mô hình mang tính scalable và hiệu năng cao



VietAI

Thư viện TensorFlow

Thư viện TensorFlow

1. Khái quát về Deep Learning Frameworks
2. Tổng quan về TensorFlow (TF)
3. Computational Graph
4. TF với Eager Execution

1 Deep Learning Frameworks

- Mở rộng mô hình cho production với hàng triệu người dùng, đặc biệt phần deployment và development.
- Hỗ trợ việc tự động tính toán đạo hàm (Automatic Differentiation).
- Cho phép việc xử lý song song (parallel processing) với card đồ họa (GPU).
- Đặt ra các tiêu chuẩn phát triển các ứng dụng Machine Learning.

1 Deep Learning Frameworks



TensorFlow



Keras



PYTORCH

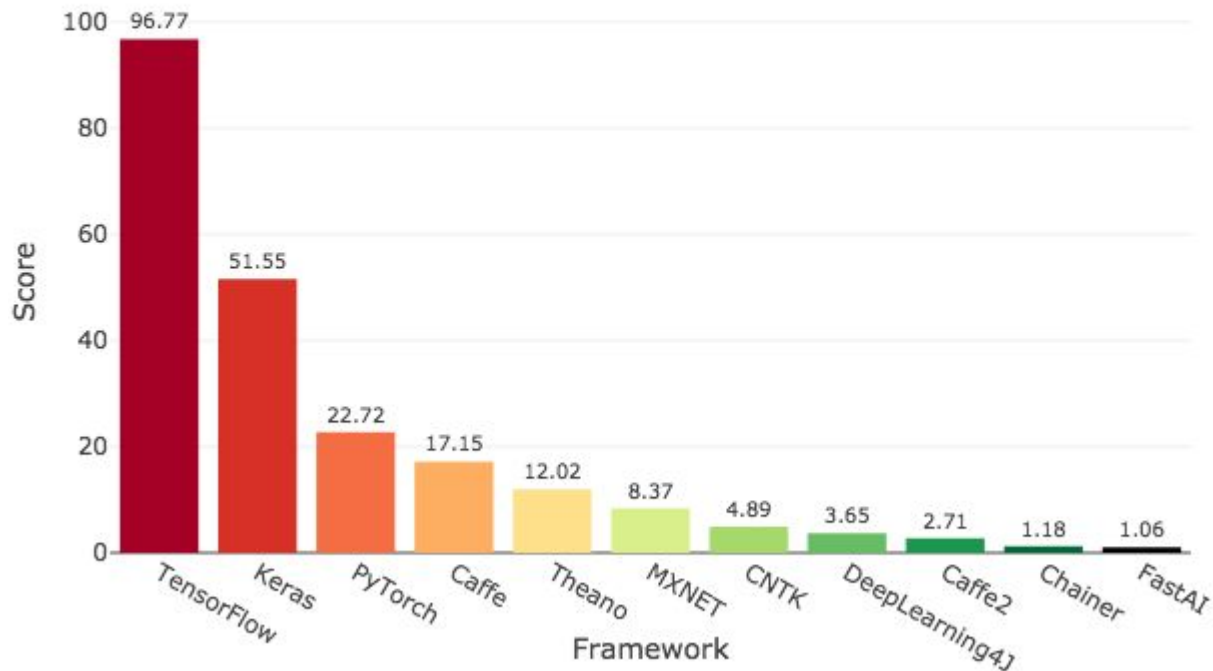
Caffe

DEEPLARNING4J



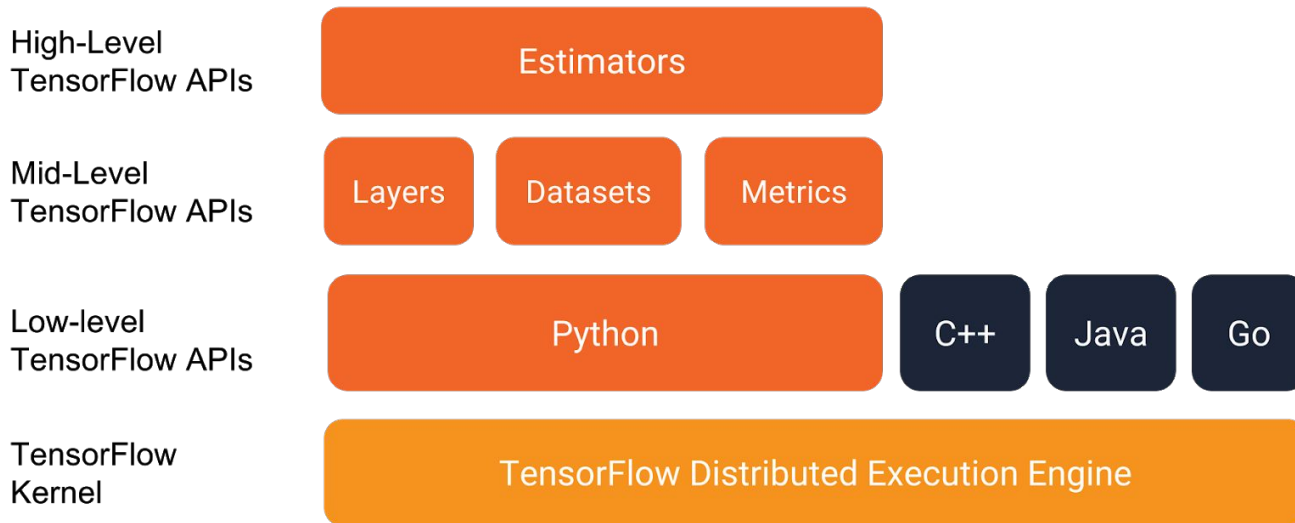
1 Deep Learning Frameworks

Deep Learning Framework Power Scores 2018



2 TensorFlow

- Được phát hành và phát triển bởi Google dưới hình thức mã nguồn mở.
- Tương thích với Python, C++, Java, Go, JavaScript ...

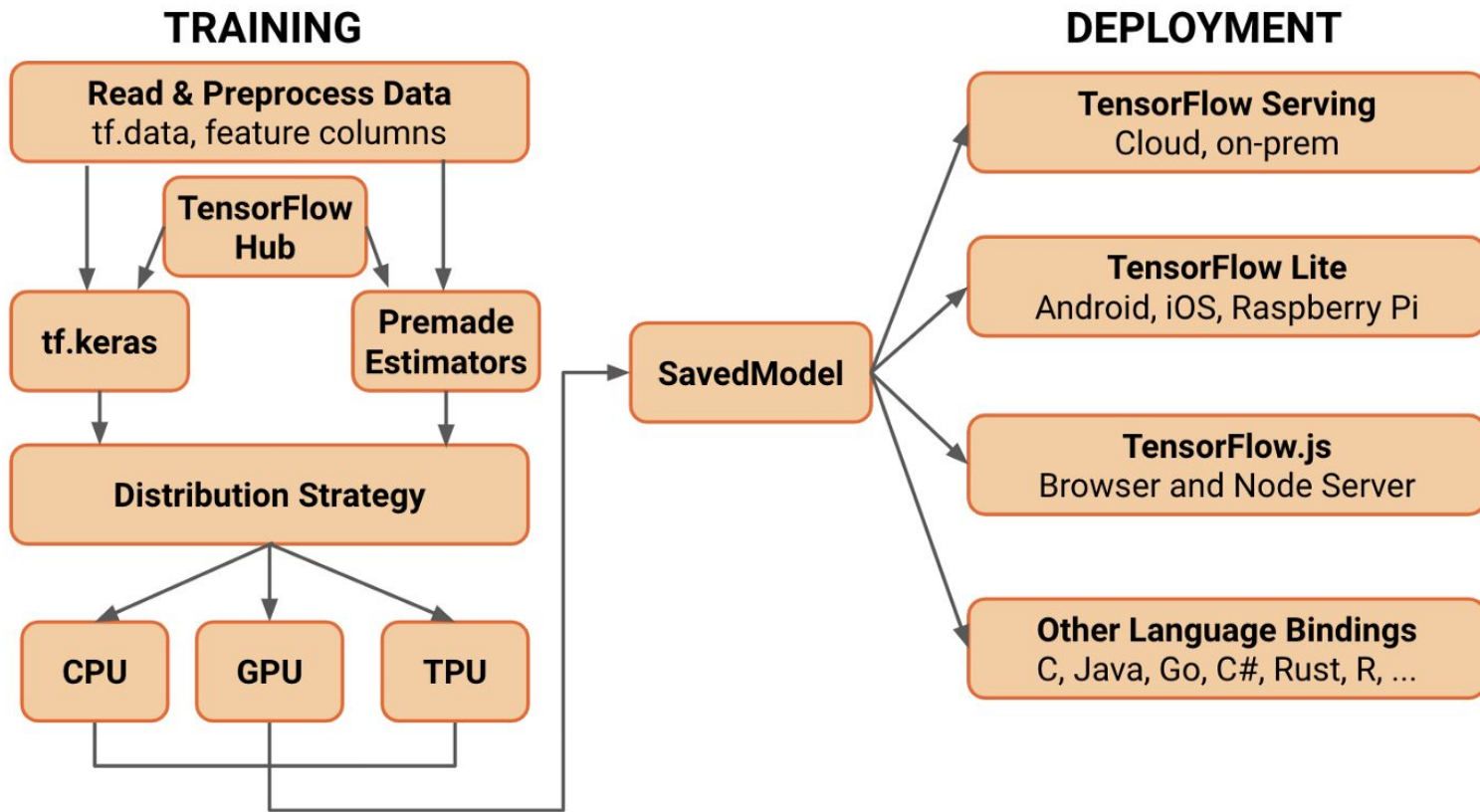


2 TensorFlow

- An entire ecosystem to help you solve challenging, real-world problems with machine learning
- **Easy model building:** with Eager Execution (TF Eager), Keras API (tf.keras), distributed training (tf.distribute), TF Hub ...
- **Robust ML production anywhere:** TF Extended (TFX), TF Serving, TF Lite, Tensorflow.js ...
- **Powerful experimentation for research:** TF Probability, Tensor2Tensor, TF Ranking, TF Agents ...

(Nguồn: <https://www.tensorflow.org/about>)

2 TensorFlow

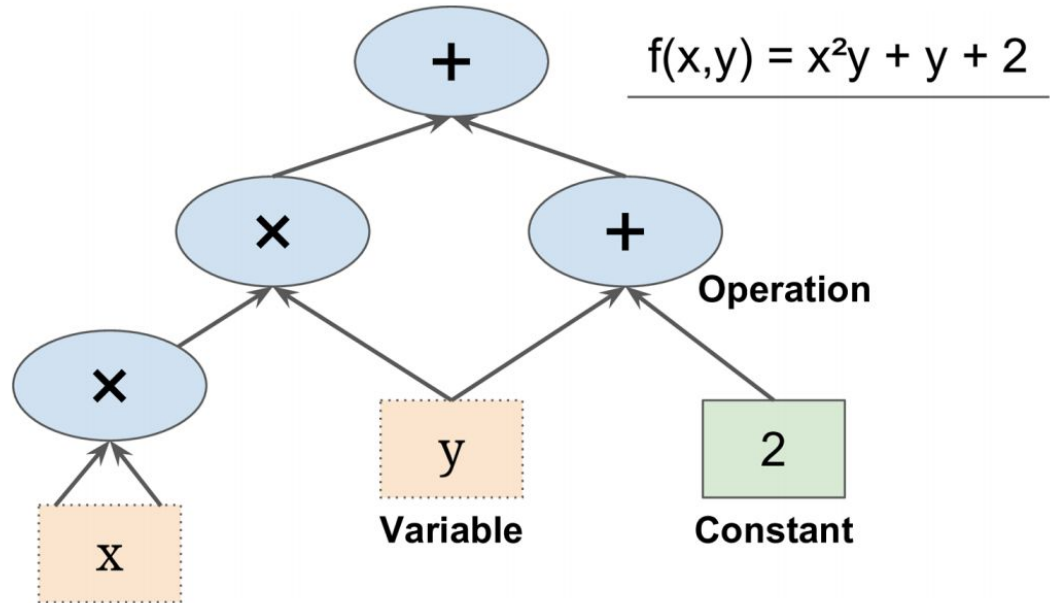


3 Computational Graph

- Ý tưởng chính của TensorFlow là biểu diễn các phép tính số theo dạng đồ thị (Computational Graph). Trong đó:
 - Node là các **toán tử** (Operator)
 - Cạnh là các **tensors**
- Nhắc lại, Tensor là các mảng số thực có N chiều.

3 Computational Graph

- Một đồ thị có hướng, mô tả các chỉ dẫn làm thế nào để có thể tính các phép tính
- Có 2 loại (computational) graph:
 - **Dynamic Graph**
 - Static Graph



4 TensorFlow Eager Execution

```
import tensorflow as tf
tf.enable_eager_execution()
```

```
a = tf.constant([[1,2],[3,4]])
b = tf.constant([[3,1],[4,2]])

print(a + b)
print(tf.add(a,b))

print(a - b)
print(tf.subtract(a, b))

print(a*b)
print(tf.multiply(a,b))

print(a@b)
print(tf.matmul(a, b))

c = a@b
c.numpy()
```


4 TensorFlow Eager Execution

```
w = tf.Variable([1.0, 2.0])  
with tf.GradientTape() as tape:  
    loss = w * w  
  
grad = tape.gradient(loss, w)  
print(grad)
```

3 Computational Graph

- TensorFlow documentation - https://www.tensorflow.org/api_docs/
- Lecture 7 - CS224D - Stanford University
- CS20SI - Stanford University
- [Deep Learning - Coursera - Improving Deep Neural Networks:](#)
Hyperparameter tuning, Regularization and Optimization
- TF Eager Execution Tutorial - <https://www.tensorflow.org/tutorials/eager>