

# TÓM TẮT TUẦN 1 – NHẬP MÔN HỌC MÁY

Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh – Trường Đại Học Khoa Học Tự Nhiên

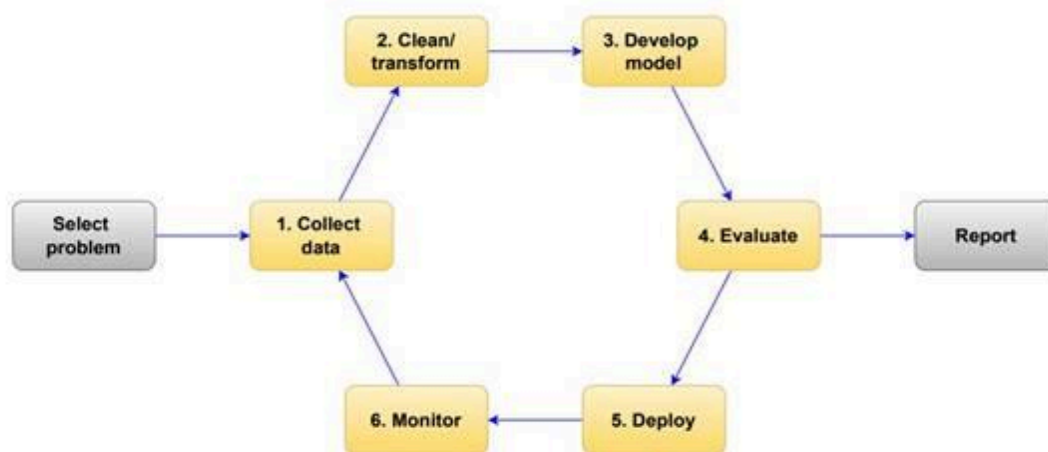
Giảng viên: Bùi Tiến Lên

Sinh viên: Vy Quốc Huy.

MSSV: 22120142

## I. MACHINE LEARNING WORKFLOW

### Machine Learning Workflow



**Hình 1:** Quy trình của Machine Learning

Quy trình của Machine Learning gồm các bước cơ bản sau:

1. Thu thập dữ liệu: Lấy dữ liệu từ các nguồn có sẵn như cơ sở dữ liệu, API, hay qua web scraping.
2. Làm sạch và chuyển đổi dữ liệu: Xử lý các giá trị thiếu, loại bỏ nhiễu và chuẩn hóa dữ liệu cho phù hợp với yêu cầu của mô hình.
3. Khám phá và trực quan hóa dữ liệu, xây dựng mô hình trên tập huấn luyện: Phân tích thống kê, xây dựng biểu đồ nhằm hiểu rõ dữ liệu và xác định thông

tin cần thiết. Đồng thời chọn thuật toán phù hợp và huấn luyện mô hình với dữ liệu đã chuẩn bị.

4. Đánh giá mô hình trên tập kiểm tra: Sử dụng các chỉ số như Accuracy, MSE... để kiểm tra hiệu suất của mô hình.
5. Triển khai mô hình: Áp dụng mô hình vào dữ liệu chưa từng thấy để dự đoán hoặc phân loại.
6. Giám sát mô hình: Theo dõi hiệu suất và cập nhật mô hình khi cần thiết để duy trì độ chính xác.

## II. CÁC KIỂU DỮ LIỆU

### 1. Record:

- là một dạng biểu diễn dữ liệu có cấu trúc, thường ở dạng bảng hoặc danh sách các đối tượng
- Relational records: Dữ liệu lưu trữ dạng bảng trong cơ sở dữ liệu quan hệ.
- Data matrix: Ma trận số với mỗi hàng là một đối tượng và mỗi cột là một đặc trưng.
- Document data: Tập hợp các tài liệu văn bản.
- Transaction data: Dữ liệu giao dịch.

### 2. Graph and Network:

- Là các mô hình dữ liệu dùng để biểu diễn mối quan hệ giữa các thực thể. Trong đó, đỉnh (nodes/vertices) đại diện cho đối tượng và cạnh (edges) thể hiện mối quan hệ giữa chúng.
- Ví dụ: World Wide Web (trang web và hyperlinks), mạng xã hội (Facebook, Twitter...), cấu trúc phân tử.

### 3. Ordered:

- Dữ liệu có thứ tự, như:
  - Video data: Chuỗi hình ảnh (frames) theo thời gian.
  - Temporal data: Chuỗi thời gian trong các lĩnh vực như tài chính, cảm biến IoT.
  - Sequential Data: Lịch sử giao dịch, dữ liệu di truyền (DNA).

### 4. Spatial, Image and Multimedia:

- Dữ liệu biểu diễn thông tin trong không gian và môi trường đa phương tiện.
- Ví dụ: Spatial data (GIS, GPS), Image data (ảnh kỹ thuật số, y khoa), Video data.

### III. DATA SETS

- Data sets là tập hợp các đối tượng dữ liệu (samples, examples, instances,...).
- Mỗi đối tượng dữ liệu được đặc trưng bởi các thuộc tính (features, dimensions) giúp biểu diễn thông tin về thực thể đó.

### IV. CÁC KIỂU THUỘC TÍNH

1. **Dữ liệu định tính (Qualitative):** Là kiểu dữ liệu biểu diễn các thuộc tính không có giá trị số cụ thể hoặc không thể thực hiện các phép toán số học trực tiếp
  - Nominal: Chỉ mang tính phân loại, không có thứ tự (ví dụ: màu tóc, nghề nghiệp, mã ID).
  - Binary: Chỉ có hai trạng thái (ví dụ: giới tính, kết quả xét nghiệm); gồm **symmetric** (hai giá trị ngang nhau) và **asymmetric** (một giá trị ưu tiên hơn).
  - Ordinal: Dữ liệu có thứ tự nhưng khoảng cách giữa các giá trị không xác định chính xác (ví dụ: kích cỡ áo, xếp hạng).
2. **Dữ liệu định lượng (Quantitative):** Là kiểu dữ liệu biểu diễn giá trị số và có thể thực hiện phép toán số học.
  - Interval scale: Các giá trị có thứ tự và khoảng cách cố định nhưng không có điểm gốc tuyệt đối (ví dụ: nhiệt độ theo Celsius, Fahrenheit).
  - Ratio scale: Có thứ tự, khoảng cách cố định và có điểm gốc (ví dụ: nhiệt độ theo Kelvin, chiều cao, cân nặng).
  - Phân loại thuộc tính:
    - Rời rạc: Giá trị hữu hạn (ví dụ: mã bưu điện, nghề nghiệp).
    - Liên tục: Có thể nhận bất kỳ giá trị nào trong khoảng (ví dụ: nhiệt độ, chiều cao).

### V. TENSOR-BASED ATTRIBUTES

Tensor là dạng mở rộng của ma trận, biểu diễn dữ liệu theo nhiều chiều:

- 0D (Scalar): Một giá trị đơn lẻ (số thực, nhiệt độ điểm).
- 1D (Vector): Một danh sách các số (mẫu âm thanh).
- 2D (Matrix): Ma trận số (ví dụ: ảnh đen trắng).
- 3D: Bộ sưu tập các ma trận (ví dụ: ảnh màu với các kênh RGB).
- 4D: Chuỗi các tensor theo thời gian (ví dụ: video).

## VI. CÁC LOẠI HỌC MÁY

1. Học có giám sát (Supervised Learning): Ta có một tập dữ liệu  $D$  gồm các cặp (input, correct output). Mục tiêu là tìm ra một mô hình có thể dự đoán đầu ra khi có một đầu vào mới.
  - Classification (Phân loại): Xử lý các bài toán có đầu ra thuộc tập hữu hạn (ví dụ: nhận diện đồng xu).
  - Regression (Hồi quy): Dự đoán các giá trị số liên tục (ví dụ: giá nhà).
2. Học không giám sát (Unsupervised Learning): Thay vì có cặp dữ liệu (input, correct output) như trong học có giám sát, ta chỉ có (input, ?), tức là không có nhãn đầu ra. Mục tiêu là tìm ra cấu trúc ẩn hoặc mẫu trong dữ liệu mà không có thông tin nhãn.
  - Clustering (Phân cụm): Nhóm các điểm dữ liệu tương tự nhau (ví dụ: phân nhóm khách hàng).
  - Dimensionality Reduction (Giảm chiều dữ liệu): Giảm số lượng thuộc tính nhưng vẫn giữ lại thông tin quan trọng (ví dụ: PCA).
3. Học tăng cường (Reinforcement Learning):
  - Mô hình học dựa trên quá trình thử nghiệm và sai sót với mục tiêu tối đa hóa phần thưởng tích lũy.
  - Dữ liệu gồm: Observation (trạng thái môi trường), Action (hành động của tác nhân), Reward (phản hồi).

## VII. ỨNG DỤNG CỦA HỌC MÁY

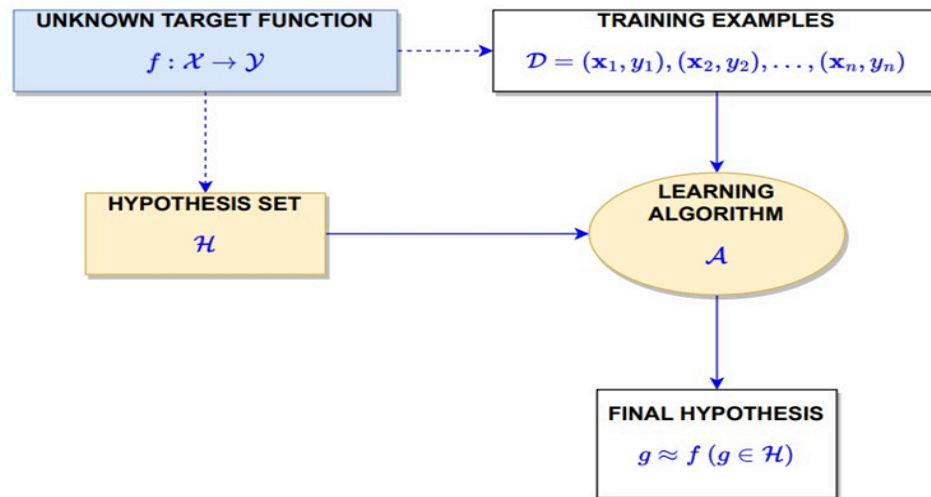
- Vision: Phát hiện đối tượng, phân đoạn ảnh, nhận diện khuôn mặt, tạo ảnh (DeepFakes).
- Language: Dịch thuật, tạo văn bản, chatbot, chuyển giọng nói thành văn bản, tự động phụ đề, chuyển văn bản thành hình ảnh.
- Games: Ứng dụng trong ngành game.
- Robotics: Xe tự lái và các ứng dụng tự động hóa khác.
- Other: Giải quyết các vấn đề khoa học và nghiên cứu.

## VIII. LEARNING COMPONENTS

1. Problem Statements:
  - Input: Dữ liệu đầu vào (ví dụ: hồ sơ khách hàng).
  - Output: Nhãn phân loại (ví dụ: khách hàng tốt/xấu hoặc  $\{1, -1\}$ ).
  - Data: Tập dữ liệu huấn luyện gồm các cặp  $(x, y)$ .
  - Target function: Hàm lý tưởng chưa biết (ideal credit approval formula).
  - Best approximate function: Hàm xấp xỉ được mô hình học từ dữ liệu, dùng để dự đoán.

## 2. Components of Learning:

### Components of Learning



Hình 2: Components of Learning

## IX. MỘT MÔ HÌNH HỌC ĐƠN GIẢN – PERCEPTRON

### 1. Tập giả thuyết đơn giản:

○ Mô hình cơ bản:

1. Đầu vào: Vector đặc trưng  $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_d)$ .
2. Trọng số tương ứng:  $w_1, w_2, \dots, w_d$ .
3. Quyết định phân loại:
  - Chấp nhận nếu tổng trọng số  $\geq$  ngưỡng (threshold).
  - Từ chối nếu tổng trọng số  $<$  ngưỡng.

Approve credit if  $\sum_{i=1}^d w_i x_i \geq \text{threshold}$

Deny credit if  $\sum_{i=1}^d w_i x_i < \text{threshold}$

4. Công thức  $h \in H$  có thể được viết lại như sau:

$$h(\mathbf{x}) = h_{\mathbf{w}, \text{threshold}}(\mathbf{x}) = \text{sign} \left( \left( \sum_{i=1}^d w_i x_i \right) - \text{threshold} \right)$$

○ Cải tiến:

1. Sử dụng thêm trọng số bias ( $w_0 = -\text{threshold}$ ) và giá trị  $x_0 = 1$ , giúp biểu diễn công thức dưới dạng tích vô hướng với  $w_0 x_0 = -\text{threshold}$ .

$$h(x) = h_{\mathbf{w}}(x) = \text{sign} \left( \sum_{i=0}^d w_i x_i \right)$$

$$h(x) = h_{\mathbf{w}}(x) = \text{sign} (\mathbf{w}^T \mathbf{x})$$

## 2. Thuật toán Học Perceptron (PLA):

- Mục tiêu: Tìm được vector trọng số  $\mathbf{w}$  phù hợp với dữ liệu huấn luyện.

$$\arg \min_{\mathbf{w}} E(h_{\mathbf{w}}(x), y \mid \mathcal{D})$$

- Các bước với tập dữ liệu huấn luyện cho trước:

$$\mathcal{D} = \{(\mathbf{x}_1, y_1), (\mathbf{x}_2, y_2), \dots, (\mathbf{x}_N, y_N)\}$$

1. Khởi tạo vector trọng số  $\mathbf{w}$ .
  2. Lặp lại cho đến khi hội tụ:
    - Tìm một điểm dữ liệu bị phân loại sai  $(\mathbf{x}_i, y_i)$  sao cho hàm  $\text{sign}(\mathbf{w}^T \mathbf{x}_i) \neq y_i$ .
    - Cập nhật trọng số:  $\mathbf{w} \leftarrow \mathbf{w} + y_i \mathbf{x}_i$ , giúp điều chỉnh hướng quyết định cho đúng.
-

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO:**

1. Slide Nhập Môn Học Máy – Thầy Bùi Tiến Lên.
2. Trang Machine Learning cơ bản: <https://machinelearningcoban.com/>