

# MaSSP Lecture 1

July 2019

Lê Kiều Anh

## 1 Introduction

Machine learning framework: simplify + unify

- simplify: đơn giản hóa
- unify: dùng được cho nhiều đầu vào khác nhau

Examples:

- Biểu diễn Image: không gian  $R^{m \times n \times 3}$   
Tọa độ (i,j) => pixel: độ sáng (intensity)
- Biểu diễn ngôn ngữ:  
1-hot encoding / 1-of-K encoding  
Từ điển có 1000 từ -> dùng vector có row=1000; col=1

## 2 Basis function:

- Định nghĩa: Hàm đặc trưng -> Trích xuất những đặc trưng của đầu vào
- Coordinate: các ý nghĩa của basis function
- Ý nghĩa:  
Không gian X:  $X = y_1.X_1 + y_2.X_2 + \dots + y_n.X_n$  ( $y_1, y_2, \dots, y_n$ ): co-ordinate để so với basis
- Example:  
X là hình 1 người; Y là description của bức hình
  - \* Từ X tìm tập hợp vector cơ sở (basis function)  $G_1$  -> (trích xuất ra) vector tọa độ  $Z_g$  (embedding)
  - \* Từ Y tìm tập hợp vector cơ sở (basis function)  $G_1$  -> (trích xuất ra) vector tọa độ  $Z_h$  (embedding) Giải thích: Trích xuất các đặc trưng từ input X và Y, đưa vào trong 1 không gian sao cho  $Z_x$  và  $Z_y$  gần nhau

### 3 Principal Component Analysis (PCA)

**PCA làm giảm chiều dữ liệu**

Example: Gray-scale image

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & & & \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

- img 1:  $X^1 = X_0 + a_1^1 X_1 + \dots + a_k^1 X_k$   
-> coordinates  $(a_1^1 X_1, a_2^1 X_2, \dots, a_k^1 X_k)$
- img 2:  $X^2 = X_0 + a_1^2 X_1 + \dots + a_k^2 X_k$   
-> coordinates  $(a_1^2 X_1, a_2^2 X_2, \dots, a_k^2 X_k)$

Tính độ khác nhau giữa  $X^1, X^2$  để đánh giá:

- C1: Dùng inner product:  $\sqrt{\sum x_{ij}^1 \cdot x_{ij}^2}$
- C2: Tính hiệu:  $\Delta X = X^1 - X^2 = \sqrt{\sum (x_{ij}^1 - x_{ij}^2)^2}$