

# Summary Massp

Nguyễn Nga Nhi

2 tháng 7 năm 2019

## 1 Unified Machine Learning

Training Data: X: input, Y: output

Encoder:

$X \rightarrow g1$ : thuật toán trích xuất  $\rightarrow Zg$ : coordinate vector  $\rightarrow g2 \rightarrow Zx$

Decoder:

$X \rightarrow h1$ : thuật toán trích xuất  $\rightarrow Zh$ : coordinate vector  $\rightarrow h2 \rightarrow Zx$

$Zx$  và  $Zy$  comparable

Mục tiêu:  $Zx, Zy$  gần nhau

## 2 Linear Regression

Eg: House picture  $\rightarrow$  Price

Input: House picture

Output: Price là số thực dương

Basis functions:  $g1, g2, g3, \dots$

(diện tích, thời kì xây dựng, khoảng cách tới trung tâm, neighborhood, ...)

1 basis = 1 axis  $\rightarrow$  với mỗi house picture và mỗi basis có 1 coordinate

$Zh$ : coordinate vector

$$x = [x_1, x_2, x_3]$$

Linear regression: Tìm

$$w = [w_0, w_1, w_2, w_3]$$

sao cho

$$y \approx \hat{y} = f(x) = w_0 + w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3$$

$$\bar{x} = [1, x_1, x_2, x_3]$$

$$\hat{y} = \bar{x}w$$

Sử dụng bình phương tối thiểu  $\rightarrow$  Nghiệm của linear regression:

$$w = A^\dagger b + (\bar{X}^T \bar{X})^\dagger \bar{X}^T y$$

### 3 Linear Classification

#### 3.1 Logistic Regression

Binary Classification

Label: 0 or 1

Output of New Input:  $0 < p < 1$

Logistic regression: Sigmoid function

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-s}}$$

Sử dụng Stochastic Gradient Descent  $\rightarrow$  Công thức cập nhật của logistic regression:

$$w = w + n(y_i - z_i)x_i$$

#### 3.2 Softmax Regression

Trường hợp tổng quát của Logistic Regression

Multi-class Classification

Eg: Picture  $\rightarrow$  fruits, pets, or human

Input: Picture

Zg: vector coordinate: coordinate là số thực

Output:

$$p = [p_1, p_2, p_3]$$

$$0 \leq p_1, p_2, p_3 \leq 1; p_1 + p_2 + p_3 = 1$$

$\rightarrow$  p thuộc một simplex

Sử dụng Cross Entropy

Công thức Entropy:

$$H(p, q) = -\sum p_i \log q_i$$

Sử dụng Stochastic Gradient Descent  $\rightarrow$  Công thức cập nhật của softmax regression:

$$W = W + nx_i(y_i - a_i)^T$$