

Notes 2 tháng 7

Nguyễn Nga Nhi

Ngày 2 tháng 7 năm 2019

1 Linear Regression

Eg: House picture \rightarrow Price

Input: House picture

Output: Price có giá trị liên tục

Basis functions: g_1, g_2, g_3, \dots (diện tích, thời kì xây dựng, khoảng cách tới trung tâm, neighborhood, ...)

Coordinate vector:

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

Linear regression: Tìm $w = [w_0, w_1, w_2, w_3]$ sao cho

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

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

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

2 Linear Classification

2.1 Logistic Regression

Binary Classification

Label: 0 or 1

Z_x : $0 < p < 1$

Logistic regression: Sigmoid function

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

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

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

2.2 Softmax Regression

Trường hợp tổng quát của Logistic Regression

Multi-class Classification

Eg: Picture \rightarrow fruits, pets, or human

Z_g : vector coordinate: coordinate là số thực

Z_x :

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

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

\rightarrow p thuộc một simplex

Algorithms: Sử dụng Sigmoid và Normalization

$$a_i = \frac{\theta(z_i)}{\sum_{j=1}^C \theta(z_j)}, \forall i = 1, 2, \dots, C$$

Sử dụng Stochastic Gradient Descent và Cross Entropy: $H(p, q) = -\sum p_i \log q_i \implies$ Công thức cập nhật của Softmax regression:

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

3 Multi-layer Perceptron

Tương tự Softmax Regression với nhiều layer \implies non-linear borders

Công thức:

$$y = \theta_n(w_n^T * (\dots \theta_2(w_2^T * \theta_1(w_1^T * x)))$$