

# Logistic Regression

- Classifier แบบ Regression (ผลลัพธ์ต่อเนื่อง)

- 1012 idea ง่าย ๆ ของ Gaussian Naive Bayes

Note: เป็น Discriminative model

- ใช้ model  $P(y|x)$  (ใช้  $x$  มาเพื่อทำนาย  $y$ ) - sigmoid function

$$P(y|x) = \frac{1}{1 + e^{-y(w^T x)}} ; y \in \{1, -1\} \Rightarrow \text{Assumption}$$

- สามารถหาค่า  $w$  ได้จาก data ได้

## Estimate $w$

$$\text{MLE} = w_{\text{MLE}} = \arg \max_w \prod_{i=1}^n \left( \frac{1}{1 + e^{-y(w^T x_i)}} \right)$$

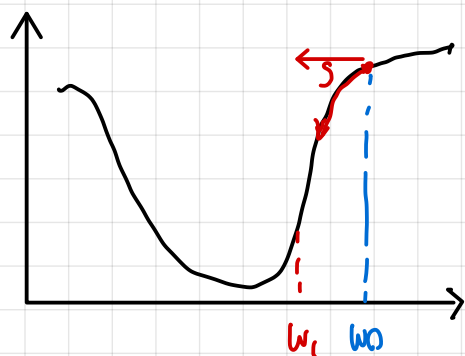
$$= \arg \min_w \sum_{i=1}^n \log(1 + e^{-y(w^T x_i)}) \rightarrow \text{Negative log likelihood } l(w)$$

ใช้ class-form ง่าย ๆ  
สามารถใช้ gradient-descent

Note: gradient-descent ใช้ได้เมื่อ  $l(w)$  เป็น continuous, convex และ differentiable function

## Gradient Descent: Generative model (ใช้ $y$ เพื่อทำนาย $x$ หรือ $x$ เพื่อทำนาย $y$ )

Concept



1) อยู่จุดในฟังก์ชัน  $l(w)$

2) Repeat until convergence (ค่าคงที่ค่าสุด)

$$w_{t+1} = w_t + S$$

$$\text{if } \|w_{t+1} - w_t\|_2 < \epsilon (0.1 \dots)$$

สูตร

$$S = -\alpha \nabla l(w)$$

learning rate

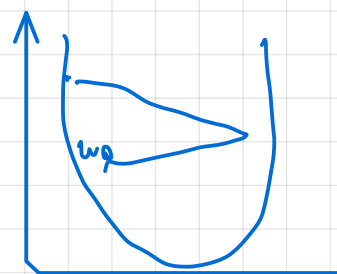
gradient  $l(w)$

(use partial derivative)  
มิติใน space dimension

$\therefore$  learning rate และ ค่าคงที่  $\alpha$  หรือ  $\epsilon$  จะต้องมีค่าเป็น 0 เพื่อเป็นค่าคงที่ค่าสุด

กรณี set  $\alpha$  มีค่า 0 หรือ  $\epsilon$  มีค่า 0

กรณี  $\alpha$  มีค่า 0 หรือ  $w_{\text{MLE}}$  มีค่า 0



$$\text{note: } w_{t+1} = w_t - \alpha \nabla l(w)$$