

# 12주: 기계학습(2)

---

김 남 규 (ngkim@deu.ac.kr)

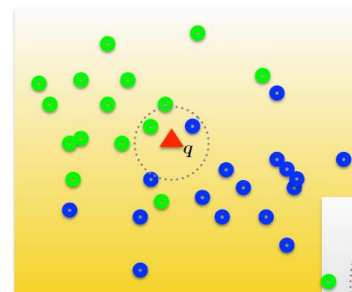
## 12주: 기계학습(2)

### 1 분류(Classification)

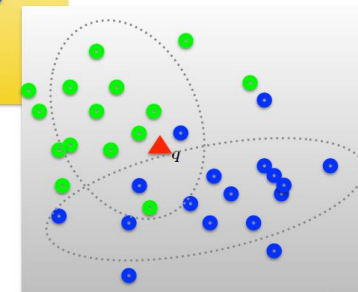
김 남 규 (ngkim@deu.ac.kr)

# 일반적인 인식(perception) 파이프라인

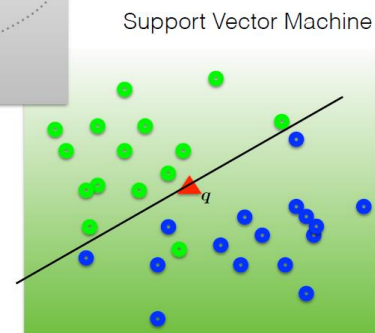
- 단계 1) 표현(Representation) : 영상을 정의할 수 있는 벡터 값
- 단계 2) 분류기(Classifier): 벡터 값을 분류 (학습이 포함)
  - Nearest Neighbor classifier: 최근접 이웃
  - Naive Bayes classifier: 조건부 확률론
  - Support Vector Machine : 최적의 분할선
- 단계 3) 출력(Output) : 출력 값의 성능 해석



Nearest Neighbor



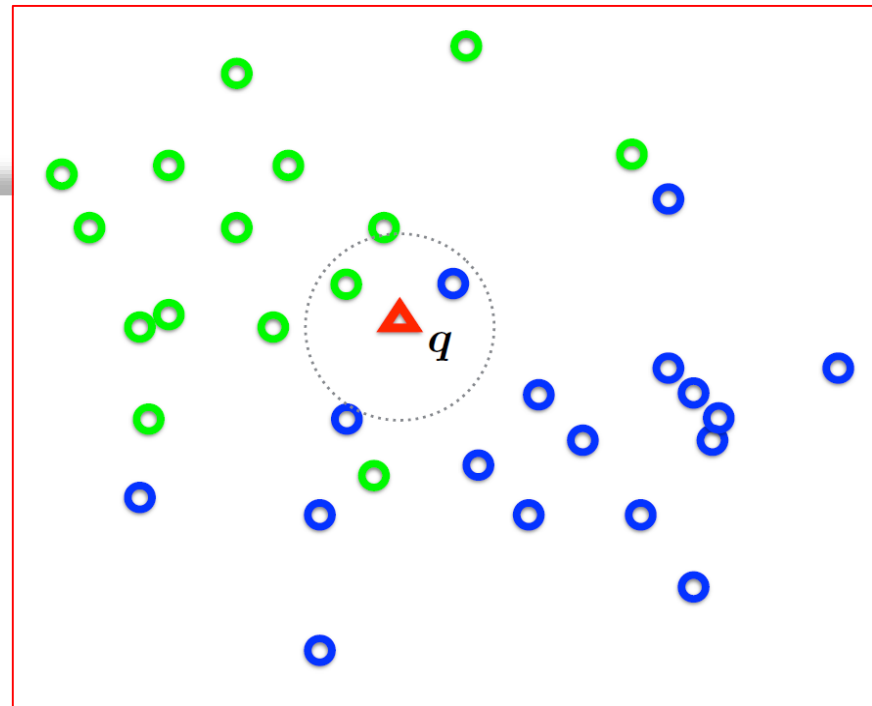
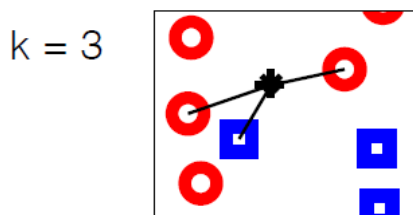
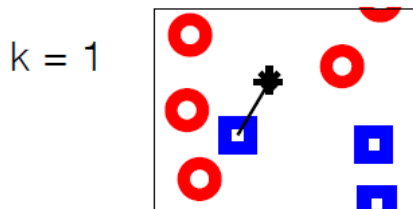
Naive Bayes



Support Vector Machine

# KNN (k-Nearest Neighbor) 분류기

- K : 몇 개의 이웃을 찾을 것인가 정의
- 특징
  - 간단하지만 효과적
  - 탐색과 저장 공간이 많이 필요
  - 고차원의 특징 벡터에서는 비효율적
  - k=1이 반드시 최적은 아님, 여러 k 값에 대한 비교 필요
- 다양한 거리 측정 기준



$$D(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + \cdots + (x_N - y_N)^2} \quad \text{Euclidean}$$

$$D(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \frac{\mathbf{x} \cdot \mathbf{y}}{\|\mathbf{x}\| \|\mathbf{y}\|} = \frac{x_1 y_1 + \cdots + x_N y_N}{\sqrt{\sum_n x_n^2} \sqrt{\sum_n y_n^2}} \quad \text{Cosine}$$

$$D(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \frac{1}{2} \sum_n \frac{(x_n - y_n)^2}{(x_n + y_n)} \quad \text{Chi-squared}$$

# Naïve Bayes 분류기

$$p(\mathbf{z} | \mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_N)$$

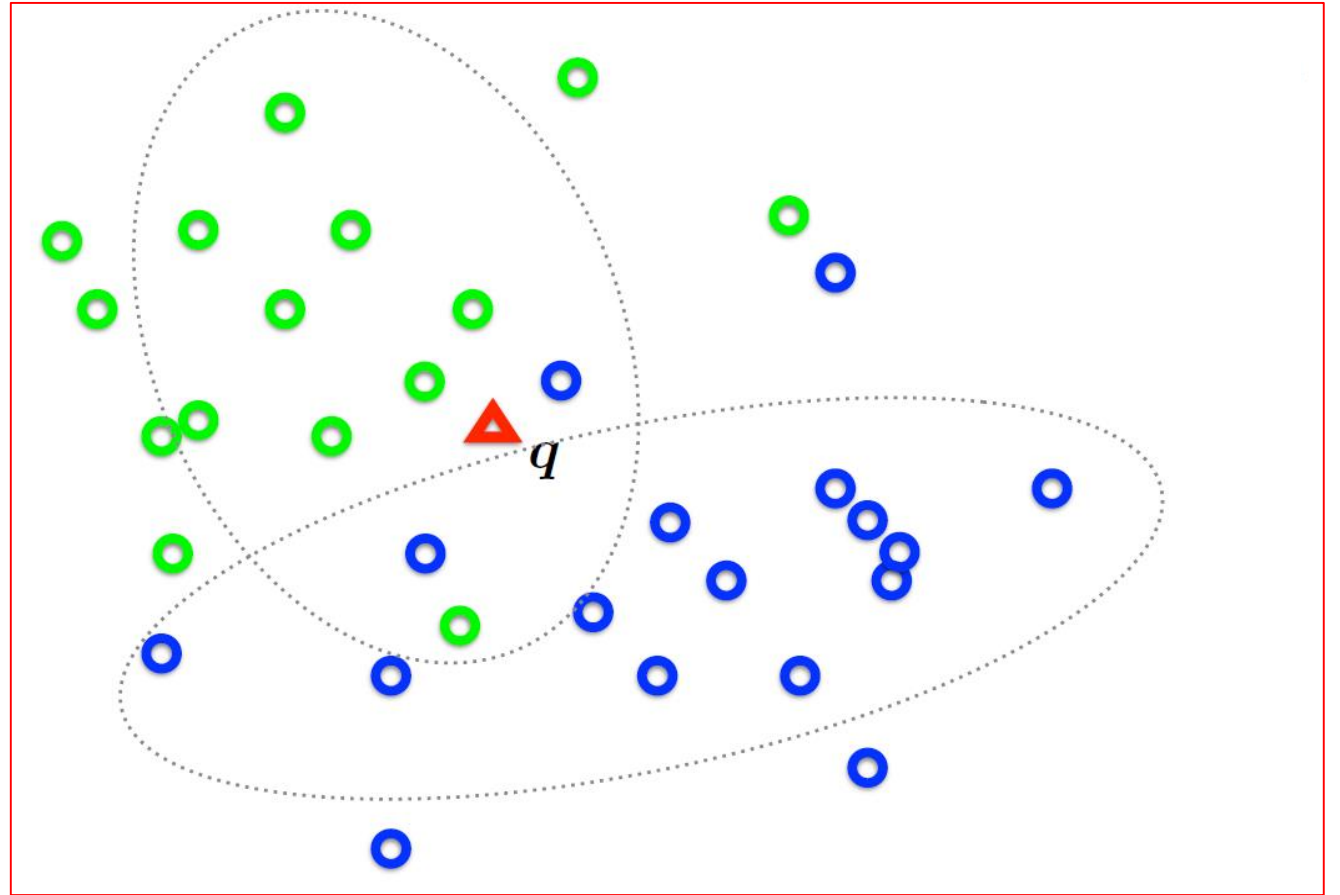
For classification,  $\mathbf{z}$  is a discrete random variable (e.g., car, person, building)

Each  $\mathbf{x}$  is an observed feature (e.g., visual words)

$$p(\mathbf{z} | \mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_N) = \frac{p(\mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_N | \mathbf{z}) p(\mathbf{z})}{p(\mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_N)}$$

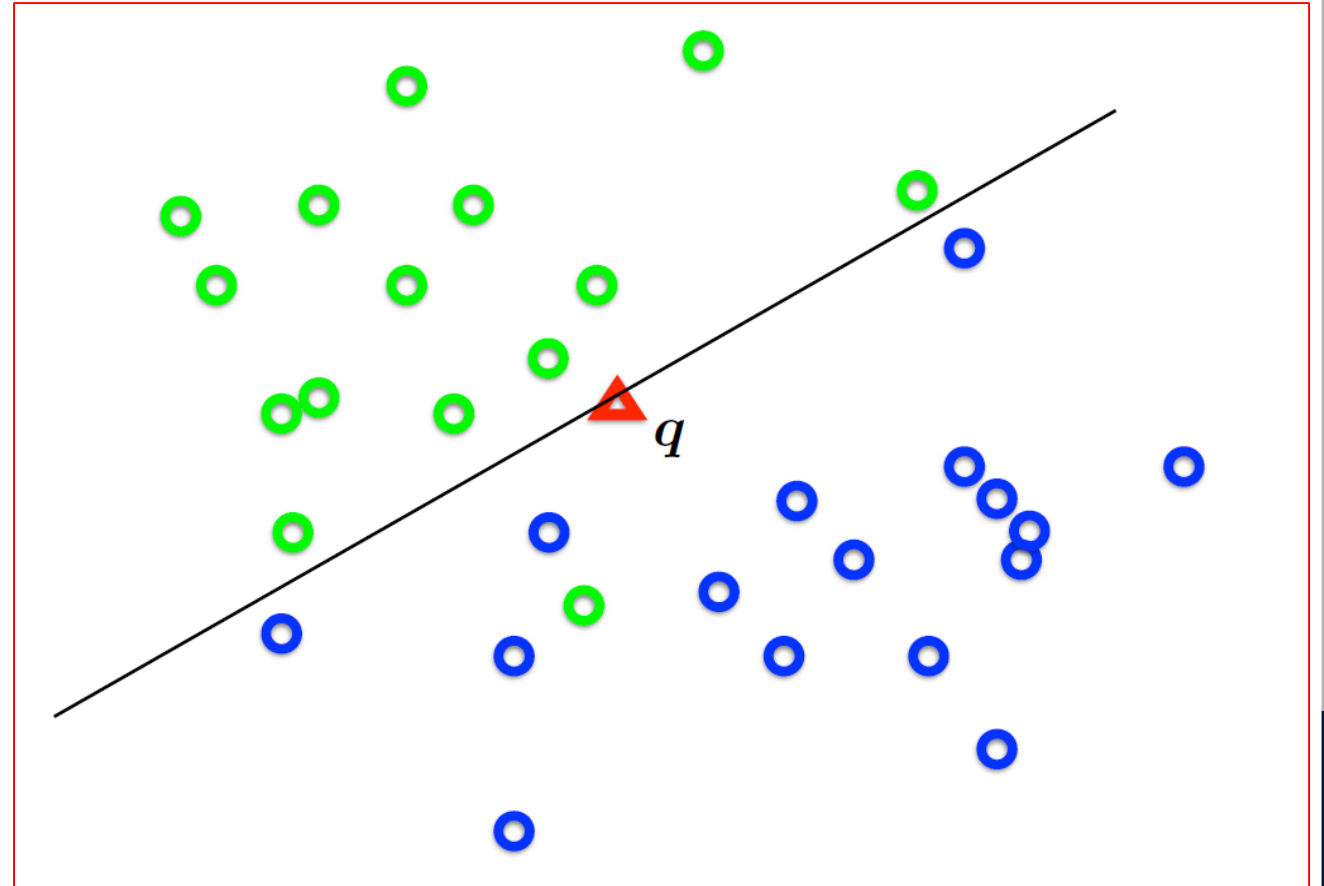
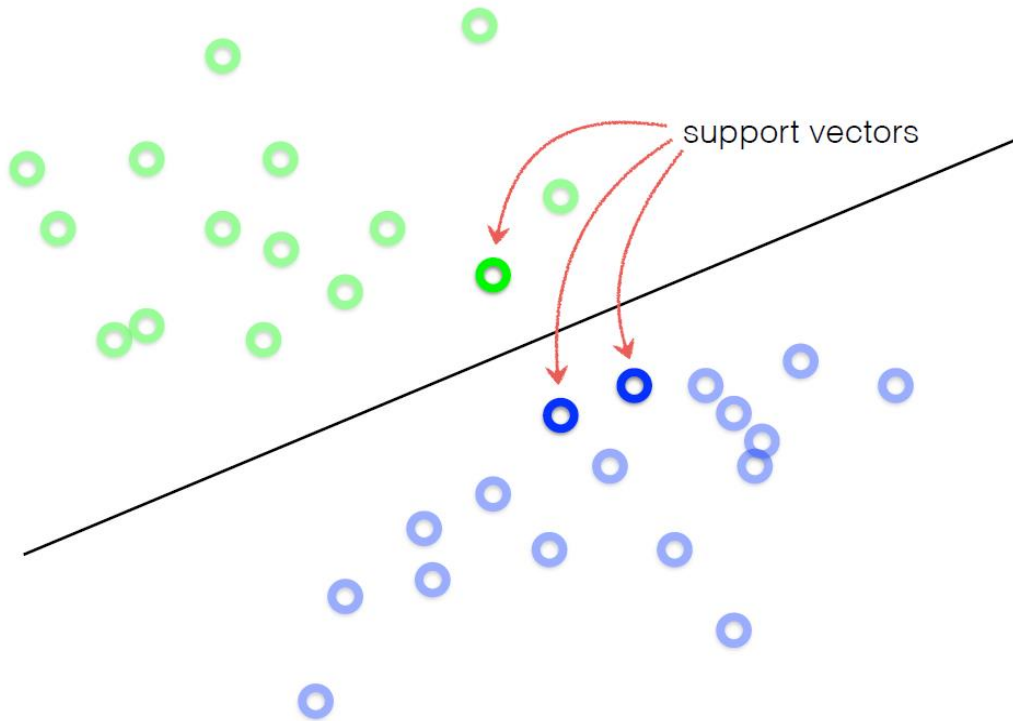
$$\hat{\mathbf{z}} = \arg \max_{\mathbf{z} \in \mathcal{Z}} p(\mathbf{z} | \mathbf{X})$$

$$\hat{\mathbf{z}} = \arg \max_{\mathbf{z} \in \mathcal{Z}} p(\mathbf{z}) \prod_n p(x_n | \mathbf{z})$$

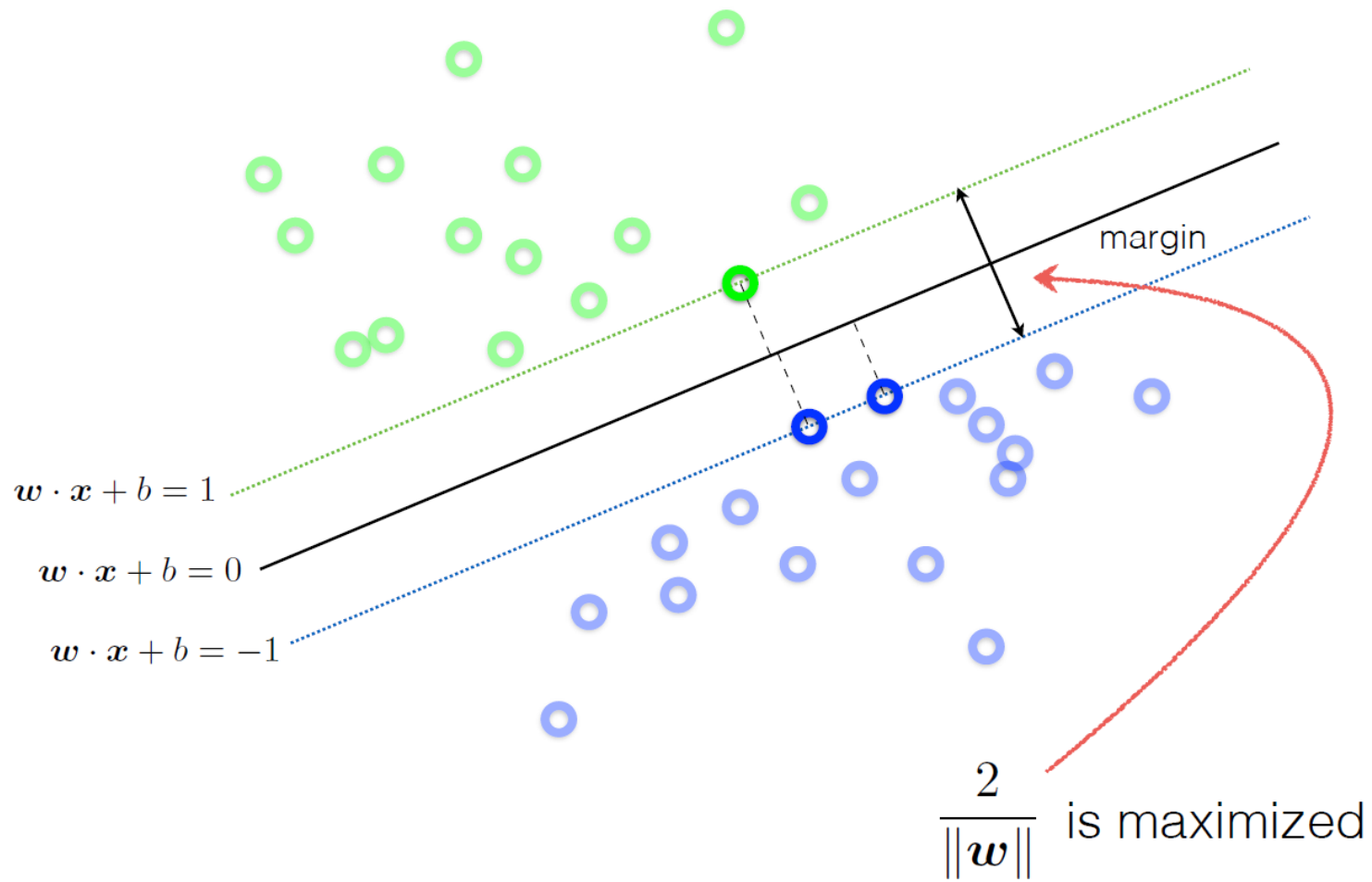


# Support Vector Machine 분류기 (1/3)

- SV



# Support Vector Machine 분류기 (2/3)



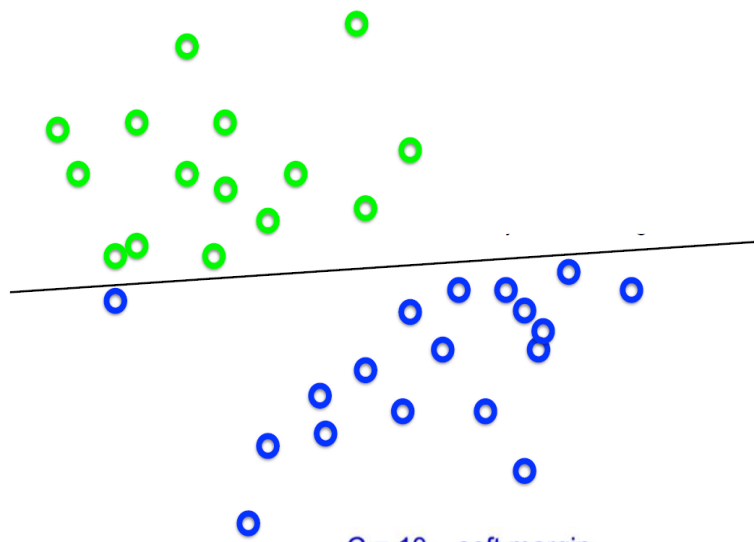
$$\max_w \frac{2}{\|w\|}$$



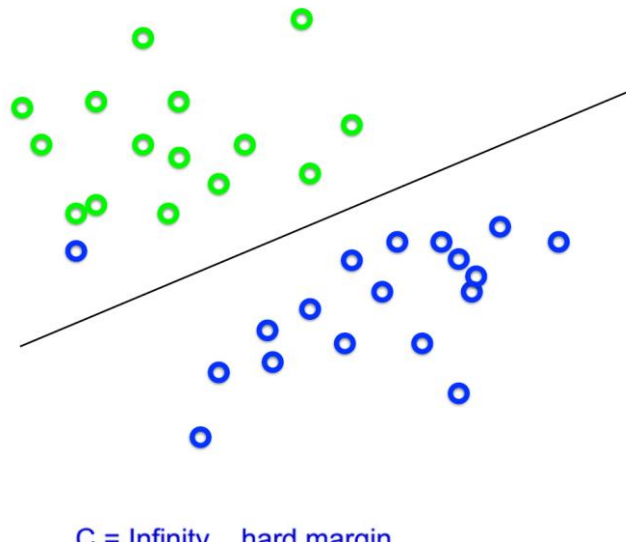
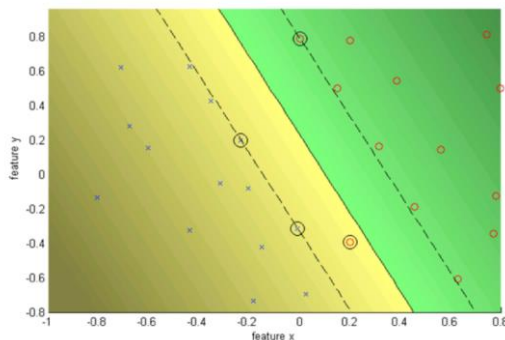
$$\min_w \|w\|$$

# Support Vector Machine 분류기 (3/3)

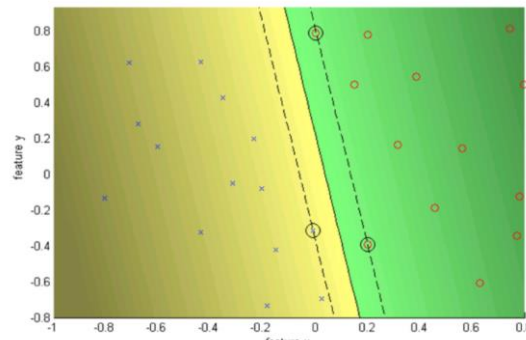
- Soft & Hard Margin



C = 10 soft margin



C = Infinity hard margin



$$\max_w \frac{2}{\|w\|}$$

$$\min_w \|w\|$$

$$\min_{w, \xi} \|w\|^2 + C \sum_i \xi_i$$



## 12주차 : 기계학습(2)



본 강의 자료의 내용 및 그림은 아래 책으로부터 발췌 되었음

- 파이썬으로 배우는 영상처리, Sandipan Dey 지음, 정성환, 조보호, 배종욱 옮김, 도서출판 흥릉, 2020년
- Digital Image Processing, 4<sup>th</sup> Ed., Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods 지음, Pearson, 2018년
- 컴퓨터 비전(Computer Vision) 기본 개념부터 최신 모바일 응용 예까지 IT CookBook, 오일석 지음, 한빛아카데미, 2014년

김 남 규 (ngkim@deu.ac.kr)