

우리는 흔히 그래프 위의 line을 다음과 같이 표현해 왔다: $w_1x_1 + w_2x_2 = b$

SVM에서는 이를 내적의 형태로 표현한다: $[w_1 \ w_2] \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = b$

· $W := \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \end{bmatrix}$; $X := \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$

· 즉 $W^T X = b$

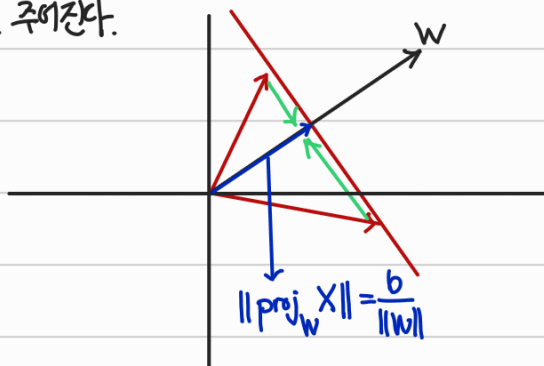
W 와 내적해서 b 가 나오는 X 의 점들을 모아 봤더니 line 이 나온다!

이때 내적은 다음과 같이 쓸 수 있다: $W^T X = \|W\| \cdot \|X\| \cdot \cos \theta = b$

$\underbrace{\|W\|}_{\text{W의 크기}} \times \underbrace{\|X\| \cdot \cos \theta}_{\text{W에다가 X를 정사영내린 것의 크기}} = b$
(일정함)

$\| \text{proj}_W X \|$

W 에다가 X 를 정사영내린 것의 크기가 일정하려면, W 의 방향이 다음과 같이 주어졌을 때, X 의 자취는 W 에 수직하는 방향으로 주어진다.

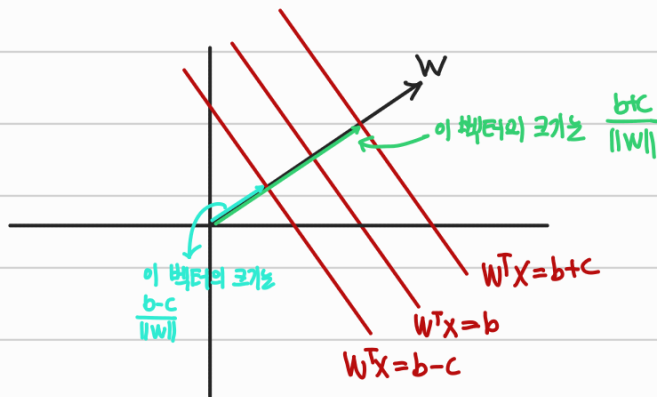


X 에 대응 0 에 대응



이제 Hyperplane이 Support vector들의 정중앙을 지난다고 하고, Support vector를 x_1, x_2 라고 하자
그러면 $W^T x_1 - b = c$, $W^T x_2 - b = -c$ ($c > 0$)로 나타낼 수 있다.

이때, $W^T X = b + c$, $W^T X = b - c$ 을 만족하는 X 의 점들을 나타내면 다음과 같다.



따라서 $\text{Margin} = \frac{b+c}{\|W\|} - \frac{b-c}{\|W\|} = \frac{2c}{\|W\|}$

