

Makine Öğrenmesi

2020

Perceptron Perceptron Algoritması

Ş. Sefa İşci



kave.bilgi.org.tr/

PERCEPTRON ALGORİTMASI

- Perceptron Algoritması ✓
- Yanlılık (Bias) ile Perceptron Algoritması ✓
- Perceptron ve İleri Yayılım ✓



Perceptron

Perceptron Algoritması

Orjinden geçen doğrusal sınıflandırıcı

Aynı gözlem üzerinden örnek: $[1 \times n]$

$w := [0]_{n \times 1}$

if $y^{(i)} [0 \cdot x_{(i)}] \leq 0$ then

$w := [0] + y^{(i)} x_{(i)}$

if $y^{(i)} [y^{(i)} x_{(i)} \cdot x_{(i)}] \leq 0$ then: $y^{(i)} y^{(i)} = 1, x_{(i)} \cdot x_{(i)} = \|x_{(i)}\|^2$
 $\|x_{(i)}\|^2 > 0 \rightarrow$ artık hata yok!

$w = 0$ (vektör) $\rightarrow [0]_{n \times 1}$

if $y^{(i)} - \text{sign}(w \cdot x_{(i)}) \neq 0$ then

$w = w + y^{(i)} x_{(i)}$

$y^{(i)} [\cancel{\text{sign}(w \cdot x_{(i)})}] \leq 0$

doğrusal sınıflandırma
bir hata yapar.

ilk örnek her zaman
hata olarak varsayılır.
(yaratılır.)

Perceptron Algoritması

Orjinden geçen doğrusal sınıflandırıcı

$w = 0$ (vektör)

$w^T x_{(i)}$
if $y^{(i)} - \text{sign}(w \cdot x_{(i)}) \neq 0$ **then**

$$w = w + y^{(i)} x_{(i)}$$

elimizde $S_m = \{x^{(i)}, y^{(i)}, i=1,2,3,4\}$

$x^{(i)}$: i. satır örneği $\rightarrow [1 \times n]$

$x_{(i)}$: $x^{(i)}$ 'nin transpozu (kolon vektörü) $\rightarrow [n \times 1]$

$$w = [0]_{n \times 1}$$

if $y^{(1)}(w \cdot x_{(1)}) \leq 0$ **then**: ilk örnek her zaman hatadır.

$$w := [0] + y^{(1)} x_{(1)}$$

if $y^{(2)}(y^{(1)} x_{(1)} \cdot x_{(2)}) \leq 0$ **then**: hata olarak varsay.

$$w := y^{(1)} x_{(1)} + y^{(2)} x_{(2)}$$

if $y^{(3)}((y^{(1)} x_{(1)} + y^{(2)} x_{(2)}) \cdot x_{(3)}) \leq 0$ **then**: hata yok!

$$y^{(3)} y^{(1)} x_{(1)} \cdot x_{(3)} + y^{(3)} y^{(2)} x_{(2)} \cdot x_{(3)} > 0$$

if $y^{(4)}((y^{(1)} x_{(1)} + y^{(2)} x_{(2)}) \cdot x_{(4)}) \leq 0$ **then**: hata var!

$$w := y^{(1)} x_{(1)} + y^{(2)} x_{(2)} + y^{(4)} x_{(4)}$$

↳ hata oldukça ekleme işlemi devam ediyor.
(örnek başına değerlendirme + güncelleme)

Perceptron Algoritması

Orjinden geçen doğrusal sınıflandırıcı

model PERCEPTRON($\{(x^{(i)}, y^{(i)}), i = 1, \dots, m\}$, epochs)

$w = 0$ (vektör)

for epoch = 1, ..., epochs *do*

for $i = 1, \dots, m$ *do*

if $y^{(i)}(w \cdot x_{(i)}) \leq 0$ *then*

$w = w + y^{(i)}x_{(i)}$

return w

→ eğitim setinde kaç
defa tekrar ettiğimizi
belirtir.

her geçen epoch'da
ağırlık bileşenlerini
"daha iyi bir biçimde"
güncellemeye çalışırız
→ eğitiriz.

→ çok ilkel bir d.s. algoritmasıdır.

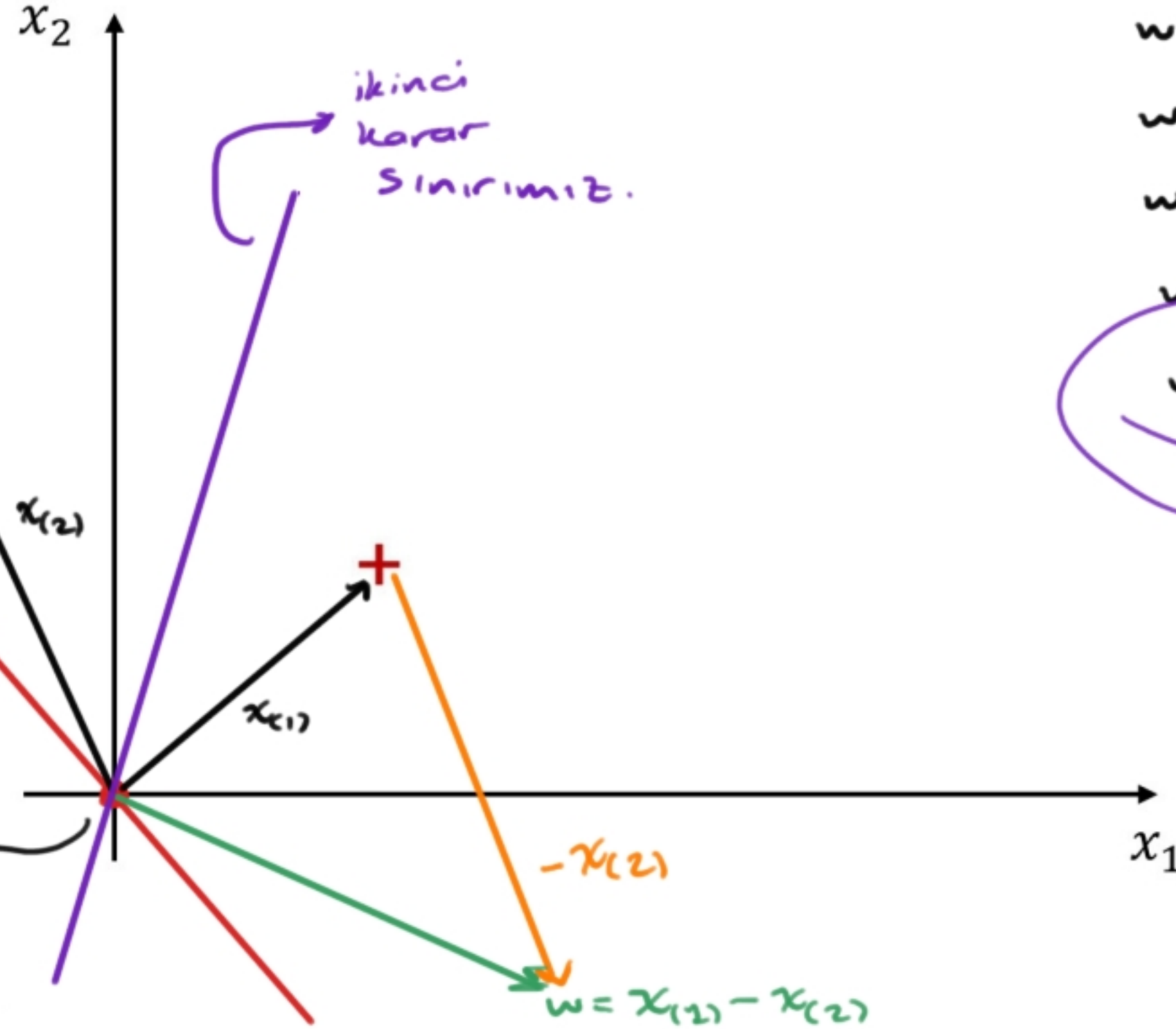
Perceptron Algoritması

$$x_{(1)}^+ = \begin{bmatrix} x_1^{(1)} \\ x_2^{(1)} \end{bmatrix}$$

$$x_{(2)}^- = \begin{bmatrix} x_1^{(2)} \\ x_2^{(2)} \end{bmatrix}$$

ilk karar
sınırımız

perceptron ilk örneği
her zaman hata olarak
varsayar.



$$w := [0]_{n \times 1}$$

$$w := [0] + y^{(1)} x_{(1)}$$

$$w = x_{(1)}$$

$$w := x_{(1)} + y^{(2)} x_{(2)}$$

$$w := x_{(1)} - x_{(2)}$$

$$w = x_{(1)} - x_{(2)}$$

Yanlılık ile Perceptron Algoritması

Doğrusal sınıflandırıcı

full-batch → her epoch bitene kadar aynı ağırlık kullanılır. (ort. alınacak)

model PERCEPTRON($\{(x^{(i)}, y^{(i)}), i = 1, \dots, m\}$, epochs)

$w = 0$ (vektör)

for epoch = 1, ..., epochs **do**

for $i = 1, \dots, m$ **do**

if $y^{(i)}(w \cdot x_{(i)} + b) \leq 0$ **then**

$w = w + y^{(i)}x_{(i)}$

$b = b + y^{(i)}$

return w, b

öğrenme oranı bile yok
(çok ilkel bir model.)

$x = X^T$

$w \rightarrow [n \times 1]$

$x \rightarrow [n \times m]$

$(y-a) \rightarrow [m \times 1]$

$w := w + \frac{1}{2m} x(y-a)$

$[n \times 1]$

$y^{(i)} - \text{sign}(w^T x_{(i)} + b) \neq 0$

$y^{(i)} \neq a^{(i)}$ ise güncelle

$y^{(i)} = a^{(i)}$ ise güncelleme!

$y^{(i)} = 1, a^{(i)} = -1$

$y^{(i)} - a^{(i)} = 2$

$y^{(i)} = -1, a^{(i)} = 1$

$y^{(i)} - a^{(i)} = -2$

Perceptron ve İleri Yayılım

