

Blatt 6: Perzeptron

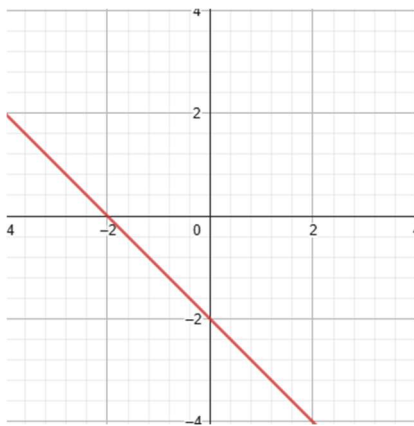
Aufgabe 1: Entscheidungsgrenze

Gewichtsvektor: $(w_0, w_1, w_2)^T = (2, 1, 1)^T$

$$w_0 + w_1x_1 + w_2x_2 = 0$$

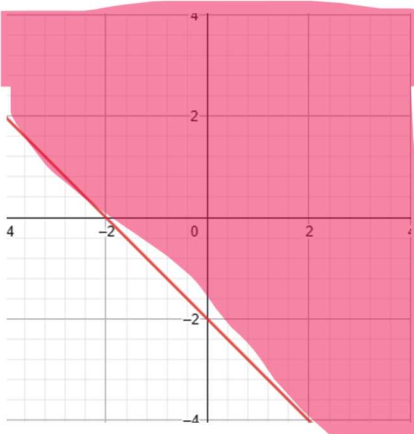
$$2 + 1x_1 + 1x_2 = 0$$

$$x_1 = -x_2 - 2$$



Testpunkt (0/0):

$$2 + 0 + 0 = 2 \rightarrow$$



Pink = +1

$$\circ (w_0, w_1, w_2)^T = (1, 0.5, 0.5)^T$$

Trennebene: $x_1 = -x_2 - 2 \rightarrow$ Gleich

Klassifikation: $(0/0) = 2 + 0 + 0 = 2 \rightarrow$ Gleich

$$\circ (w_0, w_1, w_2)^T = (200, 100, 100)^T$$

Trennebene: $x_1 = -x_2 - 2 \rightarrow$ Gleich

Klassifikation: $(0/0) = 2 + 0 + 0 = 2 \rightarrow$ Gleich

$$\circ (w_0, w_1, w_2)^T = (\sqrt{2}, \sqrt{1}, \sqrt{1})^T$$

Trennebene: $x_1 = -x_2 - 1.41 \rightarrow$ ungleich

Klassifikation: $(0/0) = 1.41 + 0 + 0 = 1.41 \rightarrow$ ungleich

$$\circ (w_0, w_1, w_2)^T = (-2, -1, -1)^T$$

Trennebene: $x_1 = -x_2 - 2 \rightarrow$ Gleich

Klassifikation: $(0/0) = 2 + 0 + 0 = 2 \rightarrow$ Gleich

Aufgabe 2: Logische Funktionen als Perzeptron

UND:

$$w_0 + w_1 \cdot x_1 + w_2 \cdot x_2 = 0$$

Gewichte: $x_1 = -x_2 + (1 < x < 2)$

X1	X2	Output
0	0	Falsch
0	1	Falsch
1	0	Falsch
1	1	Wahr

ODER:

$$w_0 + w_1 \cdot x_1 + w_2 \cdot x_2 = 0$$

Gewichte: $x_1 = -x_2 + (0 < x < 1)$

X1	X2	Output
0	0	Falsch
0	1	Wahr
1	0	Wahr
1	1	Wahr

KOMPLEMENT:

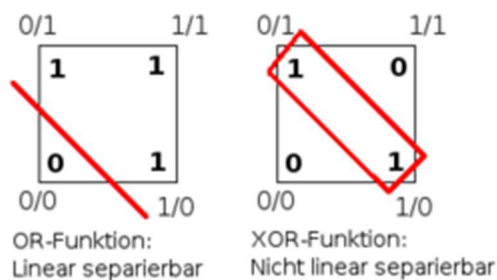
$$w_0 + w_1 \cdot x_1 + w_2 \cdot x_2 = 0$$

$$\text{Gewichte: } -x_1 = -x_2 + (1 < x < 2)$$

$$\text{Gewichte: } -x_1 = -x_2 + (0 < x < 1)$$

X1	X2	Output
0	0	Wahr
0	1	Falsch/Wahr
1	0	Falsch/Wahr
1	1	Falsch

EXKLUSIV-ODER:



(Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Lineare_Separierbarkeit)

Es ist unmöglich mit einem Einlagigen Perzeptron sowohl 0/0 und 1/1 negativ zu betrachten da man mehrere Linien bräuchte, egal wie man x legt 0/1 oder 1/0 wird immer auch negiert.

Aufgabe 2: Perzeptron Lernalgorithmus

a = 1 und m = 10: 9.332

a = 1 und m = 100: 127.774

a = 1 und m = 1000: 1060.246

a = 0.1 und m = 10: 9.201

a = 0.1 und m = 100: 106.551

a = 0.1 und m = 1000: 1934.323