Aufgabe 1: Perceptronklassifikator

Angenommen Sie haben den Perzeptronklassifikator

$$f(\mathbf{x}) : \mathbb{R}^2 \to \{0, 1\}$$

mit dem Parametern $\mathbf{w}_0 = 2$, $\mathbf{w}_1 = -0.4$ und $\mathbf{w}_2 = 0.5$ trainiert.

1. Welches geometrische Objekt ist die Entscheidungsoberfläche?
2. Zeichnen Sie die Entscheidungsoberfläche und markieren Sie den Halbraum, welcher positiv klassifiziert wird $f(\mathbf{x}) = 1$ mit einem Pluszeichen $+$ und den negativen Halbraum $f(\mathbf{x}) = 0$ mit einem Minuszeichen $-$.
3. Was müssten Sie an $f(\mathbf{x})$ ändern, um eine entgegengesetzte Klassifikation zu erhalten, also Klasse 0 bei Daten der aktuellen Klasse 1 und umgekehrt?
4. Berechnen Sie die Gewichte eines Perzeptronklassifikators, wenn Sie wissen, dass die Punkte $(3, 0)^T$ und $(0, 3)^T$ auf der Entscheidungsoberfläche liegen und dass der Ursprung $(0, 0)^T$ negativ klassifiziert wird. Sie können einen beliebigen Wert für $\mathbf{w}_0$ bestimmen solange die anderen Eigenschaften erfüllt sind.

Aufgabe 2: Adaline Klassifikator

Jetzt möchten wir einen Adaline Klassifiaktor auf auf einen größeren Datensatz trainieren. Hierfür verwenden wir das Jupyter Notebook `exml05_adaline.ipynb`.

i. Implementieren Sie den Adaline Klassifikations- und Lernalgorithmus.

ii. Wenden Sie den Adaline Lernalgorithmus auf den Datensatz `linsep.csv` an. Wieviele Iterationen werden benötigt, um eine 100%-ige Genauigkeit zu erreichen? Was sind die finalen Gewichte?

iii. Experimentieren Sie mit verschiedenen Werten für η. Was passiert und warum?