HTWK Leipzig, Fakultät IM

Prof. Dr. Sibylle Schwarz sibylle.schwarz@htwk-leipzig.de

9.Übung im Modul „Grundlagen der Künstlichen Intelligenz“
Sommersemester 2020 zu lösen bis 24. Juni 2020

Aufgabe 9.1:

Gegeben ist ein Perzeptron P mit drei Eingängen und dem Gewichtsvektor $w = (-2, 3, -1)$.

a. Geben Sie die Ausgaben von P für die Eingangsvektoren $(1, 2, 3), (-1, 2, 3), (2, 3, 1), (3, 1, 2)$ und $(-1, 0, 1)$ an.

b. Geben Sie für jede Kombination $(x_1, x_2, x_3) \in \{0, 1\}^2$ die Ausgaben von P an.

c. Geben Sie eine aussagenlogische Formel mit derselben Semantik wie P an.

Aufgabe 9.2:

Gegeben ist das Perzeptron P mit zwei Eingängen und einem bias unit und dem initialen Gewichtsvektor $w = (1, -1, 1)$

a. Geben Sie die Ausgaben von P für die Eingangsvektoren $(1, 1), (-1, 2), (2, 3), (-2, 1), (-3, 1)$ und $(-1, 0)$ an.

b. Geben Sie eine geometrische Darstellung der durch P repräsentierten Funktion an.

c. Trainieren Sie P auf den Mengen $M_+ = \{(-1, 2), (1, 0), (-3, 0)\}$ $M_- = \{(8, 0), (0, -2), (-3, -2)\}$. Geben Sie alle Schritte des Algorithmus PERZEPTRON-LERNEN an, bis jedes Trainingsmuster einmal verarbeitet wurde.

d. Trainieren Sie das Perzeptron weiter, bis alle Trainingsmuster korrekt klassifiziert werden. Bei welchem Gewichtsvektor ist das erreicht?

e. Geben Sie die Ausgaben dieses trainierten Perzeptron auf allen Eingangsvektoren aus a. an.

Aufgabe 9.3:

a. Geben Sie die vollständigen Trainingsmengen M_+ und M_- für die Boolesche Funktion $\rightarrow$ an.

b. Stellen Sie diese Mengen graphisch (im $\mathbb{R}^2$) dar.

c. Trainieren Sie ein Perzeptron mit dem initialen Gewichtsvektor $w = (1, -1, 1)$ (zwei Eingänge und bias unit) mit dem Algorithmus PERZEPTRON-LERNEN auf diesen Mengen. Geben Sie nach jedem Muster die Gewichtsvektoren an und die tragen Sie die entsprechende Gerade in die graphische Darstellung ein.

d. Überprüfen Sie nach dem ersten vollständigen Durchlauf beider Trainingsmengen, ob das damit erhaltene Perzeptron die Funktion $\rightarrow$ schon auf allen Trainingsmustern den korrekten Wert zurückgibt.

Aufgabe 9.4:

a. Zeichnen Sie wenigstens zwei verschiedene Entscheidungsbäume, welche die Boolesche Funktion $\neg(p \vee r) \vee (q \wedge r)$ repräsentieren.