



Blatt 10

Aufgabe 10.1 (4 Punkte)

Leiten Sie die backprop-Lernregel für ein multilayer perceptron ab, in dem auch Verbindungen zwischen Neuronen mit “überspringen” von Schichten zugelassen sind. (Die Verbindungen bleiben allerdings rein vorwärtsgekoppelt.)

Aufgabe 10.2 (2 Punkte)

Diskutieren Sie, warum beim Training mit backpropagation die Gewichte zufällig nahe Null initialisiert werden sollten, und bei binären Problemen als Zielfunktion nicht die idealen Werte 0 bzw. 1, sondern besser 0.1 bzw. 0.9 gewählt werden sollten.

Aufgabe 10.3 (5 Punkte)

Folgende Merkmalsvektoren $(y_1, y_2)^T \in \mathbb{R}^2$ seien gegeben:

Klasse 1: $(0, 4; 2, 7)^T, (1, 3; 2, 8)^T, (6, 2; 2, 8)^T, (6, 3; 0, 4)^T, (6, 6; 2)^T, (7, 7; 1, 5)^T$

Klasse 2: $(1, 8; 2, 5)^T, (1, 9; 1, 6)^T, (2, 7; 1, 1)^T, (3; 2, 4)^T, (4, 1; 2, 2)^T$

- (a) Begründen Sie genau, warum das Ensemble von Merkmalsvektoren in \mathbb{R}^3 , das aus den obigen Merkmalsvektoren durch die Vorschrift $\vec{x} = (x_1 = 1, x_2 = y_1, x_3 = y_2)^T$ hervorgeht, bezüglich der Klassenzugehörigkeit nicht linear separabel ist. (Zeichnen Sie (erkennbar) das entstandene Ensemble in ein 3-D-Koordinatensystem bezüglich der Merkmaldimensionen x_1, x_2 und x_3 !)
- (b) Was ergibt sich, wenn Sie die oben angegebenen Punkte durch die höherdimensionalen Merkmalsvektoren $\vec{x} = (x_1 = 1, x_2 = y_1, x_3 = y_2, x_4)^T$ mit $x_4 = y_1^2$ beschreiben? Bestimmen Sie die Gewichte der Eingaben und den Bias (θ) eines Neurons, das die Klassifikationsaufgabe löst, und zeichnen Sie die zugehörige Trennlinie in der x_2 - x_4 -Ebene.

Die theoretischen Lösungen bitte ausgedruckt oder handschriftlich in der Übung abgeben!

Ausnahmsweise Einreichungen per mail bitte bis spätestens Übungsbeginn.