

2. Übungsblatt

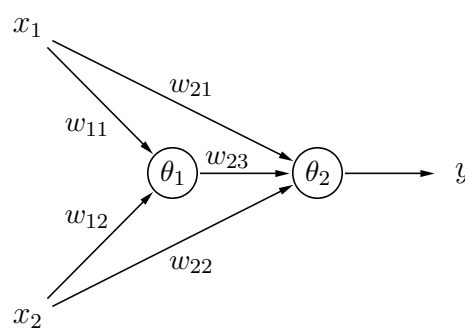
Aufgabe 6 Netze von Schwellenwertelementen

In der Vorlesung wurde gezeigt, wie mit Hilfe der Disjunktiven Normalform neuronale Netze mit lediglich einer versteckten Schicht für beliebige Boolesche Funktionen konstruiert werden können. Finden Sie einen analogen Algorithmus basierend auf der Konjunktiven Normalform.

Aufgabe 7 Netze von Schwellenwertelementen/Perzeptrons

Bestimmen Sie die Parameter w_{ji} und θ_j des in der nebenstehenden Skizze gezeigten neuronalen Netzes so, daß dieses Netz das exklusive Oder der Booleschen Variablen x_1 und x_2 berechnet (d.h. $y = x_1 \dot{\vee} x_2$ bzw. $y = x_1 \oplus x_2$)!

(Hinweis: Gehen Sie von einer geometrischen Interpretation der Berechnung im Eingaberaum des rechten Neurons aus und überlegen Sie, wie Sie die Ausgabe des linken Neurons verwenden können, um die Punkte (x_1, x_2) , für die 1 bzw. 0 geliefert werden soll, so anzuordnen, daß sie durch eine Ebene trennbar werden.)



Aufgabe 8 Trainieren von Schwellenwertelementen

Ein Schwellenwertelement soll mittels Batch-Lernens für die Negation trainiert werden. Stellen Sie den Verlauf der Parameter w und θ grafisch dar. Wählen Sie folgende Parameter:

- Startwerte: $w = 3$ und $\theta = \frac{3}{2}$, Lernrate 1,
- Startwerte: $w = -\frac{1}{2}$ und $\theta = -3$, Lernrate $\frac{1}{2}$,
- Startwerte: $w = 1$ und $\theta = -\frac{3}{2}$, Lernrate 2.

Aufgabe 9 Trainieren von Schwellenwertelementen/Perzeptrons

Geben Sie den Ablauf des Lernvorgangs (Delta-Regel) eines Schwellenwertelementes für die Boolesche Funktion $x_1 \rightarrow x_2$ an! Verwenden Sie wiederum Batch-Learning (am besten mit Hilfe einer Tabelle, die Spalten für die Werte von x_1 , x_2 , $d = x_1 \rightarrow x_2$, $\vec{x} \cdot \vec{w}$, y , e , $\Delta\theta$, Δw_1 , Δw_2 , θ , w_1 und w_2 enthält.) Verwenden Sie als Anfangsbelegung des (erweiterten) Gewichtsvektors $\vec{w} = (0, 0, 0)$ und als Lernrate 1. Geben Sie eine geometrische Interpretation des Lernergebnisses an!