
11. Übung zu Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

Wintersemester 2024/25

gestellt am 9. Januar 2025

Aufgabe 11.1:

Gegeben ist das McCulloch-Pitts-Neuron u (ohne Hemmung) mit drei Eingängen und dem Schwellwert $\theta_u = 2$.

- Geben Sie die von diesem Neuron berechnete Boolesche Funktion f_u als aussagenlogische Formel an.
- Zeigen Sie, dass Ihr Neuron diese Funktion berechnet.
- Stellen Sie die geometrische Interpretation dar.

Aufgabe 11.2:

Gegeben ist das McCulloch-Pitts-Neuron v (mit Hemmung) mit zwei erregenden Eingängen x_1 und x_2 , einem hemmenden Eingang x_3 und dem Schwellwert $\theta_v = 1$.

- Beschreiben Sie die von diesem Neuron berechnete Boolesche Funktion f_v durch eine aussagenlogische Formel.
- Zeigen Sie, dass Ihr Neuron diese Funktion berechnet,
- Stellen Sie die geometrische Interpretation dar.

Aufgabe 11.3:

Finden Sie für jede der Booleschen Funktionen

$$\begin{aligned}f_1(x_1, x_2) &= \neg(x_2 \rightarrow x_1) \\f_2(x_1, x_2, x_3) &= \neg(x_1 \vee x_2 \vee x_3) \\f_3(x_1, x_2, x_3, x_4) &= (x_1 \wedge x_2) \vee (x_1 \wedge x_3) \vee (x_1 \wedge x_4) \vee (x_2 \wedge x_3) \vee (x_2 \wedge x_4) \\f_4(x_1, x_2, x_3) &= x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3\end{aligned}$$

- ein McCulloch-Pitts-Neuron
 - ohne hemmende Eingänge, welches diese Funktion berechnet, sofern es existiert,
 - sonst mit hemmenden Eingängen, welches diese Funktion berechnet, sofern es existiert.

Zeigen Sie, dass Ihr Neuron diese Funktion berechnet.
Falls kein solches Neuron existiert, begründen Sie, warum.

- eine geometrische Interpretation dieser Funktion.