

## 2. Übungsblatt

### Aufgabe 7 Schwellenwertelemente/Perzeptren

Bestimmen Sie die Parameter von *einzelnen* Schwellenwertelementen, so daß diese die folgenden Booleschen Funktionen berechnen:

- a)  $y = x_1 \vee x_2$
- b)  $y = \neg x_1 \wedge x_2$

(Hinweis: Ein Schwellenwertelement berechnet, auf welcher Seite einer (Hyper-)Ebene ein Eingabevektor liegt. Gehen Sie von einer geometrischen Darstellung aus.)

### Aufgabe 8 Schwellenwertelemente/Perzeptren

Bestimmen Sie die Parameter von *einzelnen* Schwellenwertelementen, so daß diese die folgenden Booleschen Funktionen berechnen:

- a)  $y = x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3$  (oder kurz:  $x_1 \bar{x}_2 x_3$ )
- b)  $y = (x_1 \wedge \neg x_2) \vee (x_1 \wedge x_3)$  (oder kurz:  $x_1 \bar{x}_2 \vee x_1 x_3$ )
- c)  $y = (x_1 \wedge x_2) \vee (\neg x_2 \wedge x_3)$  (oder kurz:  $x_1 x_2 \vee \bar{x}_2 x_3$ )
- d)  $y = (x_1 \wedge x_2) \vee \neg x_3$  (oder kurz:  $x_1 x_2 \vee \bar{x}_3$ )

(Hinweis: Ein Schwellenwertelement berechnet, auf welcher Seite einer (Hyper-)Ebene ein Eingabevektor liegt. Gehen Sie von einer geometrischen Darstellung aus.)

### Aufgabe 9 Schwellenwertelemente/Perzeptren

Versuchen Sie die Parameter eines Schwellenwertelementes zu bestimmen, so daß es das Exklusive Oder (geschrieben  $x_1 \dot{\vee} x_2$  oder  $x_1 \oplus x_2$ ) berechnet! Welches Problem tritt auf? Wie kann man dieses Problem lösen? (Hinweis: Erinnern sie sich an die in der Vorlesung behandelte Lösung des Biimplikationsproblems.)

### Aufgabe 10 Netze von Schwellenwertelementen

Geben Sie ein neuronales Netz aus Schwellenwertelementen an, das für Punkte  $(x_1, x_2)$  innerhalb des in der nebenstehenden Skizze gezeigten Dreiecks den Wert 1 und für Punkte außerhalb den Wert 0 liefert!

(Hinweis: Erinnern Sie sich an das in der Vorlesung behandelte neuronale Netz zur Lösung des Biimplikationsproblems und interpretieren Sie die Berechnungen der Schwellenwertelemente der ersten Schicht als eine Koordinatentransformation.)

