

### 3. Übungsblatt

(zum 04.11, 06.11. bzw. 07.11.2013)

#### Aufgabe 8 Schwellenwertelemente

Bestimmen Sie die Gewichte und den Schwellenwert *einzelner* Schwellenwertelemente (*kein* Netz von Schwellenwertelementen), sodass sie die folgenden Booleschen Funktionen berechnen:

- a)  $x_1 \wedge x_2 \wedge \neg x_3$
- b)  $\neg x_1 \vee (\neg x_2 \wedge x_3)$
- c)  $(\neg x_1 \vee x_2) \wedge (\neg x_2 \vee x_3)$
- d)  $\neg(x_1 \wedge x_2) \wedge \neg x_3$

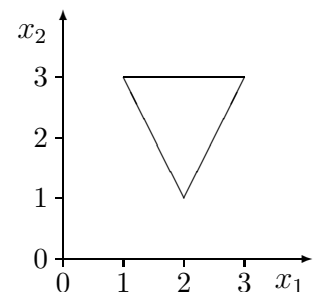
#### Aufgabe 9 Schwellenwertelemente

Gegeben sei eine Menge von Punkten in einem zweidimensionalen Raum (also Punkte in einer Ebene). Für eine festgelegte Teilmenge dieser Punkte soll ein Schwellenwertelement eine Ausgabe von 1 erzeugen, für die übrigen eine Ausgabe von 0.

- a) Unter welchen Bedingungen kann ein Schwellenwertelement diese Aufgabe lösen?
- b) Wenn die Aufgabe lösbar ist: Ist sie eindeutig lösbar? D.h.: Gibt es einen eindeutigen Satz von Gewichten und einen eindeutigen Schwellenwert, sodass die Aufgabe gelöst wird? Wenn nicht: Welche Variationsmöglichkeiten gibt es?
- c) Wie könnte man in natürlicher Weise eine „beste“ Lösung der Aufgabe definieren?

#### Aufgabe 10 Netze von Schwellenwertelementen

- a) 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!
- b) Es soll innerhalb eines Gebietes der  $x_1$ - $x_2$ -Ebene, das durch ein Polygon begrenzt, aber *nicht konvex* ist, die Ausgabe 1, und außerhalb die Ausgabe 0 erzeugt werden. Welches Problem kann in diesem Fall im Vergleich zu dem oben betrachteten Dreieck auftreten? Wie kann man dieses Problem lösen?



**Aufgabe 11      Berechnungsfähigkeiten von Netzen von Schwellenwertelementen**

Kann man ein Netz aus Schwellenwertelementen angeben, das für Punkte innerhalb eines Kreises mit Radius 1 um den Ursprung die Ausgabe 1 und außerhalb die Ausgabe 0 liefert? Wenn ja, skizzieren Sie dieses Netz! Wenn nein, geben Sie ein Prinzip an, wie man ein Netz bestimmen kann, das eine Näherungslösung liefert!