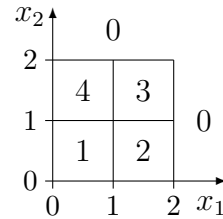


### 3. Übungsblatt

#### Aufgabe 9 Netze von Schwellenwertelementen

Skizzieren Sie ein neuronales Netz mit zwei Eingängen, das für  $(x_1, x_2) \in [0, 1) \times [0, 1)$  den Wert 1, für  $(x_1, x_2) \in [1, 2) \times [0, 1)$  den Wert 2, für  $(x_1, x_2) \in [1, 2) \times [1, 2)$  den Wert 3, für  $(x_1, x_2) \in [0, 1) \times [1, 2)$  den Wert 4 und außerhalb dieser Gebiete den Wert 0 liefert!



Nehmen Sie an, daß im Ausgabeneuron die Schwellenwertfunktion durch die Identität ersetzt ist. (In den übrigen Neuronen sollen dagegen (scharfe) Schwellenwertfunktionen verwendet werden.)

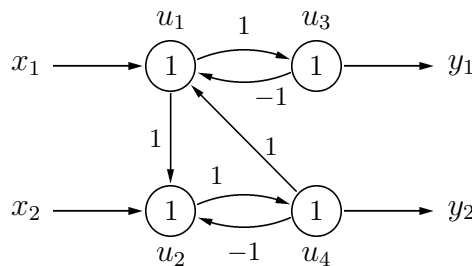
(Hinweis: vgl. Aufgabe 5; ggf. braucht man eine weitere Schicht, um die verschiedenen Ausgabewerte zu erzeugen.)

#### Aufgabe 10 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 11 Aktualisierungsfolge bei rückgekoppelten Netzen

Gegeben sei das folgende Netz aus Schwellenwertelementen:



Zeigen Sie, dass es von der Aktivierungsreihenfolge der Schwellenwertelemente abhängt, ob das Netz in einen stabilen Zustand gelangt, wenn die Eingaben  $x_1 = 0$  und  $x_2 = 1$  angelegt werden!