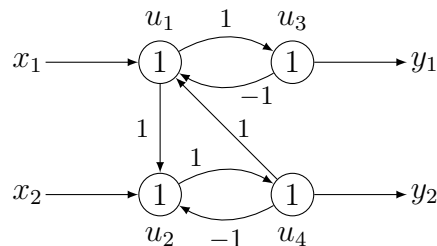


## 4. Übungsblatt

### Aufgabe 15 Aktualisierungsreihenfolge

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!

### Aufgabe 16 Funktionsapproximation

- Geben Sie ein mehrschichtiges Perzeptron mit ca. 10 Neuronen an, das die Funktion  $y = x^2$  im Intervall  $[0.5, 4.5]$  durch eine Treppenfunktion annähert.
- Wie kann man diese Näherung verbessern? (Geben Sie zwei Möglichkeiten an.)

### Aufgabe 17 Funktionsapproximation

Wir betrachten die Indikatorfunktion der rationalen Zahlen über der Menge der reellen Zahlen (auch als Dirichlet-Funktion bekannt), d.h. die Funktion

$$f : \mathbb{R} \rightarrow \{0, 1\}, \quad x \mapsto \begin{cases} 1, & \text{falls } x \in \mathbb{Q}, \\ 0, & \text{sonst.} \end{cases}$$

- Kann diese Funktion durch ein neuronales Netz (mehrschichtiges Perzeptron) beliebig genau angenähert werden?
- Was zeigt das Ergebnis der Teilaufgabe a) über die Berechnungsfähigkeiten neuronaler Netze?