

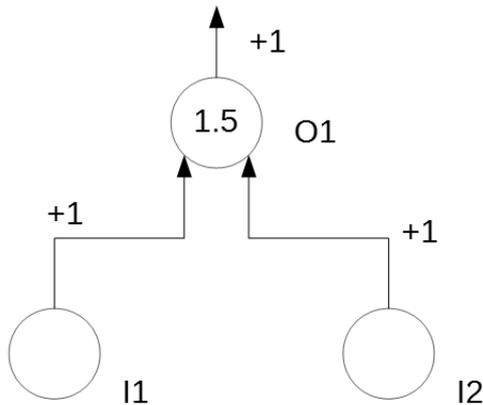
## 10. Übungsblatt - Abgabe: 19.01.2016

### Aufgabe 10.1

Das folgende Perzeptron beschreibt ein neuronales Netz mit 2 Inputknoten, das ein logisches UND modelliert. Die beiden Inputknoten können jeweils den Wert 0 oder 1 annehmen. Es feuert immer dann, wenn beide Knoten 1 sind.

Als Aktivierungsfunktion wird eine binäre Schwellwertfunktion benutzt, die dann feuert, d.h. den Wert 1 liefert, wenn die Aktivierung des entsprechenden Knotens größer ist als ein Schwellwert (der bei uns in dem entsprechenden Knoten steht), sonst 0. Das heißt Knoten O1 feuert, wenn seine Aktivierung größer ist als 1.5.

Die Aktivierung berechnet sich als die Summe der Aktivierungen der Vorgängerknoten jeweils mutipiziert mit dem entsprechenden Gewicht (das neben dem Pfeil steht).



- a) Vervollständigen Sie die folgende Tabelle: Geben Sie alle möglichen Inputkombinationen an, geben Sie an, welche Aktivierung in Knoten O1 ankommt und geben Sie an, welchen Output das Netz liefert.

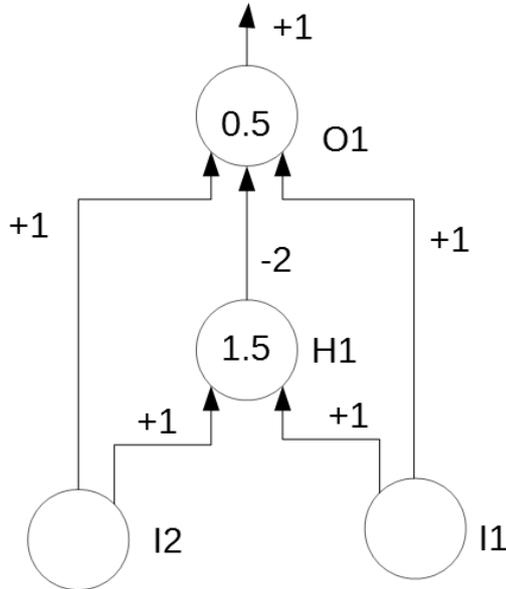
Eingabe an Knoten I1	Eingabe an Knoten I2	Eingabe an Knoten O1	Ausgabe von Knoten O1

- b) Entwerfen Sie analog dazu ein Netzwerk für ein logisches ODER.
- c) Stellen Sie eine Ungleichung auf, die angibt, wann Knoten O1 in Abhängigkeit von I1 und I2 feuert. Diese Ungleichung beschreibt eine Gerade, die in einem Koordinatensystem, das von I1 und I2 aufgespannt wird, die Fälle in denen Knoten O1 feuert,

von denen trennt, in denen er nicht feuert. Zeichnen Sie das Koordinatensystem und die Gerade. (Hinweis: Lösen Sie nach  $I_1$  auf!)

### Aufgabe 10.2

Gegeben ist das folgende neuronale Netz:



a) Vervollständigen Sie die Inputtabelle:

Eingabe an Knoten I1	Eingabe an Knoten I2	Eingabe an Knoten H1	Ausgabe von Knoten H1	Eingabe an Knoten O1	Ausgabe von Knoten O1

- b) Welche logische Funktion beschreibt dieses Netz?
- c) Konstruieren Sie ein neuronales Netz mit drei Inputknoten, die die Werte 1 oder 0 annehmen können, das genau dann feuert, wenn genau zwei der drei Inputknoten den Wert 1 haben.

### Aufgabe 10.3

Stellen Sie sich vor, Sie sollen neuronale Netze benutzen, um einen POS-Tagger zu lernen. Sie haben dazu die folgenden verschiedenen Netze zur Verfügung:

- a) Ein Perzeptron, bei dem jeder Inputknoten ein mögliches Eingabewort repräsentiert.

- b) Ein Perzeptron, in dem es zusätzlich Inputknoten für bestimmte Features des aktuellen Wortes, wie zum Beispiel Großschreibung oder Endungen gibt.
- c) Ein Perzeptron wie in b) mit zusätzlich einem weiteren Inputknoten für jedes mögliche Wort, der aktiviert wird, wenn das Wort als Vorgänger des aktuellen Wortes erscheint.
- d) Ein rekurrentes Netzwerk mit den gleichen Eingabeknoten wie in c)

Überlegen Sie sich: Was kann Netzwerk a) lernen? Was kann b) zusätzlich zu a), c) zusätzlich zu b) und d) zusätzlich zu c)? Erläutern Sie jeweils an einem Beispiel.

#### **Aufgabe 10.4**

Stellen Sie sich vor, Sie sollen eine POS-Tagger für eine Sprache schreiben, die Sie nicht beherrschen, z.B. Hawaiianisch. Sie haben aber ein sehr großes annotiertes hawaiianisches Corpus zur Verfügung. Würden Sie Ihren POS-Tagger besser mit einem statistischen Modell wie in der Vorlesung letzte Woche, oder mit einem neuronalen Netz lernen? Begründen Sie Ihre Entscheidung!

---

Abgabe in Gruppen von bis zu drei Studierenden am **19.01.2016** vor der Vorlesung.