

Projekt Informatik: Bildverarbeitung mit neuronalen Netzen

Stefan Fürtinger

Woche der Modellierung mit Mathematik
5.–11. Februar 2012

Wo liegt der Unterschied?



Größe? Farbe? Aussehen?

Wo liegt der Unterschied?



Größe?

Wo liegt der Unterschied?



Farbe?

Wo liegt der Unterschied?



Ausehen?

Jeder hat seine Stärken...

$$588+858=1446$$

Jeder hat seine Stärken...

$$588+858-115=1331$$

Jeder hat seine Stärken...

$$(588+858-115):11=121$$

Jeder hat seine Stärken...

$$(588+858-115):11+523=644$$

Jeder hat seine Stärken...

Jeder hat seine Stärken...

Wir bauen einen Cyborg!



- 10^{12} Neuronen

Wir bauen einen Cyborg!



- Intel Core i7 $2,27 \cdot 10^9$
Transistoren



- 10^{12} Neuronen

Wir bauen einen Cyborg!



- Intel Core i7 $2,27 \cdot 10^9$ Transistoren
- AMD Radeon Tahiti $4,3 \cdot 10^9$ Transistoren

- 10^{12} Neuronen

Wir bauen einen Cyborg!



- Intel Core i7 $2,27 \cdot 10^9$ Transistoren
- AMD Radeon Tahiti $4,3 \cdot 10^9$ Transistoren
- IBM PowerPC Vertex-7 $6,8 \cdot 10^9$ Transistoren
- 10^{12} Neuronen

Wir bauen einen Cyborg!



- Intel Core i7 2, $27 \cdot 10^9$ Transistoren
 - AMD Radeon Tahiti $4,3 \cdot 10^9$ Transistoren
 - IBM PowerPC Vertex-7 $6,8 \cdot 10^9$ Transistoren
 - 64 bit (8 Byte) pro Takt
- 10^{12} Neuronen

Wir bauen einen Cyborg!



- Intel Core i7 2, $27 \cdot 10^9$ Transistoren
- AMD Radeon Tahiti $4,3 \cdot 10^9$ Transistoren
- IBM PowerPC Vertex-7 $6,8 \cdot 10^9$ Transistoren
- 64 bit (8 Byte) pro Takt
- 10^{12} Neuronen
- 10^{15} Synapsen

Wir bauen einen Cyborg!

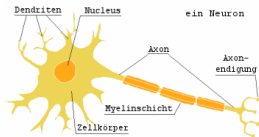


- Intel Core i7 2, $27 \cdot 10^9$ Transistoren
- AMD Radeon Tahiti $4,3 \cdot 10^9$ Transistoren
- IBM PowerPC Vertex-7 $6,8 \cdot 10^9$ Transistoren
- 64 bit (8 Byte) pro Takt
- 10^{12} Neuronen
- 10^{15} Synapsen
- 5km Nervenfasern pro mm^3

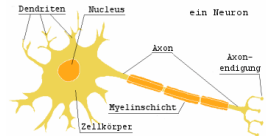
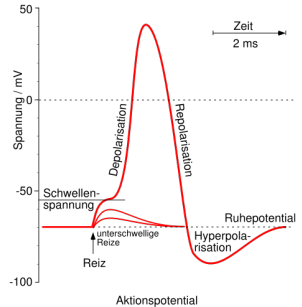
Ein künstliches Neuron



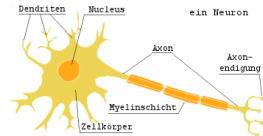
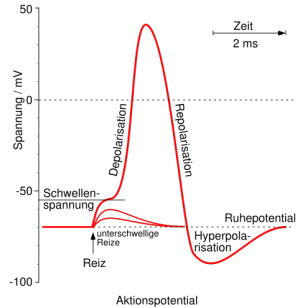
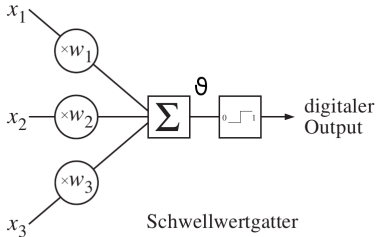
Ein künstliches Neuron



Ein künstliches Neuron



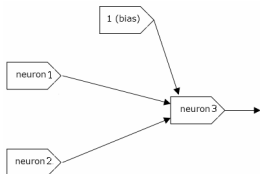
Ein künstliches Neuron



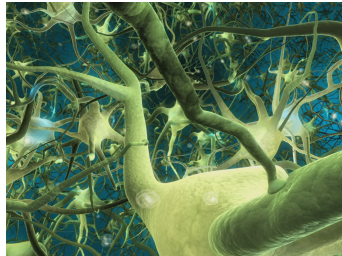
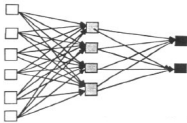
Ein neuronales Netz



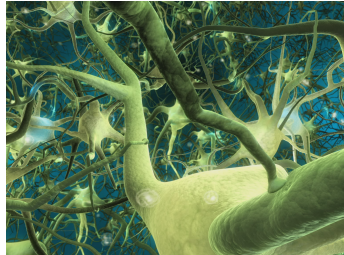
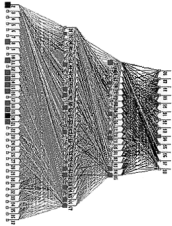
Ein neuronales Netz



Ein neuronales Netz



Ein neuronales Netz



Die Umsetzung



- Open Source und frei verfügbar (auch für kommerzielle Anwendungen)
- Klare, einfache Syntax
- Objektorientiert
- Sehr leicht erweiterbar (große Anzahl an verfügbaren Modulen)
- Interfaces für viele Sprachen und Softwarepakete
- Python-Based Reinforcement Learning, Artificial Intelligence and Neural Network Library
- Entwickelt vom Dalle Molle Institut für Künstliche Intelligenz (Schweiz) und der TU München
- Open Source
- Flexibel, modularer Aufbau

Ziele

- Selbstständiges Design und Implementierung künstlicher neuronaler Netze zur Objekterkennung
- Training, Validierung und Test mit Beispielen aus der Bildverarbeitung