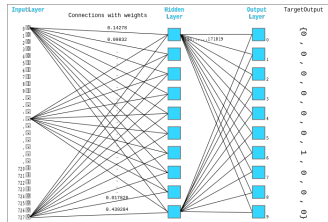
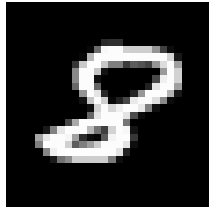


Handschrifterkennung mit CUDA und C++

Christopher Haug, Dominik Walter

University of Augsburg
Systems and Networking

23. Juli 2017



8

- Erkennung von handgeschriebenen Zahlen
- Neuronales Netz
- CUDA und C++

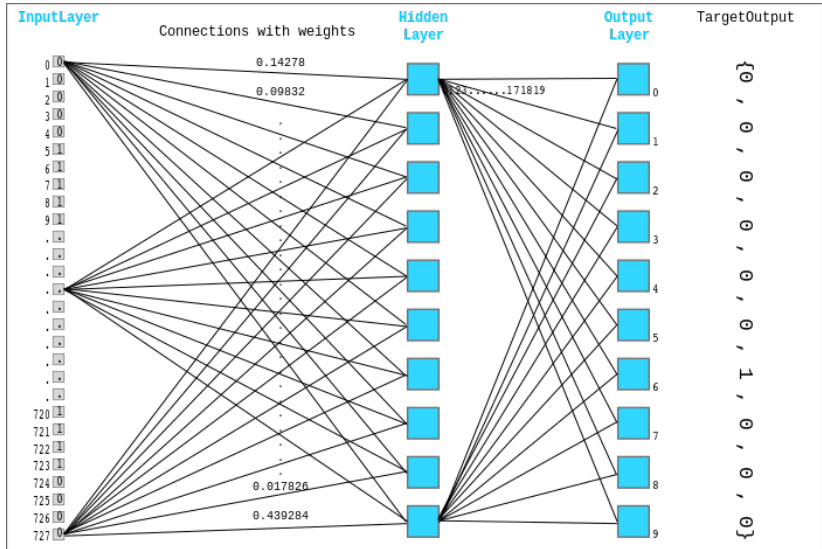
Training/Testing Dataset

THE MNIST DATABASE of handwritten digits

- 60.000 Trainings-Bilder
- 10.000 Test-Bilder
- Auflösung: 28x28
- IDX-Format
- Source: <http://yann.lecun.com/exdb/mnist/>

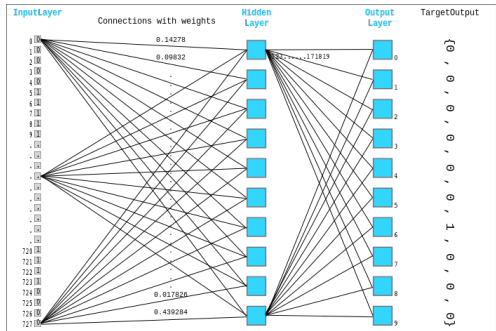


Feed-Forward / Back-Propagation



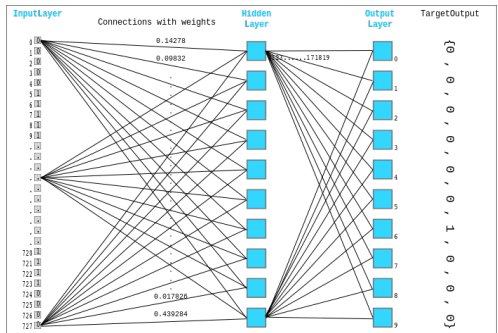
Feed-Forward:

- ▶ Eingabe-Kanten (edges)
 - ▶ Thread
 - ▶ Berechnet Kanten-Wert
 - ▶ Speichert in *SharedMemory*
- ▶ Knoten (nodes)
 - ▶ Thread-Block
 - ▶ Summiert alle Kanten-Werte
 - ▶ Berechnet Knoten-Wert (Sigmoid)
- ▶ Ausgabe
 - ▶ Index des höchsten Knoten im *OutputLayer*

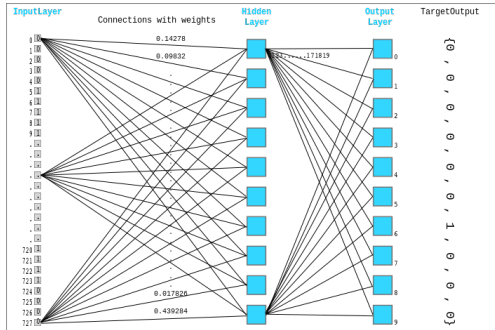


Back-Propagation:

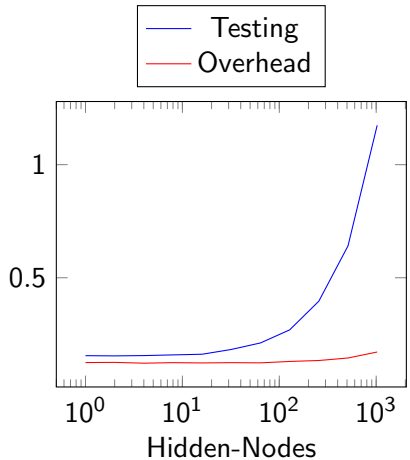
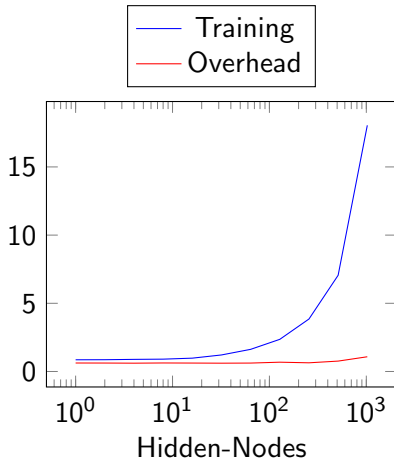
- ▶ Ausgehende-Kanten (edges)
 - ▶ Thread
 - ▶ Berechnet Kanten-Fehler
 - ▶ Speichert in *SharedMemory*
 - ▶ Aktualisiert Kanten-Gewichte
- ▶ Knoten (nodes)
 - ▶ Thread-Block
 - ▶ Summiert alle Kanten-Fehler
 - ▶ Berechnet Knoten-Fehler



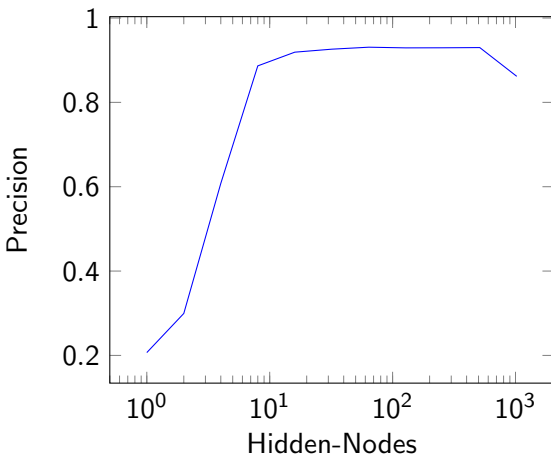
- Aufteilung der Knoten auf n Threads
- Jeder Thread berechnet k Knoten-Werte/-Fehler
- Bulk-Synchronisation zwischen den Ebenen



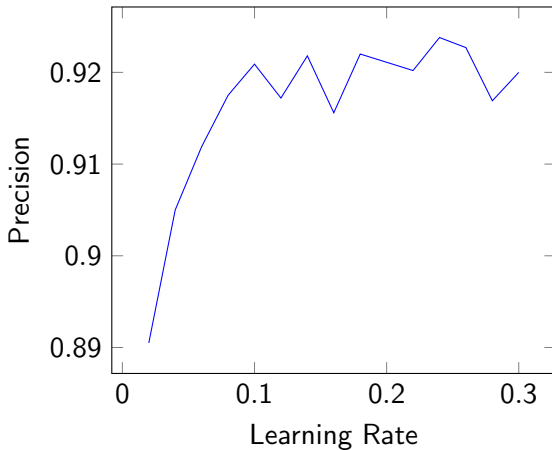
Auswertung-Generic CUDA

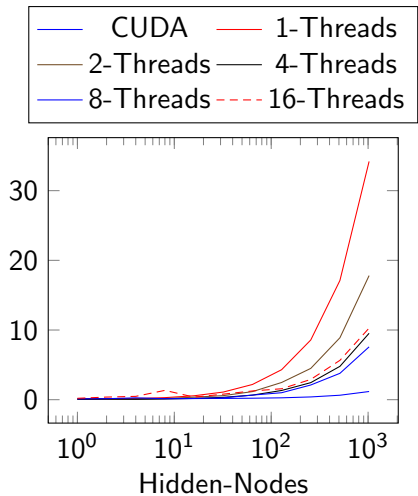
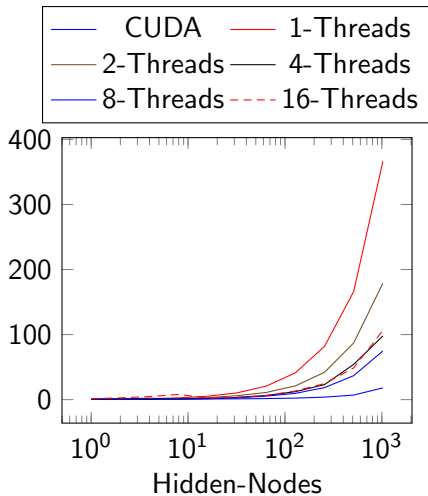


Auswertung-Generic CUDA



Auswertung-Generic CUDA





Auswertung-Generic TODO

