

Deep Learning - Lernen von vielschichtigen neuronalen Netzen

Exposee zur Seminararbeit für SIM

KJARTAN FERSTL

1310457008

24. MÄRZ 2014

1 Thema

Diese Seminararbeit fasst die Grundproblematik des deep learnings zusammen und arbeitet die Thematik mit Neuerungen sowie aktuellen Algorithmen auf. Beim deep learning spricht man von einer Menge an Algorithmen aus dem machine learning, zur Lernen von mehrschichtigen Modellen. Das größte Einsatzgebiet von deep learning ist das Lernen von neuronalen Netzen. Diese Algorithmen sind mit einigen Schwierigkeiten konfrontiert, wodurch diese, sowie die neuronalen Netze, in den 80er und 90er Jahren nur wenig Bedeutung hatten. Mit Entwicklungen der letzten Jahren, entstehen praktische Anwendungsgebiete, wie zum Beispiel in der Bild- und Spracherkennung.

2 Motivation

Komplexe neuronale Netze können bei einigen Problemstellungen, besonders in der Bild- und Spracherkennung ein sehr mächtiges Mittel zur Problemlösung sein. Das Lernen solcher Netze bringt Schwierigkeiten mit sich die in den vergangenen Jahrzehnten schlecht oder gar nicht gelöst werden konnten.

Aufgrund der Weiterentwicklung von PC-Hardware und die Verwendung der Grafik-Recheneinheit (GPU), sind seit den 00er-Jahren bereits bemerkenswerte Ergebnisse möglich. Momentan arbeiten sogar Chiphersteller an preiswerten, dedizierten Chips mit trainierbaren neuronalen Netzen. Qualcomm wird den ersten kommerziellen Chip mit einem integrierten neuronalen Netz noch dieses Jahr (2014)

veröffentlichen. Neuronale Netze sind immer nur so gut, wie sie trainiert werden, eines der wesentlichsten Themen im weiteren Fortschritt von neuronalen Netzen sind daher die Algorithmen zum Trainieren.

Aus der eingeleiteten Motivation ergeben sich daher folgende Kernaufgaben für die Seminararbeit:

- Einführung in die Problematik von deep learning mit kurzem Blick auf die bisherige Geschichte
- Analyse der Hürden im deep learning
- Analyse aktueller deep learning Algorithmen

3 Fragestellung

Folgende zentrale Fragestellungen sollen in der Seminararbeit beantwortet werden:

- Was ist deep learning?
- Welche Mustertypen können erkannt werden und welche Anwendungen sind möglich
- Wie sind die gelernten Modelle konkret definiert?
- Welche Verfahren werden verwendet um vielschichtige Modelle zu lernen?
- Was ist aktuell mit deep learning in Verbindung mit neuronalen Netzen bei der Mustererkennung in Bildern möglich?

4 Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist es, dem interessierten Leser einen Einstieg in Themen deep learning, mit besonderem Fokus auf neuronale Netze zu vermitteln. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen soll gezeigt werden, welche wesentlichen Algorithmen bis heute entwickelt wurden und welche technischen Problemstellungen mit diesen Algorithmen gelöst werden können oder sogar bereits heute damit gelöst werden. Ein wesentlicher Fokus soll dabei auf die Mustererkennung in Bildern gerichtet werden.

5 Methodik und Meilensteine

Folgender Zeitplan wird angestrebt:

- Mitte April: Abschluss der Recherchen und Gliederung

- Ende April, Mai: Wöchentliche Ausarbeitung eines Kapitels
- 12. Juni: Abgabe der Seminararbeit
- 26. Juni: Präsentation der Seminararbeit

6 Gliederung

1. Einführung [2 Seiten]
 - a. Motivation
 - b. Ziele und Aufgaben
 - c. Abgrenzung der Arbeit
 - d. Kapitelübersicht
2. Grundlegendes [3 Seiten]
 - a. Definition
 - b. Entstehung
 - c. Hürden
 - d. Prinzip
 - e. Einsatzbereich
3. Algorithmen [7 Seiten]
 - a. ...
 - b. ...
 - c. ...
4. Anwendung [6 Seiten]
 - a. Mustererkennung
 - b. Spracherkennung
5. Zusammenfassung [2 Seiten]
 - a. Ergebnisse
 - b. Allgemeines Resümee
 - c. Persönliches Resümee

7 Literatur

A fast learning algorithm for deep belief nets

GE Hinton, S Osindero, YW Teh - Neural computation, 2006 - MIT Press

Learning in science: A comparison of deep and surface approaches

C Chin, DE Brown - Journal of research in science teaching, 2000 - Wiley Online Library

Deep learning for a digital age: Technology's untapped potential to enrich higher education

VB Weigel - 2001 - dl.acm.org

Promoting deep learning through teaching and assessment: conceptual frameworks and educational contexts

N Entwistle - TLRP conference, Leicester, 2000 - tlrp.org

Learning deep architectures for AI

Y Bengio - Foundations and trends® in Machine Learning, 2009 - dl.acm.org

A unified architecture for natural language processing: Deep neural networks with multitask learning

R Collobert, J Weston - ... international conference on Machine learning, 2008 - dl.acm.org

Greedy layer-wise training of deep networks

Y Bengio, P Lamblin, D Popovici... - Advances in neural ..., 2007 - papers.nips.cc