

Machine Learning und tiefe neuronale Netze mit TensorFlow

DAVID BAUMGARTNER



BACHELORARBEIT

Nr. XXXXXXXXXXXX-B

eingereicht am
Fachhochschul-Bachelorstudiengang

Software Engineering

in Hagenberg

im Januar 2017

Diese Arbeit entstand im Rahmen des Gegenstands

Einführung in die Tiefere Problematik 1

im

Wintersemester 2016/17

Betreuer:

Mag. Pjotr I. Czar
Creative Director

Erklärung

Ich erkläre eidesstattlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen nicht benutzt und die den benutzten Quellen entnommenen Stellen als solche gekennzeichnet habe. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Hagenberg, am 14. Januar 2017

David Baumgartner

Inhaltsverzeichnis

Erklärung	iii
Kurzfassung	vi
Abstract	vii
1 Einleitung	1
1.1 Allgemeines und Motivation	1
1.2 Ziel der Arbeit	1
2 Begriffe	2
2.1 Data Scientist	3
2.2 Maschine Intelligenz	3
2.3 Machine Learning	3
2.4 Neuronale Netzwerke	3
2.5 Neuron	3
2.6 Ebenen/Layer	3
2.7 Informationen Merken	3
2.8 Allgemeine Probleme	3
2.8.1 Overfitting	3
2.9 Domänenklassen	3
2.9.1 Clustern	3
2.9.2 Regression	3
2.9.3 Klassifikation	3
2.9.4 Vorhersage	3
2.9.5 Robotics	3
2.9.6 Computer Vision	3
2.9.7 Optimierungsprobleme	3
2.10 Neuronale Netzwerktypen	4
2.10.1 Self-Organizing Map	4
2.10.2 FeedForward	4
2.10.3 Hopfield	4
2.10.4 Boltzmann Machine	4

2.10.5	Deep Belief Network	4
2.10.6	Deep Feedforward	4
2.10.7	NEAT	4
2.10.8	CPPN	4
2.10.9	HyperNEAT	4
2.10.10	Convolutional neural network	4
2.10.11	Elman Network	4
2.10.12	Jordan Network	4
2.10.13	Recurrent Network	4
2.11	Tensorflow Typen Unterstützung	4
3	TensorFlow Bibliothek	5
3.1	Python API	6
3.2	C++ API	6
3.3	Go API	6
3.4	TensorFlow Python	6
3.4.1	Graphs / Dataflowgraph	6
3.4.2	Operation	6
3.4.3	Tensor	6
3.4.4	Operationen	6
3.4.5	Probleme	6
4	Facial Keypoints Detection	7
4.1	Ausgangssituation	7
4.2	Vorbereitung	7
4.2.1	Daten vorbereiten und normalisieren	7
4.2.2	Evaluation- und Error-Funktion	7
4.3	Neuronale Ebenen vorbereiten	7
4.4	Neuronale Ebenen verknüpfen	7
4.5	Trainieren	7
4.6	Validierungsergebnisse	7
	Quellenverzeichnis	8

Kurzfassung

Maschinelles lernen und tiefe neuronale Netze werden unter anderem in unserem Jahrzehnt sehr häufig eingesetzt um technische Problemstellungen zu lösen, für des eine in vernünftiger Zeit keine Brauchbaren iterative Algorithmen gibt. Zusätzlich werden maschinell lernende System immer häufiger in unserem allgemeinen Alltag eingesetzt um uns zu unterstützen und um von den Benützern zu lernen. Ein neuronales Netzwerk kann aber nicht einfach erstellt werden und im nächsten Schritt in der Praxis eingesetzt werden. Dies würde zu erheblichen Problemen führen. Diese Netzwerke müssen trainiert werden sowie getestet.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit werden die wichtigsten theoretischen Konzepte zu maschinell lernen und tiefe neuronale Netze theoretisch zu vergleichen und empirisch zu überprüfen. Dazu wird das TensorFlow-Bibliothek als Beispiel verwendet und analysiert. Aus dieser Bibliothek werden die benötigten Teile heraus genommen und in einem Python-Script zusammen gefügt um in Bildern mit Gesichtern gewisse Züge zu erkennen und zu Klassifizieren. Durch die Analysephasen werden theoretische und berechnete Annahmen untermauert oder in Frage gestellt. Folgende Schlussfolgerungen gehen jedoch nach Auswertung der Ergebnisse über die theoretischen Annahmen hinaus: Ist das TensorFlow-System in der Lage, Muster aus unterschiedlichen Datentypen, wie zum Beispiel Bilder, Videos oder Videostreams, zu erkennen und von diesen selbst zu lernen?

Die Bachelorarbeit ist sowohl für Studierende im Studium Software Engineering sowie Informatik als auch für Lehrende in diesen Bereichen interessant.

Abstract

This should be a 1-page (maximum) summary of your work in English.

Im englischen Abstract sollte inhaltlich das Gleiche stehen wie in der deutschen Kurzfassung. Versuchen Sie daher, die Kurzfassung präzise umzusetzen, ohne aber dabei Wort für Wort zu übersetzen. Beachten Sie bei der Übersetzung, dass gewisse Redewendungen aus dem Deutschen im Englischen kein Pendant haben oder völlig anders formuliert werden müssen und dass die Satzstellung im Englischen sich (bekanntlich) vom Deutschen stark unterscheidet (mehr dazu in Abschn. ??). Es empfiehlt sich übrigens – auch bei höchstem Vertrauen in die persönlichen Englischkenntnisse – eine kundige Person für das „proof reading“ zu engagieren.

Die richtige Übersetzung für „Diplomarbeit“ ist übrigens schlicht *thesis*, allenfalls „diploma thesis“ oder „Master’s thesis“, auf keinen Fall aber „diploma work“ oder gar „dissertation“. Für „Bachelorarbeit“ ist wohl „Bachelor thesis“ die passende Übersetzung.

Übrigens sollte für diesen Abschnitt die *Spracheinstellung* in LaTeX von Deutsch auf Englisch umgeschaltet werden, um die richtige Form der Silbentrennung zu erhalten, die richtigen Anführungszeichen müssen allerdings selbst gesetzt werden (s. dazu die Abschnitte ?? und ??).

Kapitel 1

Einleitung

1.1 Allgemeines und Motivation

Warum - wieso - wesshalb?

Um in unserern

Dieses Dokument ist als vorwiegend technische Starthilfe für das Erstellen einer Masterarbeit (oder Bachelorarbeit) mit LaTeX gedacht und ist die Weiterentwicklung einer früheren Vorlage¹ für das Arbeiten mit Microsoft *Word*. Während ursprünglich daran gedacht war, die bestehende Vorlage einfach in LaTeX zu übernehmen, wurde rasch klar, dass allein aufgrund der großen Unterschiede zum Arbeiten mit *Word* ein gänzlich anderer Ansatz notwendig wurde. Dazu kamen zahlreiche Erfahrungen mit Diplomarbeiten in den nachfolgenden Jahren, die zu einigen zusätzlichen Hinweisen Anlass gaben.

Das vorliegende Dokument dient einem zweifachen Zweck: *erstens* als Erläuterung und Anleitung, *zweitens* als direkter Ausgangspunkt für die eigene Arbeit. Angenommen wird, dass der Leser bereits über elementare Kenntnisse im Umgang mit LaTeX verfügt. In diesem Fall sollte – eine einwandfreie Installation der Software vorausgesetzt – der Arbeit nichts mehr im Wege stehen. Auch sonst ist der Start mit LaTeX nicht schwierig, da viele hilfreiche Informationen auf den zugehörigen Webseiten zu finden sind (s. Kap. ??).

1.2 Ziel der Arbeit

uiaae

¹Nicht mehr verfügbar.

Kapitel 2

Begriffe

2.1 Data Scientist

2.2 Maschine Intelligenz

2.3 Machine Learning

2.4 Neuronale Netzwerke

2.5 Neuron

2.6 Ebenen/Layer

2.7 Informationen Merken

2.8 Allgemeine Probleme

2.8.1 Overfitting

2.9 Domänenklassen

2.9.1 Clustern

2.9.2 Regression

2.9.3 Klassifikation

2.9.4 Vorhersage

2.9.5 Robotics

2.9.6 Computer Vision

2.9.7 Optimierungsprobleme

[AI3]

2.10 Neuronale Netzwerktypen

2.10.1 Self-Organizing Map

2.10.2 FeedForward

2.10.3 Hopfield

2.10.4 Boltzmann Machine

2.10.5 Deep Belief Network

2.10.6 Deep Feedforward

2.10.7 NEAT

2.10.8 CPPN

2.10.9 HyperNEAT

2.10.10 Convolutional neural network

2.10.11 Elman Network

2.10.12 Jordan Network

2.10.13 Recurrent Network

2.11 Tensorflow Typen Unterstützung

Kapitel 3

TensorFlow Bibliothek

3.1 Python API

3.2 C++ API

3.3 Go API

3.4 TensorFlow Python

3.4.1 Graphs / Dataflowgraph

3.4.2 Operation

3.4.3 Tensor

3.4.4 Operationen

Konstanten, Zufallswerte

Variables

Transformationen

Mathematik

Flusskontrolle

Images / FFmpeg

Input und Readers

Neural Network

Running Graphs

Training

3.4.5 Probleme

NaN Problem

Kapitel 4

Facial Keypoints Detection

4.1 Ausgangssituation

4.2 Vorbereitung

4.2.1 Daten vorbereiten und normalisieren

4.2.2 Evaluation- und Error-Funktion

4.3 Neuronale Ebenen vorbereiten

4.4 Neuronale Ebenen verknüpfen

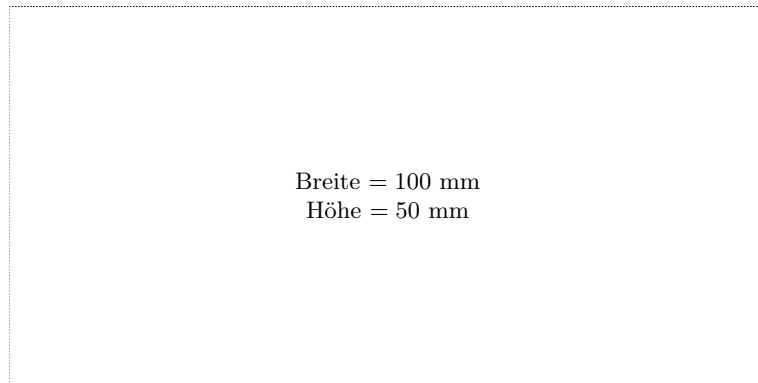
4.5 Trainieren

4.6 Validierungsergebnisse

Quellenverzeichnis

Messbox zur Druckkontrolle

— Druckgröße kontrollieren! —



— Diese Seite nach dem Druck entfernen! —