



**Hochschule für Technik
und Wirtschaft Berlin**

University of Applied Sciences

Untersuchung von Image Colorization Methoden anhand
Convolutional Neuronal Networks

Abschlussarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades

Bachelor of Science (B.Sc.)

an der

Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin

Fachbereich IV: Informatik, Kommunikation und Wirtschaft

Studiengang Angewandte Informatik

1. Prüfer: Prof. Dr. Christin Schmidt

2. Prüfer: M.Sc. Patrick Baumann

Eingereicht von: Adrian Saiz Ferri

Immatrikulationsnummer: s0554249

Eingereicht am: XX.XX.2018

Abstract

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Einfärbung von Graustufenbilder durch Convolutional Neuronal Networks. Das Ziel ist es ein Model zu trainieren, dass selbstständig und ohne menschlichen Einfluss, aus einem Graustufenbild ein plausibles Farbbild erzeugen kann. Um das Model zu trainieren werden Farbbilder genommen und in Graustufenbilder umgewandelt. Die Graustufenbilder werden in das Netzwerk eingespeist und das Netzwerk erzeugt die Farbkanäle. Am ende wird das Graustufenbild mit den Farbkanälen konkateniert um das Farbbild zu generieren. Da Objekte auf einem Bild mehrere Farben haben können, werden mit Hilfe von Hyperparameter realistische anstatt "richtige" Farben bevorzugt.

Es werden verschiedene Netzwerk Architekturen exploriert und verglichen. Zunächst werden mehrere Experimente mit verschiedene Hyperparameter durchgeführt. Anschließend werden die Experimente ausgewertet und die Ergebnisse untersucht.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation	1
1.2	Zielsetzung	1
1.3	Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit	1
2	Grundlagen	2
2.1	Beispiel Unterkapitel	2
2.2	Verwandte Arbeiten	2
3	Analyse	3
3.1	Beispiel Unterkapitel	3
3.2	Beispiel Unterkapitel	3
4	Konzeption	4
4.1	Prior Work TODO	4
4.2	Beispiel Unterkapitel	4
4.2.1	Beispiel Unterkapitel zweiter Ebene	4
5	Implementierung	5
5.1	Beispiel Unterkapitel	5
5.2	Beispiel Unterkapitel	5
6	Test	6
6.1	Beispiel Unterkapitel	6
6.2	Beispiel Unterkapitel	6
7	Evaluation	7
7.1	Beispiel Unterkapitel	7
7.2	Beispiel Unterkapitel	7

8 Fazit	8
8.1 Zusammenfassung	8
8.2 Kritischer Rückblick	8
8.3 Ausblick	8
Abbildungsverzeichnis	I
Tabellenverzeichnis	II
Source Code Content	III
Glossar	IV
Literaturverzeichnis	V
Onlinereferenzen	VI
Bildreferenzen	VII
Anhang A	VIII
A.1 Beispiel	VIII
Eigenständigkeitserklärung	IX

Kapitel 1

Einleitung

Beispiel Quellen: [LSV10]

Onlinequelle [LeC89]

Beispiel für Glossar API

1.1 Motivation

TODO

1.2 Zielsetzung

TODO

1.3 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit

TODO

Kapitel 2

Grundlagen

TODO

2.1 Beispiel Unterkapitel

Beispiel Abbildung 2.1 mit Zitat.

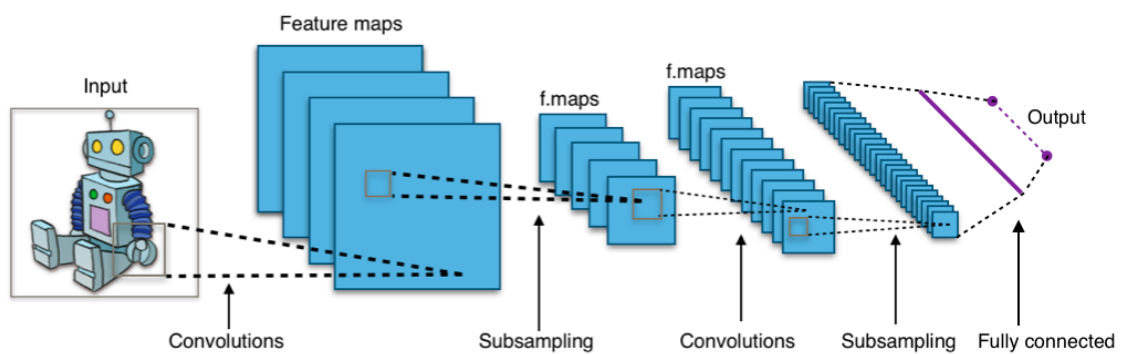


Abbildung 2.1: Beispiel CNN Architektur [Com15]

2.2 Verwandte Arbeiten

TODO

Kapitel 3

Analyse

Robot Operating System [Qui09]

Tensorflow [Aba16]

3.1 Beispiel Unterkapitel

TODO

3.2 Beispiel Unterkapitel

TODO

Kapitel 4

Konzeption

TODO

4.1 Prior Work TODO

nur benötigt, wenn die Arbeit auf einer vorherigen aufbaut.

4.2 Beispiel Unterkapitel

TODO

4.2.1 Beispiel Unterkapitel zweiter Ebene

Formelbeispiel

$$\pi_{\theta}(s, a) = P[a|s, \theta] \tag{4.1}$$

wobei, s den Zustand repräsentiert, a die Aktion und θ ...

Kapitel 5

Implementierung

Code Biespiel and Referenze: Code 5.1. Nicht geeignet für große Code Biespiele. Verwenden Sie hierfür dne Anhang. Lediglich sehr relevante Kurzzeiler können auf diese Weise dargestellt werden.

```
1 from keras import backend as k
2 ...
3 def __init__(...):
4     ...
5     self.graph = k.get_session().graph
6     ...
```

Code snippet 5.1: Klasse Agent - Tensorflow Graph

5.1 Beispiel Unterkapitel

TODO

5.2 Beispiel Unterkapitel

TODO

Kapitel 6

Test

TODO

6.1 Beispiel Unterkapitel

TODO

6.2 Beispiel Unterkapitel

TODO

Kapitel 7

Evaluation

TODO

7.1 Beispiel Unterkapitel

Beispiel einer Tabelle:

Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3
TODO	TODO	TODO
TODO	TODO	TODO

Tabelle 7.1: Beschreibung

7.2 Beispiel Unterkapitel

TODO

Kapitel 8

Fazit

TODO

8.1 Zusammenfassung

TODO

8.2 Kritischer Rückblick

TODO (Reflexion und Bewertung der Zielsetzung gegenüber erreichtem Ergebnis)

8.3 Ausblick

TODO

Abbildungsverzeichnis

2.1	Beispiel CNN Architektur [Com15]	2
-----	----------------------------------	---

Tabellenverzeichnis

7.1	Beschreibung	7
-----	------------------------	---

Source Code Content

5.1	Klasse Agent - Tensorflow Graph	5
-----	---	---

Glossar

API Kurzbeschreibung was eine API darstellt.. 1

Literaturverzeichnis

- [Aba16] Martin Abadi u. a. „TensorFlow: A System for Large-scale Machine Learning“. In: *Proceedings of the 12th USENIX Conference on Operating Systems Design and Implementation*. OSDI'16. Savannah, GA, USA: USENIX Association, 2016, S. 265–283. ISBN: 978-1-931971-33-1. URL: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=3026877.3026899>.
- [LeC89] Y. LeCun u. a. „Backpropagation Applied to Handwritten Zip Code Recognition“. In: *Neural Computation* 1.4 (1989), S. 541–551. DOI: 10.1162/neco.1989.1.4.541. eprint: <https://doi.org/10.1162/neco.1989.1.4.541>. URL: <https://doi.org/10.1162/neco.1989.1.4.541>.
- [Qui09] Morgan Quigley u. a. „ROS: an open-source Robot Operating System“. In: *ICRA Workshop on Open Source Software*. 2009.

Onlinereferenzen

- [LSV10] LSVRC. *Large scale visual recognition challenge*. 2010. URL: <http://www.image-net.org/challenges/LSVRC> (besucht am 03.04.2018).

Bildreferenzen

- [Com15] Wikimedia Commons. *Typical CNN architecture*. 2015. URL: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/63/Typical_cnn.png (besucht am 03.04.2018).

Anhang A

A.1 Beispiel

TODO

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Quellen und Hilfsmittel verfasst habe. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Berlin, den XX.XX.2018

Adrian Saiz Ferri