**Technische Hochschule Mittelhessen**

**Campus Friedberg**

Fachbereich 12

Maschinenbau, Mechatronik, Materialtechnologie

**Hausarbeit**

im Modul

**Neuronale Netze**

bei Prof. Dr.-Ing. Dorra Baccar

Thema

**Klassifizierung von Bildern:**

**Dogs vs. Cats**

Vorgelegt von

Adrian Setka

Jan Wever

Elisa Widdermann

WS 21/22

Master

Maschinenbau Mechatronik

Abgabedatum: 23.Januar 2022

# Inhaltsverzeichnis

[Inhaltsverzeichnis II](#_Toc91701486)

[Abbildungsverzeichnis III](#_Toc91701487)

[Tabellenverzeichnis III](#_Toc91701488)

[1 Aufgabenstellung 1](#_Toc91701489)

[2 Grundlagen und Hintergründe 2](#_Toc91701490)

[3 CNN from Scratch (Pytorch) 2](#_Toc91701491)

[4 CNN mit transfer learning (Pytorch) 2](#_Toc91701492)

[5 CNN mit transfer learning (fastai) 2](#_Toc91701493)

[6 Vergleich der Netze 2](#_Toc91701494)

[6.1 Ergebnisse 2](#_Toc91701495)

[6.2 Wertung der Datensätze 2](#_Toc91701496)

[7 Fazit 2](#_Toc91701497)

[8 Literaturverzeichnis IV](#_Toc91701498)

# Abbildungsverzeichnis

[Abbildung 1: Dogs vs. Cats. 2](file:////Users/elisawiddermann/Documents/Studium/THM/Neuronale%20Netze/Hausarbeit/Hausarbeit_NN_catsanddogs.docx#_Toc91701499)

# Tabellenverzeichnis

Es konnten keine Einträge für ein Abbildungsverzeichnis gefunden werden.

# Aufgabenstellung

Beim Deep Learning erlernt ein Computermodell die Durchführung von Klassifikationsaufgaben direkt aus Bildern, Text, Zeitreihen oder akustischen Daten.

Im Rahmen dieser Hausarbeit werden folgende Methoden zum Training neuronaler Netze genutzt:

1. Deep Learning (CNN) “from scratch“ in Pytorch
2. Deep Learning (CNN) mittels “transfer learning” in Pytorch
3. Deep Learning (CNN) mittels “transfer learning” in fastai

Die zugehörigen Datensätze wurden strukturiert und mittels vortrainierter und verfeinerter Modelle (transfer learning) oder eigens entworfener Netzarchitektur trainiert. Die Bewertung der Netze erfolgt mittels:

1. accuracy (für 1.) oder alternativ „error rate“ (für 2. und 3.)
2. confusion matrix

Die verschiedenen Modelle werden hinsichtlich Metrik, Anzahl von Parametern und Trainingszeit verglichen.

Abbildung 1: Dogs vs. Cats.

*Quelle: Kaggle Datensatz.*

Der Datensatz, welcher in dieser Hausarbeit trainiert wurde, besteht aus Bildern von Hunden und Katzen, welche ihrem entsprechenden Label zugeordnet werden sollen.

(Datensatz siehe Quelle)

# Grundlagen und Hintergründe

## 2.1 Pytorch

## 2.2 fastai

## 2.3 CNN from Scratch

## 2.4 CNN mit transfer learning

Transfer Learning ermöglicht es, auf ein neuartiges Problem bereits erlerntes Wissen einer anderen Problemstellung anzuwenden. Die Vorteile des Transfer Learnings liegen in der Schnelligkeit der Implementierung und der einfachen Anwendung. (vgl. Nelson, o.J.)

# CNN from Scratch (Pytorch)

# CNN mit transfer learning (Pytorch)

Es existiert eine große Auswahl an vortrainierten Modellen, welche in Pytorch hinterlegt sind. Diese sind z.B.: AlexNet, EfficientNet, GoogLeNet, RegNet, ShuffleNet, SqueezeNet, VGG und ResNet.

Beim Aufbau des Netzes „Deep Learning (CNN) mittels “transfer learning” in Pytorch“ wurden als Grundlage der in der Vorlesung „Neuronale Netze“ aufgebaute Code genutzt, welcher das Mode VGG16 nutzt.

Dieser wurde dann erweitert und optimiert, z.B. durch Anpassung des Modells, des Optimizers und der Loss-Funktion. Zudem wurden Epochenanzahl, Batch-Size usw angepasst.

Folgende Tabelle zeigt auf, welche verschiedenen Varianten des finalen Codes existierten. (Die Tabelle nennt nur die zum Verständnis relevanten Varianten, bei denen sich die Genauigkeit erhöhte.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Modell | | VGG16 | VGG16 |  |  |  |  |
| Optimizer | | Adam | SGD |  |  |  |  |
| Loss-Kriterium | | Cross Entropy Loss | Cross Entropy Loss |  |  |  |  |
| Lernrate | | 0,0001 | 0,0001 |  |  |  |  |
| Epochenanzahl | | 5 | 5 |  |  |  |  |
| Batch Size | | 12 | 12 |  |  |  |  |
| **Finale Genauig-keit der** | **Trainings-daten** | **95%** | **92%** |  |  |  |  |
| **Validierungs-daten** | **98%** | **100%** |  |  |  |  |
| **Loss** | |  |  |  |  |  |  |
| **Accuracy** | |  |  |  |  |  |  |
| **Confusion Matrix** | |  |  |  |  |  |  |
| **Name Code** | | CatsADogs\_Vgg\_Transfer\_Learning.ipynb | CatsADogs\_Vgg\_Transfer\_Learning\_05.ipynb |  |  |  |  |

# CNN mit transfer learning (fastai)

# Vergleich der Netze

## 6.1 Ergebnisse

## 6.2 Wertung der Datensätze

# Fazit

# Literaturverzeichnis

Datensatz Kaggle: <https://www.kaggle.com/c/dogs-vs-cats>

Nelson, Dan (o.J.): Bildklassifizierung mit Transfer Learning und PyTorch, online im Internet, <https://stackabuse.com/image-classification-with-transfer-learning-and-pytorch/> , Abfrage vom: 31.12.2021.