

CPS: Praktikum 3

Klassifizierung mit PyTorch

Version: 2025-11-17



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Germany License. To view a copy, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/> or write to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, CA 94105, USA.

KI-Benutzung ist erlaubt, wenn Sie Zeile für Zeile verstehen und erklären können, was die KI da programmiert. Fragen Sie die KI lieber nicht nach der kompletten Lösung, sondern nur nach Einzelschritten der Art: „Wie kann ich die Bildgröße verringern?“

Wir studieren Faltungsnetze und Klassifizierung an den Trainings- und Testdaten des German Traffic Sign Recognition Benchmark (GTSRB).

Achtung: Es werden um 2 GByte Platz benötigt! Falls Sie die Labor-Rechner nutzen, legen Sie das Python-Projekt auf Ihrem Home-Laufwerk an, denn auf den Rechnern haben Sie nicht genügend Quota.

Installieren Sie PyTorch (Packetname: torch) und torchvision in das Virtual Environment Ihres Projekts. Laden Sie aus dem öffentlichen Archiv ([Link](#)) folgende Datensätze herunter: GTSRB_Final_Training_Images.zip, GTSRB_Final_Test_Images.zip, GTSRB_Final_Test_GT.zip. Laden Sie auch den vorbereiteten Code für dieses Praktikum herunter. Entpacken Sie die Archive so, dass Sie im Python-Projekt folgende Verzeichnisstruktur haben:

```
|_ GTSRB/
|_ |_ Final_Test/
|_ |_ Final_Training/
|_ |_ GT-final_test.csv
|_ main.py
```

Dann sollte das Programm `main.py` für das Training und Testen die Daten finden. Zwecks Zeitersparnis ist das Programm zunächst auf zwei Typen von Verkehrsschildern eingeschränkt.

Aufgaben – zum Lernen so weit wie möglich ohne KI:

- Was ist die Struktur des neuronalen Netzes? Wie viele Neuronen hat es? Wie viele Parameter?
- Wie unterscheiden sich die Funktion zum Training und die Funktion zum Testen voneinander?
- Wo wird die in Zeile 163 definierte Transformation tatsächlich angewendet?
- Wie wirken die Hyperparameter `batch_size`, `num_epochs`, `learning_rate`? Was sind deren optimale Werte?

-
- Machen Sie das neuronale Netz komplexer und versuchen Sie, Overfitting zu erzwingen. Woran erkennen Sie das Overfitting?
 - Lassen Sie sich Beispiele von falsch klassifizierten Bildern anzeigen.
 - Lassen Sie die Konfusionsmatrix berechnen und anzeigen.
 - Zerlegen Sie das Programm in zwei getrennte Programme: eines zum Training, das am Ende die gelernten Parameter abspeichert, und eines zum Anwenden auf ein beliebiges Bild.
 - Lassen Sie in dem zweiten dieser Programme die (Pseudo-)Wahrscheinlichkeiten für alle Klassen anzeigen (Stichwort: `softmax`).
 - Sorgen Sie in diesem zweiten Programm dafür, dass einer der Schildtypen (zum Beispiel das Stop-Schild) sicherheitshalber bevorzugt erkannt wird, sobald es überhaupt als ernsthafte Möglichkeit in Frage kommt. Was heißt das für die Größen TPR und FPR?