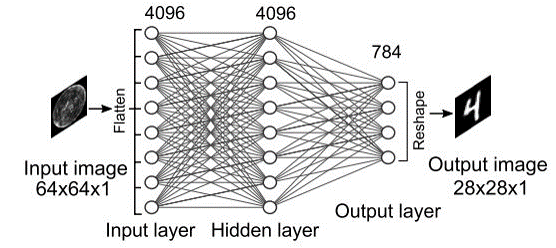
Praktikum Neuronale Netze in der Bildverarbeitung

Protokoll

Rekonstruktion handgeschriebener Ziffern durch eine Multimodefaser



Quelle: Zhu, Changyan, et al. „Image reconstruction through a multimode fiber with a simple neuralnetwork architecture.“ Sci. Rep. 11.1 (2021): 1-10.

**Datum:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Name** | **Matrikel-Nr.** | **Punkte Protokoll** |
|  |  | **/20** |

*Aufgabe 1: Training eines MLPs zur Ziffernrekonstruktion*

Trainieren Sie ein MLP zur Bildrekonstruktion handgeschriebener Ziffern wie in den Schritten 1 bis 3 in der Anleitung beschrieben.

Stellen Sie den Verlauf der Verlustfunktion für Trainings- und Validierungsdaten in einem Diagramm als Funktion der Iterationen dar (loss = f(iteration)). Achsenbeschriftung nicht vergessen!

Diagramm (2P):

*Aufgabe 2: Training eines MLPs mit Data Augmentation*

Führen Sie eine Data Augmentation durch, indem Sie den gegebenen Datensatz bearbeiten. Trainieren Sie ein neues MLP zur Bildrekonstruktion. Stellen Sie den Verlauf der Verlustfunktion für Trainings- und Validierungsdaten in einem Diagramm als Funktion der Iterationen dar (loss = f(iteration)). Diskutieren Sie kurz die Unterschiede zwischen dem Diagramm aus Aufgabe 1 und Aufgabe 2 (Stichpunkte).

Diagramm (2P):

Diskussion (2P):

*Aufgabe 3: Evaluation der trainierten Netzwerke*

Vergleichen Sie die zwei trainierten Netzwerke mit den Testdaten. Nutzen Sie zur Evaluation die Qualitätsmetriken SSIM, Kreuzkorrelation, RMSE und PSNR. Stellen Sie die Ergebnisse in einem Diagramm pro Metrik dar, in dem Sie die Performance der Netzwerke mit Boxplots vergleichen. Diskutieren Sie kurz die Ergebnisse (Stichpunkte).

Diagramme (4P):

Diskussion (2P):

*Aufgabe 4: Training eines U-Nets zur Ziffernrekonstruktion*

Erstellen Sie ein U-Net zur Bildrekonstruktion und trainieren Sie es mit dem erweiterten Trainingsdatensatz. Stellen Sie den Verlauf der Verlustfunktion für Trainings- und Validierungsdaten in einem Diagramm als Funktion der Iterationen dar (loss = f(iteration)). Vergleichen Sie U-Net und MLP hinsichtlich der Trainingszeit und der Anzahl an Epochen, die zur Konvergenz benötigt werden.

Diagramm (2P):

Diskussion (2P):

*Aufgabe 5: Evaluation des U-Nets*

Evaluieren Sie das trainierte U-Net wie in Aufgabe 3 und vergleichen Sie die Ergebnisse mit dem MLP, was mit dem erweiterten Trainingsdatensatz trainiert wurde, mit Boxplots.

Diagramme (4P):

Diskussion (1P):