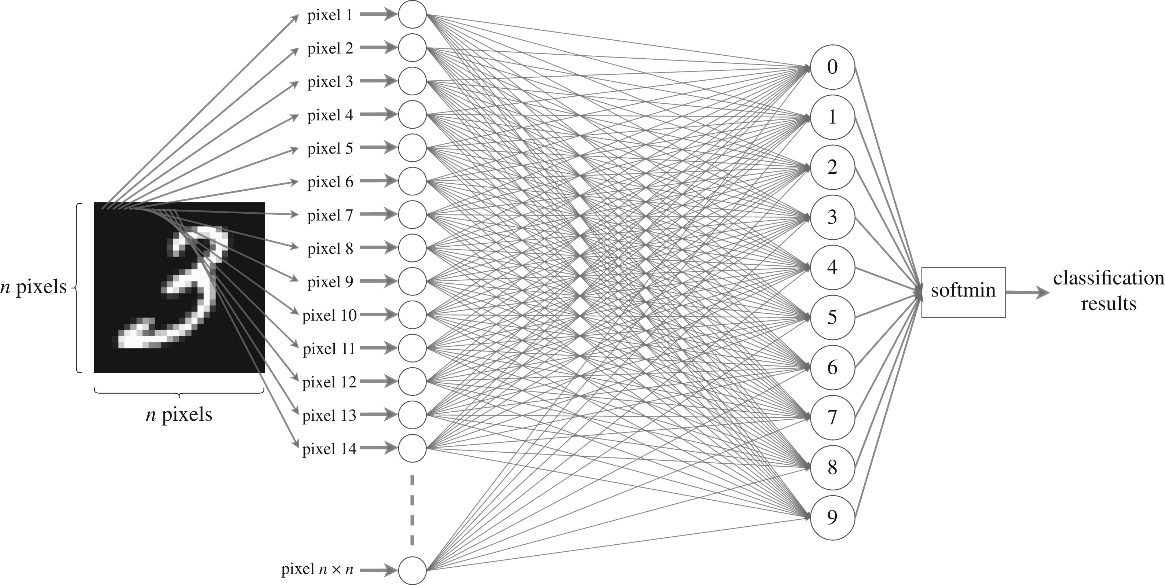
Praktikum Neuronale Netze in der Bildverarbeitung

Protokoll

Klassifizierung handgeschriebener Ziffern



Quelle: https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsta.2019.0163

**Datum:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Name** | **Matrikelnr.** | **Punkte Protokoll** |
| **Dustin Hanusch** | **4844370** | **/20** |

*Aufgabe 1: Training eines Neuronalen Netzes zur Ziffernklassifizierung*

Entnehmen Sie der Versuchsanleitung die zur Lösung der Aufgabe notwendigen Schritte 1 (Laden des Trainings- und Validierungsdatensatzes) und 2 (Erstellung einer geeigneten Netzarchitektur).  
Stellen Sie für beide Trainingsvorgänge (automatisierte und benutzerdefinierte Trainingsschleife) die Trainingskurven und in einem Diagramm dar.

Diagramm (5P):

*1.1 Automatisiertes Training*

automatisiertes Training


*1.2 Benutzerdefiniertes Training*

Ein Bild, das Tisch enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

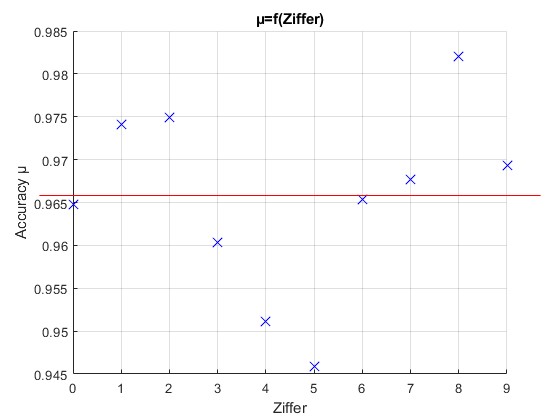
Beschreibung (1P):

Verwenden Sie für alle nachfolgenden Aufgaben die benutzerdefinierte Trainingsschleife!

*Aufgabe 2: Klassifizierungsgenauigkeit in Abhängigkeit der eingelesenen Ziffer*

Sortieren Sie hierfür die Testdaten nach den jeweiligen Ziffern und ermitteln Sie für jede Ziffer die mittlere Klassifizierungsgenauigkeit über den Mittelwert. Stellen Sie das Ergebnis in einem Diagramm dar. Welche Ziffer kann am besten erkannt werden? Markieren Sie diese im Diagramm!

Diagramm (3P):

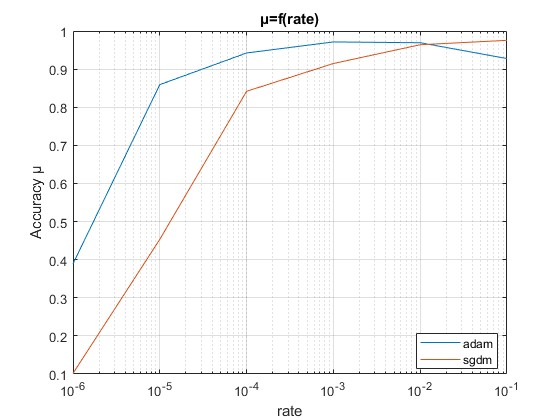


Beschreibung (1P):

*Aufgabe 3: Klassifizierungsgenauigkeit in Abhängigkeit von Lernrate und Optimierungssalgorithmus*

Vergleichen Sie nun die beiden Optimierer *adam* und *sgdm* mit mindestens 6 verschiedenen *learning rates* zwischen 10−6 und 10−1. Stellen Sie die erreichte mittlere Klassifizierungsgenauigkeit in Abhängigkeit von der *learning rate* dar und verwenden Sie für die *learning rate* eine logarithmische Achse.

Diagramm (4P):

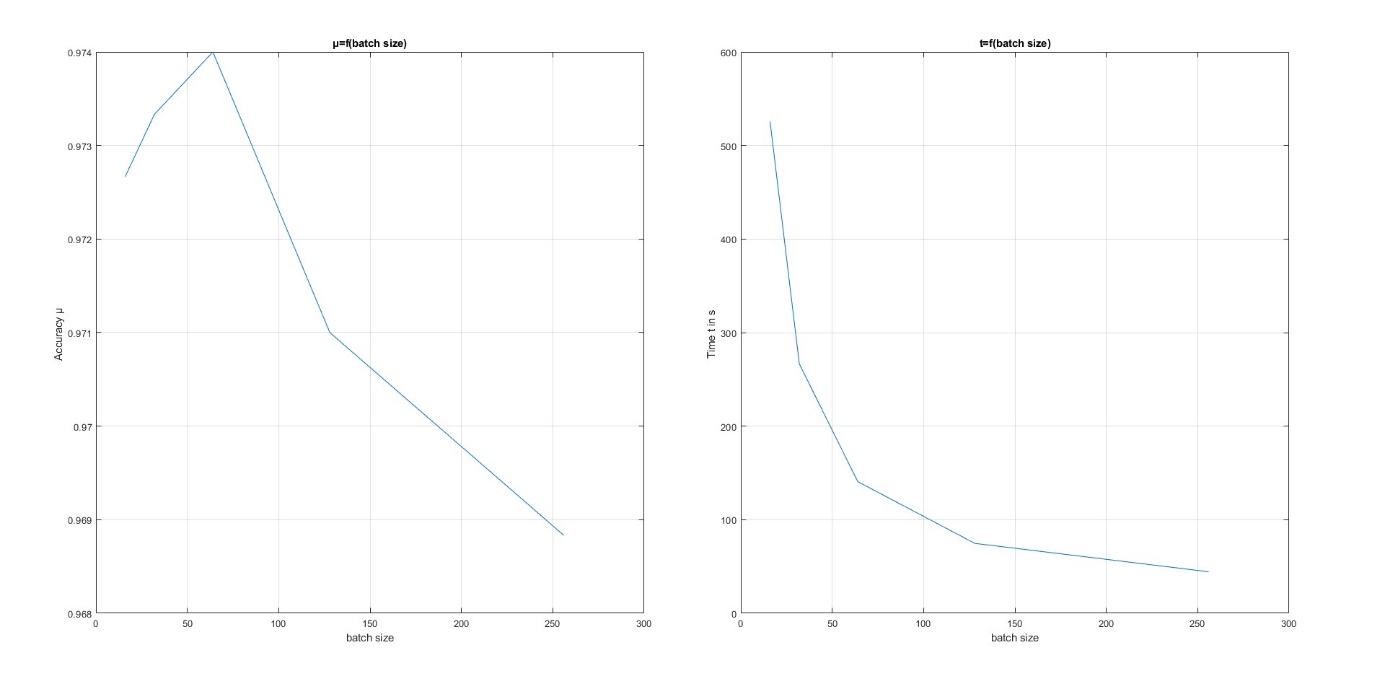


Beschreibung (1P):

*Aufgabe 4: Klassifizierungsgenauigkeit und Trainingszeit in Abhängigkeit der Größe des Mini-Batch*

Testen Sie mindestens 5 verschiedene Größen des Mini-Batch zwischen 16 und 256. Nutzen Sie den solver *adam*. Wählen Sie aus der vorherigen Aufgabe eine *learning rate* aus, bei der der Trainingsprozess zu einer hohen Klassifizierungsgenauigkeit konvergiert. Stellen Sie die mittlere Klassifizierungsgenauigkeit und die benötigte Trainingszeit in Abhängigkeit von der Größe des Mini-Batches dar*:*  und .

Diagramme (3P):



Beschreibung (1P):

*Aufgabe 5: Diskussion (1P)*

Leiten Sie aus den Trainingsergebnissen Zusammenhänge zwischen den untersuchten Hyperparametern und der Trainingszeit, sowie der erreichten Klassifizierungsgenauigkeit ab. Formulieren Sie hierfür eine kurze Diskussion (Stichpunkte erlaubt):