



lab:prepare – praktische und theoretische Grundlagen für studentische Wissenschaftskommunikation

Sommersemester 2020

# Visualisierung eines neuronalen Netzes

Abgabetermin: 30.09.2020



**Gruppe:**

Pablo Osinaga Arze

Philipp Pirlet

Annabella Kadavanich

# 1 Einleitung

## 1.1 Projektziel

- Visualisierung eines neuronalen Netzes (NN)
- Zielgruppe: Menschen ohne Machine Learning (ML) Vorkenntnisse
- Input: Zahlen (Digit-Recognition)
- Visualisierung der Neuronengewichte m.H.e. UI (Python / JavaScript / TypeScript basiert)

## 1.2 Projektbegründung

- NN sind oftmals für Menschen ohne IT-Hintergrund schwer verständlich
- Die Interaktive Darstellung erlaubt Menschen ohne ML Kenntnisse, dieses Thema zumindest in den Grundzügen besser zu verstehen

## 1.3 Projektabgrenzung

- Wir beschränken uns auf kleinere NN, da jedes Neuron durch eine LED repräsentiert wird
- Anwendungsfall: Digit Recognition, Sound / Bilder Kategorisierung
- ggfs. nur Änderung der Input Gewichte, ansonsten reine Visualisierung

## 2 Projektplanung

### 2.1 Projektphasen

Projektdauer: 01.05. – 30.09.2020

**Beispiel** Tabelle 1 zeigt ein Beispiel für eine grobe Zeitplanung.

Projektphase	Geplante Zeit
Analysephase	18.05. – 31.05.2020
Entwurfsphase	01.06. – 14.06.2020
Implementierungsphase	15.06. – 31.08.2020
Abnahmetest / Proof of concept	01.09. – 14.09.2020
Einführungsphase	15.09. – 30.09.2020
Erstellen der Dokumentation	15.08. – 30.09.2020
<b>Gesamt</b>	<b>70 h</b>

Tabelle 1: Zeitplanung

Eine detailliertere Zeitplanung findet sich im Anhang [A.1: Detaillierte Zeitplanung](#) auf Seite i.

### 2.2 Ressourcenplanung

- Hardware: Raspberry Pi 3, LED Matrix / Streifen, Monitor (bereits vorhanden)
- LED Matrix oder LED Streifen (ggfs. vom lab:prepare Team oder bestellen)
- Berücksichtigung von Wartezeiten (Bestellungen) → Programmierung der Visualisierungs-UI trotzdem möglich (reine Programmierung)

### 2.3 Entwicklungsprozess

- Agiler Entwicklungsprozess (je nach Arbeitsload durch die Uni)
- Hauptentwicklungsphase ab Juli, da wegen Corona während dem Semester Klausuren aus dem WiSe 20/21 nachgeschrieben werden müssen

## 3 Analysephase

### 3.0.1 Projektkosten

- LED Matrix Amazon (256 Pixel): ca. 25 - 35 Euro
- ggfs. Raspberry Pi 4: ca. 38 Euro

### 3.1 Lastenheft/Fachkonzept

- Interaktive Darstellung m.H.v. LEDs (aktivierte Neuronen leuchten heller)
- Sinnvolle Darstellung der Neuronengewichte
- Visuell ansprechende User UI
- Implementierung einer Hardware API (Raspberry Pi, LEDs, Joystick)
- Implementierung einer (REST) API zum Laden des Models von dem Raspberry Pi

### 3.2 Lastenheft (optional / nice-to-have)

- Erhöhung der Interaktivität durch User Eingaben (z.B. Anpassung der Input-Gewichte)
- Nutzer können Zahlen

## 4 Implementierungsphase

### 4.1 Zielplattform

- Programmiersprachen: Python für NN, ggfs. JavaScript / TypeScript für UI
- UI lokal deployen oder via Server
- Hardware Plattform: Linux

### 4.2 Implementierung des NN

- Wahl eines sinnvollen NN (Größe des NN muss m.H.d. LEDs abbildbar sein, einzelne Neuronen sollen stark aktiviert werden, sodass dies visuell für den Nutzer bemerkbar ist)
- Implementierung des NN
- Testen des NN mit verschiedenen Inputs (Audio / Bilder / Digits)
- TODO: noch irgendwelche anderen Sachen @Philipp?
- TODO: Screenshots der Anwendung

### 4.3 Implementierung der Benutzeroberfläche

- Programmierung der UI
- Implementierung der Schnittstellen zum Pi
- Testen der UI Funktionalitäten (Anzeigen der richtigen Gewichte? Ggfs. User-Input? Formatierung in verschiedenen Browsern / Endgeräten)
- TODO: Screenshots der Anwendung

## 5 Dokumentation

- Technische Dokumentation der Anwendung auf GitHub
- ggfs. Benutzerhandbuch als PDF
- Projektbericht

## A Anhang

### A.1 Detaillierte Zeitplanung

<b>Analysephase</b>		<b>18.05. – 31.05.2020</b>
1. Einlesen NN /	19 h	
1.1. Coursera Kurse machen	9 h	
1.2. Einlesen TensorFlow	3 h	
1.3. Implementierung von kleinen NN auf Colab	7 h	
2. Erstellen aller benötigten GitHub Issues	2 h	
<b>Entwurfsphase</b>		<b>01.06. – 14.06.2020</b>
1. Wahl des passenden NN	2 h	
2. Festlegung APIs	4 h	
2.1. Hardware (Raspberry Pi – NN)	3 h	
2.2. Software (NN – UI)	3 h	
3. Entwurf UI	4 h	
4. Designentscheidungen NN	10 h	
4.1. Darstellung der Gewichte	5 h	
4.2. Größe des NN	5 h	
5. Raspberry Pi – LED Kommunikation	8 h	
6. Beschaffung aller benötigter Hardware	10 h	
6.1. Monitor	1 h	
6.2. Raspberry Pi 3	1 h	
6.3. Laptops	1 h	
6.4. Rechencluster zum Trainieren des NN	1 h	
<b>Implementierungsphase</b>		<b>15.06. – 31.08.2020</b>
1. Implementierung	20 h	
1.1. Finalen NN	5 h	
1.2. UI	5 h	
1.3. Pi – LED Kommunikation	5 h	
4. Implementierung der APIs	6 h	
4.1. Pi – NN API	3 h	
4.2. NN – UI API	3 h	
<b>Abnahmetest / Proof of concept</b>		<b>01.09. – 14.09.2020</b>
1. Abnahmetest der Fachabteilung	1 h	
<b>Einführungsphase</b>		<b>15.09. – 30.09.2020</b>
1. Einführung/Benutzerschulung	1 h	
<b>Erstellen der Dokumentation</b>		<b>15.08. – 30.09.2020</b>
1. Erstellen der Benutzerdokumentation	2 h	
2. Erstellen der Projektdokumentation	6 h	
3. Programmdokumentation	1 h	
3.1. Generierung durch PHPdoc	1 h	
<b>Pufferzeit</b>		<b>2 h</b>
1. Puffer	2 h	
<b>Gesamt</b>		<b>70 h</b>