

Seminararbeit

# Extrapolation von Zeitreihen mit Hilfe von künstlichen neuronalen Netzen am Beispiel von Börsenprognosen

Sebastian Schötteler – Matrikelnummer 2429289

Benedikt Hofrichter – Matrikelnummer 2272198

8. November 2015

Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm

# Inhaltsverzeichnis

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung</b>  | <b>6</b>  |
| 1.1      | Motivation . . . . .   | 6         |
| 1.2      | Ziel dieser Arbeit . . . . .   | 7         |
| <b>2</b> | <b>Konzeption</b>  | <b>8</b>  |
| 2.1      | Fachliche Konzeption der Anwendung . . . . .                               | 8         |
| 2.1.1    | Funktionalitäten der Anwendung . . . . .                                   | 8         |
| 2.1.2    | Mockup der Anwendung . . . . .   | 8         |
| 2.2      | Konzeption des künstlichen neuronalen Netzes . . . . .                     | 9         |
| 2.2.1    | Typ des künstlichen neuronalen Netzes . . . . .                            | 9         |
| 2.2.2    | Architektur des künstlichen neuronalen Netzes . . . . .                    | 9         |
| 2.2.3    | Lernverfahren des künstlichen neuronalen Netzes . . . . .                  | 9         |
| 2.3      | Beschreibung von Frameworks . . . . .                                      | 9         |
| 2.3.1    | SNNS . . . . .   | 9         |
| 2.3.2    | JavaNNS . . . . .  | 9         |
| 2.3.3    | Neuroph . . . . .  | 9         |
| 2.4      | Wahl des geeignetsten Frameworks . . . . .                                 | 9         |
| <b>3</b> | <b>Umsetzung</b>   | <b>10</b> |
| 3.1      | Erstellung des künstlichen neuronalen Netzes . . . . .                     | 10        |
| 3.1.1    | Wahl der Topologie . . . . .   | 10        |
| 3.1.2    | Wahl der Transferfunktion . . . . .  | 10        |
| 3.1.3    | Wahl der Lernregel . . . . .   | 10        |
| 3.2      | Überführung des künstlichen neuronalen Netzes in einer Anwendung . . . . . | 10        |
| 3.3      | Umsetzen der Anwendung . . . . .   | 10        |
| <b>4</b> | <b>Beschreibung der Anwendung</b>  | <b>11</b> |
| 4.1      | Elemente der GUI . . . . .   | 11        |
| 4.2      | Architektur der Anwendung . . . . .  | 11        |
| 4.3      | Zusammenspiel mit dem Framework . . . . .                                  | 11        |
| <b>5</b> | <b>Fazit</b>   | <b>12</b> |
|          | <b>Literatur</b>   | <b>13</b> |

# Abbildungsverzeichnis

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 2.1 Mockup der Anwendung . . . . . | 8 |
|------------------------------------|---|

## Tabellenverzeichnis

## Formelverzeichnis

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Formel 3.1 | Optimale Anzahl Neuronen in der versteckten Schicht . . . . . | 10 |
| Formel 3.2 | Sigmoide Funktion . . . . .                                   | 10 |
| Formel 3.3 | Tanh Funktion . . . . .                                       | 10 |

# 1 Einleitung

## 1.1 Motivation

Die Untersuchung und Extrapolation von Zeitreihen ist ein bedeutendes Thema in zahlreichen Gebieten. Typische Anwendungsbereiche sind dabei Prognose von Wetterdaten, von Therapieverläufen in der Medizin und Psychologie, von Arbeitslosenzahlen auf dem Arbeitsmarkt sowie Börsenkursen. Um eine Zeitreihe möglichst genau zu extrapolieren, wird auf mehreren Hilfsmitteln zugegriffen. Einer dieser Hilfsmittel sind künstliche neuronale Netze (Abgekürzt: KNN). Bei künstlichen neuronalen Netzen handelt es sich um ein in sich geschlossenes System von Neuronen, die die Eingabe weiterverarbeiten und das Ergebnis an weitere Neuronen weiterleiten. Die Untersuchung und Extrapolation von Zeitreihen ist ein bedeutendes Thema in zahlreichen Gebieten. Typische Anwendungsbereiche sind dabei Prognose von Wetterdaten, von Therapieverläufen in der Medizin und Psychologie, von Arbeitslosenzahlen auf dem Arbeitsmarkt sowie Börsenkursen. Um eine Zeitreihe möglichst genau zu extrapolieren, wird auf mehreren Hilfsmitteln zugegriffen. Einer dieser Hilfsmittel sind künstliche neuronale Netze (Abgekürzt: KNN). Bei künstlichen neuronalen Netzen handelt es sich um ein in sich geschlossenes System von Neuronen, die die Eingabe weiterverarbeiten und das Ergebnis an weitere Neuronen weiterleiten. Die Untersuchung und Extrapolation von Zeitreihen ist ein bedeutendes Thema in zahlreichen Gebieten. Typische Anwendungsbereiche sind dabei Prognose von Wetterdaten, von Therapieverläufen in der Medizin und Psychologie, von Arbeitslosenzahlen auf dem Arbeitsmarkt sowie Börsenkursen. Um eine Zeitreihe möglichst genau zu extrapolieren, wird auf mehreren Hilfsmitteln zugegriffen. Einer dieser Hilfsmittel sind künstliche neuronale Netze (Abgekürzt: KNN). Bei künstlichen neuronalen Netzen handelt es sich um ein in sich geschlossenes System von Neuronen, die die Eingabe weiterverarbeiten und das Ergebnis an weitere Neuronen weiterleiten. Die Untersuchung und Extrapolation von Zeitreihen ist ein bedeutendes Thema in zahlreichen Gebieten. Typische Anwendungsbereiche sind dabei Prognose von Wetterdaten, von Therapieverläufen in der Medizin und Psychologie, von Arbeitslosenzahlen auf dem Arbeitsmarkt sowie Börsenkursen. Um eine Zeitreihe möglichst genau zu extrapolieren, wird auf mehreren Hilfsmitteln zugegriffen. Einer dieser Hilfsmittel sind künstliche neuronale Netze (Abgekürzt: KNN). Bei künstlichen neuronalen Netzen handelt es sich um ein in sich geschlossenes System von Neuronen, die die Eingabe weiterverarbeiten und das Ergebnis an weitere Neuronen weiterleiten.

## 1.2 Ziel dieser Arbeit

Die Funktionsweise und Effektivität von KNN bei der Extrapolation von Zeitreihen soll anhand einer Anwendung, die den Boersenkurs des DAX für die nächsten Börsentage prognostiziert, ermittelt und anschließend demonstriert werden.

## 2 Konzeption

### 2.1 Fachliche Konzeption der Anwendung

#### 2.1.1 Funktionalitäten der Anwendung

#### 2.1.2 Mockup der Anwendung

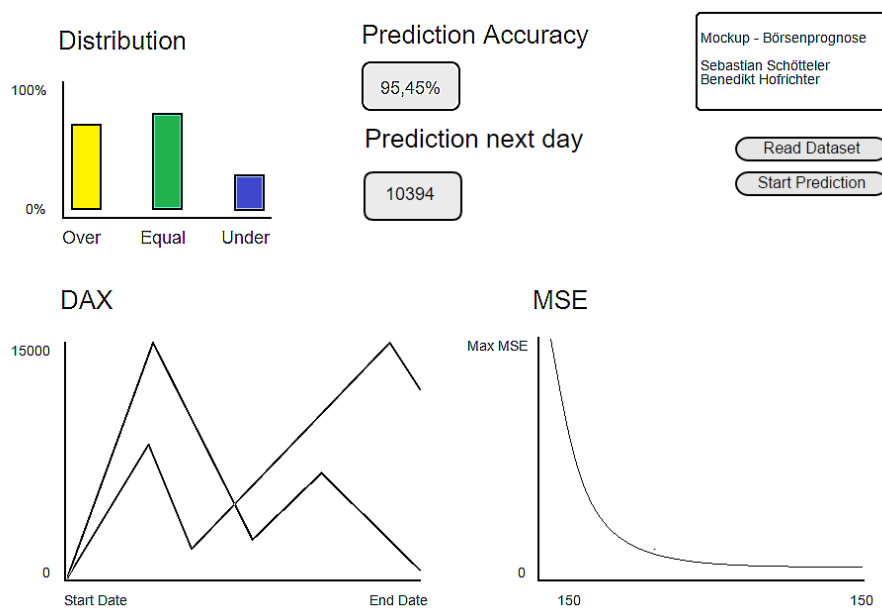


Abbildung 2.1: Mockup der Anwendung



## **2.2 Konzeption des künstlichen neuronalen Netzes**

### **2.2.1 Typ des künstlichen neuronalen Netzes**

### **2.2.2 Architektur des künstlichen neuronalen Netzes**

### **2.2.3 Lernverfahren des künstlichen neuronalen Netzes**

## **2.3 Beschreibung von Frameworks**

### **2.3.1 SNNS**

### **2.3.2 JavaNNS**

### **2.3.3 Neuroph**

## **2.4 Wahl des geeignetsten Frameworks**

## 3 Umsetzung

### 3.1 Erstellung des künstlichen neuronalen Netzes

#### 3.1.1 Wahl der Topologie

In der Literatur wird dabei oft auf die folgende Gleichung zur Ermittlung der optimalen Menge an Neuronen der versteckten Schicht angegeben:

$$N_h = \frac{N_d}{10 * (N_i + N_o)} \quad (3.1)$$

#### 3.1.2 Wahl der Transferfunktion

Sigmoide Funktion:

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-cx}} \quad (3.2)$$

Tangens Hyperbolicus:

$$f(x) = \tanh(x) \quad (3.3)$$

#### 3.1.3 Wahl der Lernregel

### 3.2 Überführung des künstlichen neuronalen Netzes in einer Anwendung

### 3.3 Umsetzen der Anwendung

## 4 Beschreibung der Anwendung

### 4.1 Elemente der GUI

### 4.2 Architektur der Anwendung

### 4.3 Zusammenspiel mit dem Framework

## 5 Fazit

Das prognostizieren von Börsenkursen mittels künstlichen neuronalen Netzen ist möglich.

## Literatur

- [1] Uwe Lämmel & Jürgen Cleve, *Künstliche Intelligenz*, Hanser Verlag, München, 3., neu bearbeitete Auflage, 2008.