

P R A K T I K U M

Neuronale Netze

Gruppe M.16

Vorgelegt an der TH Köln
Campus Gummersbach
Mathematik 2

ausgearbeitet von:

MAXIMILIAN LUCA RAMACHER
MARIUS KÜHNAST MURATCAN GARANLI
KAI MURZA NICK STRUCKMEYER

Erster Betreuer: Marc Oedingen
Zweiter Betreuer: Peter Wagner

Gummersbach, im <Monat der Abgabe>

Zusammenfassung

Platz für das deutsche Abstract...

Abstract

Platz für das englische Abstract...

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	4
1 Einleitung Neuronale Netze	5
1.1 Wofür benötigt man Neuronale Netze	5
1.2 Einsatzgebiete	5
1.3 Grobes Prinzip	5
2 Was sind Neuronen?	6
2.1 Arten von Neuronen	6
2.2 Funktionsweise	7
2.2.1 Aktivierungsfunktion	8
2.2.1.1 Linear activation	8
2.2.1.2 Nicht lineare Aktivierung	8
2.2.1.2.1 Sign activation	8
2.2.1.2.2 Sigmoid activation	8
2.2.1.2.3 Tanh activation	8
2.2.1.3 Piecewise lineare Aktivierung	8
2.2.1.3.1 ReLU	8
2.2.1.3.2 hard tanh activations	8
2.2.2 Schichtenmodell	9
2.2.3 Loss-Function	9
2.3 Wie sind Neuronen miteinander verknüpft	10
2.3.1 Weights	10
2.4 Fehler / Backpropagation Einführung	10
3 Gradientenverfahren	11
3.1 Wofür braucht mann das Gradientenverfahren?	11
3.1.1 Was ist ein Gradient?	11
3.2 Grundkonzepte des Gradientenverfahrens	11
3.2.1 Grundlage für den Fehlerrückführungs-Algorithmus - Wozu dient er?	11
3.2.2 Wie funktioniert das Gradientenverfahren?	11
3.2.3 Mehrere Dimensionen	11
3.3 Gefährliche Fehlerquellen	11
3.3.1 Befindet man sich wirklich im globalen Minimum?	11
3.3.2 Steckt man in einem lokalen Minimum fest?	12
3.3.3 Wie löst man dieses Problem?	12
4 Backpropagation	13
4.1 Wie lernen Neuronale Netze?	13

4.2	Grundidee Backpropagation	13
4.2.1	Fehlerrückführung	13
4.2.2	Methode mit Matrizenmultiplikation	13
4.2.3	Forward / Backward Phase erklären	13
4.3	Fehlerfunktion finden	13
4.4	Gewichtsanpassung (Maybe)	13
5	Trainieren und Testen von Neuralen Netzen	14
5.1	Trainingsdaten	14
5.2	Testdaten	14
6	Quellenverzeichnis	15
6.1	Literatur	15
6.2	Internetquellen	15
A	Anhang	16
A.1	Unterabschnitt von Anhang	16
	Erklärung über die selbständige Abfassung der Arbeit	17

Abbildungsverzeichnis

1 Einleitung Neuronale Netze

NN (wofür, Einsatzgebiete, Grobes Prinzip). EINFÜGEN

Inhalt

Die Einleitung umfasst folgende Elemente^a:

- Wofür benötigt man Neuronale Netze
- Einsatzgebiete
- Grobes Prinzip

Eine Einleitung muss auch durch die Arbeit führen. Sie muss dem Leser helfen, sich in der Arbeit und ihrer Struktur zu Recht zu finden. Für jedes Kapitel sollte eine ganz kurze Inhaltsangabe gemacht werden und ggf. motiviert werden, warum es geschrieben wurde. Oft denkt sich ein Autor etwas bei der Struktur seiner Arbeit, auch solche Beweggründe sind dem Leser zu erklären^b.

^aVgl. u.a. [BBoJ], S. 5-6

^b[BBoJ], S. 6

1.1 Wofür benötigt man Neuronale Netze

1.2 Einsatzgebiete

1.3 Grobes Prinzip

2 Was sind Neuronen?

Bitte Einfügen (Arten von Neuronen, Funktionsweise)

Inhalt

- Arten von Neuronen
- Funktionsweise
- Aktivierungsfunktion
- Schichtenmodell

2.1 Arten von Neuronen

TEXT FOLGT...

2.2 Funktionsweise

TEXT FOLGT...

2.2.1 Aktivierungsfunktion

TODO

2.2.1.1 Linear activation

TODO

$$\Phi(v) = v$$

2.2.1.2 Nicht lineare Aktivierung

TODO

2.2.1.2.1 Sign activation

TODO

$$\Phi(v) = \text{sign}(v)$$

2.2.1.2.2 Sigmoid activation

TODO

$$\Phi(v) = \frac{1}{1+e^{-v}}$$

2.2.1.2.3 Tanh activation

TODO

$$\Phi(v) = \frac{e^{2v}-1}{e^{2v}+1}$$

$$\tanh(v) = 2 \cdot \text{sigmoid}(2v) - 1$$

2.2.1.3 Piecewise lineare Aktivierung**2.2.1.3.1 ReLU**

TODO

$$\Phi(v) = \max\{v, 0\}$$

2.2.1.3.2 hard tanh activations

TODO

$$\Phi(v) = \max\{\min[v, 1], -1\} \quad \text{TEXT FOLGT...}$$

2.2.2 Schichtenmodell

TEXT FOLGT...

2.2.3 Loss-Function

2.3 Wie sind Neuronen miteinander verknüpft

Hier sollen die Weights erklärt werden

2.3.1 Weights

TEXT FOLGT...

2.4 Fehler / Backpropagation Einführung

Nur eine sehr knappe Einführung, da eigenes Kapitel für dieses Thema reserviert

3 Gradientenverfahren

Inhalte des *Gradientenverfahren*

- Wofür braucht man das Gradientenverfahren?
- Grundkonzepte des Gradientenabstiegsverfahren
- Gefährliche Fehlerquellen

Dieser Abschnitt führt den Leser durch die aufgezählten Themen. Eine Einleitung muss auch durch die Arbeit führen. Sie muss dem Leser helfen, sich in der Arbeit und ihrer Struktur zu Recht zu finden. Für jedes Kapitel sollte eine ganz kurze Inhaltsangabe gemacht werden und ggf. motiviert werden, warum es geschrieben wurde. Oft denkt sich ein Autor etwas bei der Struktur seiner Arbeit, auch solche Beweggründe sind dem Leser zu erklären.

3.1 Wofür braucht man das Gradientenverfahren?

3.1.1 Was ist ein Gradient?

TEXT FOLGT...

3.2 Grundkonzepte des Gradientenverfahrens

3.2.1 Grundlage für den Fehlerrückführungs-Algorithmus - Wozu dient er?

TEXT FOLGT...

3.2.2 Wie funktioniert das Gradientenverfahren?

TEXT FOLGT...

3.2.3 Mehrere Dimensionen

TEXT FOLGT...

3.3 Gefährliche Fehlerquellen

3.3.1 Befindet man sich wirklich im globalen Minimum?

TEXT FOLGT...

3.3.2 Steckt man in einem lokalen Minimum fest?

TEXT FOLGT...

3.3.3 Wie löst man dieses Problem?

TEXT FOLGT...

4 Backpropagation

Inhalt

Die Backpropagation umfasst folgende Elemente:

- Wie lernen Neuronale Netze?
- Grundidee Backpropagation
- Fehlerfunktion finden
- Gewichtsanzpassung

Eine Einleitung muss auch durch die Arbeit führen. Sie muss dem Leser helfen, sich in der Arbeit und ihrer Struktur zu Recht zu finden. Für jedes Kapitel sollte eine ganz kurze Inhaltsangabe gemacht werden und ggf. motiviert werden, warum es geschrieben wurde. Oft denkt sich ein Autor etwas bei der Struktur seiner Arbeit, auch solche Beweggründe sind dem Leser zu erklären^a.

^a[BBoJ], S. 6

4.1 Wie lernen Neuronale Netze?

4.2 Grundidee Backpropagation

4.2.1 Fehlerrückführung

TEXT FOLGT...

4.2.2 Methode mit Matrizenmultiplikation

TEXT FOLGT...

4.2.3 Forward / Backward Phase erklären

TEXT FOLGT...

4.3 Fehlerfunktion finden

4.4 Gewichtsanzpassung (Maybe)

5 Trainieren und Testen von Neuralen Netzen

todo

5.1 Trainingsdaten

todo

5.2 Testdaten

todo

6 Quellenverzeichnis

6.1 Literatur

- [SW11] Stickel-Wolf, Christine; Wolf, Joachim (2011): Wissenschaftliches Lernen und Lerntechniken. Erfolgreich studieren—gewusst wie!. Wiesbaden: Gabler.

6.2 Internetquellen

- [BBoJ] Bertelsmeier, Birgit (o. J.): Tipps zum Schreiben einer Abschlussarbeit. Fachhochschule Köln-Campus Gummersbach, Institut für Informatik. <http://lwibs01.gm.fh-koeln.de/blogs/bertelsmeier/files/2008/05/abschlussarbeitsbetreuung.pdf> (29.10.2013).
- [HR08] Halfmann, Marion; Rühmann, Hans (2008): Merkblatt zur Anfertigung von Projekt-, Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten der Fakultät 10. Fachhochschule Köln-Campus Gummersbach. <http://www.f10.fh-koeln.de/imperia/md/content/pdfs/studium/tipps/anleitungda270108.pdf> (29.10.2013).
- [JH20] Harrer, J. (2020). Künstliche Neuronale Netze. Gradientenabstiegsverfahren S.9

A Anhang

A.1 Unterabschnitt von Anhang

TEXT FOLGT...

Erklärung über die selbständige Abfassung der Arbeit

Ich versichere, die von mir vorgelegte Arbeit selbständig verfasst zu haben. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Arbeiten anderer entnommen sind, habe ich als entnommen kenntlich gemacht.

Sämtliche Quellen und Hilfsmittel, die ich für die Arbeit benutzt habe, sind angegeben. Die Arbeit hat mit gleichem Inhalt bzw. in wesentlichen Teilen noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen.

(Ort, Datum, Unterschrift)

Hinweise zur obigen *Erklärung*

- Bitte verwenden Sie nur die Erklärung, die Ihnen Ihr **Prüfungsservice** vorgibt. Ansonsten könnte es passieren, dass Ihre Abschlussarbeit nicht angenommen wird. Fragen Sie im Zweifelsfalle bei Ihrem Prüfungsservice nach.
- Sie müssen **alle abzugebende Exemplare** Ihrer Abschlussarbeit unterzeichnen. Sonst wird die Abschlussarbeit nicht akzeptiert.
- Ein **Verstoß** gegen die unterzeichnete *Erklärung* kann u. a. die Aberkennung Ihres akademischen Titels zur Folge haben.

