

# Modellbildung und Simulation (Prof. Dr. Klaus Kasper)

Aus FBI-WIKI

- <http://moodle.igdv.h-da.de>

## Inhaltsverzeichnis

- 1 Klausur
  - 1.1 Für Musik CDs werden Audiosignale mit 44,1 kHz abgetastet. In der digitalen Telefonie (ISDN) werden Sprachsignale mit 8 kHz abgetastet.
    - 1.1.1 Bitte erläutern Sie die Hintergründe der unterschiedlichen Abtastraten.
    - 1.1.2 Überschlagen Sie bitte welche Datenmenge (gemessen in kbit) für eine Sekunde Audio in beiden Fällen benötigt wird. Falls Sie für Ihre Schätzung Annahmen treffen, erklären Sie diese bitte.
  - 1.2 In welcher Situation wird der SNR zweier Signale gleich 0; in welcher Situation wird der SNR unendlich?
  - 1.3 Welche Elemente der Kovarianzmatrix können negativ werden? Bitte erläutern Sie Ihre Antwort.
  - 1.4 Warum wird die Sigmoidfunktion häufig als Transferfunktion bei mehrschichtigen Perzeptrons (MLPs) eingesetzt?
  - 1.5 Warum werden die Gewichte für das Training Künstlicher Neuronaler Netze mit dem Back-Propagation Algorithmus zufällig initialisiert?
  - 1.6 Bitte geben Sie zwei Beispiele für natürliche Zufallsprozesse.
  - 1.7 Was ist ein Pseudo-Zufallsprozess?
  - 1.8 Ist der Lernerfolg eines MLP (Bsp. XOR) von der Reihenfolge der Präsentation der Muster abhängig?
  - 1.9 Ist die Bewertung des n-ten Musters abhängig von der Bewertung des (n-1)-ten Musters?
  - 1.10 Kann ein MLP ein Gedächtnis ausbilden?
  - 1.11 Welche Struktur müsste ein Netz prinzipiell haben damit zeitliche Abhängigkeiten modelliert werden können?
  - 1.12 Training und Tests des neuronalen Netzes

## Klausur

**Für Musik CDs werden Audiosignale mit 44,1 kHz abgetastet. In der digitalen Telefonie (ISDN) werden Sprachsignale mit 8 kHz abgetastet.**

**Bitte erläutern Sie die Hintergründe der unterschiedlichen Abtastraten.**

Um Bandbreite zu sparen und da Sprache nicht so oft abgetastet werden muss, wird ISDN mit 8 kHz abgetastet.

**Überschlagen Sie bitte welche Datenmenge (gemessen in kbit) für eine Sekunde Audio in beiden Fällen benötigt wird. Falls Sie für Ihre Schätzung Annahmen treffen, erklären Sie diese bitte.**

```
Annahme: 1 Bit Quantisierung
44,1 kHz: 44.1 kHz * 1 Sekunde * 1 Bit = 44.1 kbit
8 kHz: 8 kHz * 1 Sekunde * 1 Bit = 8 kbit
```

## In welcher Situation wird der SNR zweier Signale gleich 0; in welcher Situation wird der SNR unendlich?

```
unendlich: wenn Signal und das verrauschte Signal gleich sind
Null: SNR = 10 * log(sum( x[n]^2)/ sum((x~[n]-x[n])^2))
log 1 = 0
Beispiel: x[n] = 5, x~[n] = 10, Rauschen ist doppelt so groß
```

## Welche Elemente der Kovarianzmatrix können negativ werden? Bitte erläutern Sie Ihre Antwort.

```
Die Kovarianzmatrix ist ja ein Maß für die Beziehung zwischen zwei Größen. Eine Größe muss mit sich selbst also müssen in den Diagonalen positive Werte stehen. Überall sonst sind auch negative möglich.
```

## Warum wird die Sigmoidfunktion häufig als Transferfunktion bei mehrschichtigen Perzeptrons (MLPs) eingesetzt?

```
Da sie unendlich oft ableitbar ist. Die Ableitung ist auch sehr einfach.
```

```
Eine sigmoide Ausgabefunktion ermöglicht die Approximation einer nicht-linearen Funktion durch ein Backp
Eine sigmoide Ausgabefunktion approximiert die Treppenfunktion.
Eine sigmoide Ausgabefunktion ist differenzierbar.
```

## Warum werden die Gewichte für das Training Künstlicher Neuronaler Netze mit dem Back-Propagation Algorithmus zufällig initialisiert?

```
Um im multidimensionalen Fehlerlandschaft an verschiedenen Stellen anzufangen. Es kann vorkommen, das de
```

## Bitte geben Sie zwei Beispiele für natürliche Zufallsprozesse.

```
Radioaktiver atomarer Zerfall
Thermisches Rauschen (Widerstand)
```

## Was ist ein Pseudo-Zufallsprozess?

```
Meist werden für Simulationen Zufallsgeneratoren eingesetzt, die algorithmisch Zufallszahlen erzeugen.
Hierbei handelt es sich um deterministische Pseudo-Zufallszahlen, Pseudo-Zufallszahlen die sich periodis
Es werden also immer die selben Zufallszahlen aufeinander folgen.
```

## Ist der Lernerfolg eines MLP (Bsp. XOR) von der Reihenfolge der Präsentation der Muster abhängig?

Batchupdate nein, Singleupdate ja

## **Ist die Bewertung des n-ten Musters abhängig von der Bewertung des (n-1)-ten Musters?**

Nein, die Muster können dem MLP völlig unabhängig präsentiert werden.

## **Kann ein MLP ein Gedächtnis ausbilden?**

Nein, beim gleichen Muster ist der Ausgang gleich.

## **Welche Struktur müsste ein Netz prinzipiell haben damit zeitliche Abhängigkeiten modelliert werden können?**

Rückkopplung muss eingebaut werden.

## **Training und Tests des neuronalen Netzes**

Die Daten wurden in drei Gruppen aufgeteilt:

1. Trainingsdaten
2. Validierungsdaten
3. Testdaten

Mit den Trainingsdaten wurde das neuronale Netz trainiert. Insgesamt wurde die Anzahl Trainingsiterationen so gewählt, dass zum Schluss Übertrainingseffekte deutlich wurden. Anhand der Erkennungsraten auf den Validierungsdaten (diese wurde nach jeder Iteration berechnet) wurde die „beste“ Iterationsstufe ausgewählt und auf ihr mit den Testdaten die angegebene Erkennungsrate errechnet.

Von „[http://fbi.hooster.de/index.php/Modellbildung\\_und\\_Simulation\\_\(Prof.\\_Dr.\\_Klaus\\_Kasper\)“](http://fbi.hooster.de/index.php/Modellbildung_und_Simulation_(Prof._Dr._Klaus_Kasper)“)  
Kategorien: [Master](#) | [T-Katalog](#) | [Prof. Dr. Klaus Kasper](#)

---

- Diese Seite wurde zuletzt am 10. Juli 2009 um 09:48 Uhr geändert.