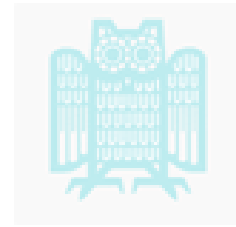




**mpi**

**Universität  
des  
Saarlandes**  
FR Informatik



---

Kurt Mehlhorn und Corinna Coupette

WiSe 2021/22

## Übungen zu Ideen der Informatik

<https://www.mpi-inf.mpg.de/departments/algorithms-complexity/teaching/winter21/ideen/>

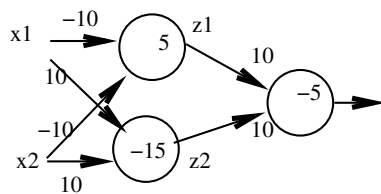
Blatt 12

Abgabeschluss: 31. 1. 2022

**Aufgabe 1** (9 Punkte) Für jede Frage gibt es 1.5 Punkte.

- 1) Was versteht man unter der One-Learning-Algorithm-Hypothese?
  - a) Das Gehirn von Primaten ist wie ein künstliches neuronales Netz aufgebaut.
  - b) Das Gehirn von Primaten lernt verschiedenste Dinge mit dem gleichen Mechanismus.
- 2) Die Sigmoid-Funktion ist eine Approximation einer Treppenfunktion mit der Eigenschaft:
  - a) Bei negativen Eingaben ist die Ausgabe 0, bei positiven Eingaben ist die Ausgabe 1.
  - b) Bei negativen Eingaben ist die Ausgabe 1, bei positiven Eingaben ist die Ausgabe 0.
- 3) Wir haben  $N$  Trainingsdaten  $(x_i, y_i)$ ;  $y_i$  ist die gewünschte Ausgabe an der Eingabe  $x_i$ . Die Qualität einer Funktion  $f$  kann man durch den mittleren quadratischen Fehler messen. Dieser ist definiert als:
  - a)  $\frac{1}{N} \sum_{1 \leq i \leq N} (y_i - f(x_i))^2$
  - b)  $\frac{1}{N} \sum_{1 \leq i \leq N} |y_i - f(x_i)|$
- 4) Was ist der mathematische Grund, mit dem mittleren quadratischen Fehler zu arbeiten statt mit dem mittleren absoluten Fehler?
  - a) Fehler ist immer eine nicht-negative Zahl.
  - b) Fehler ist eine differenzierbare Funktion der Parameter des Netzes.
- 5) Der Gradient einer Funktion in einem Punkt und die Höhenlinie der Funktion durch diesen Punkt. . .
  - a) ...stehen aufeinander senkrecht.
  - b) ...sind parallel.
- 6) Der Gradient einer Funktion mehrerer Variablen ist die Richtung des steilsten...
  - a) ...Anstiegs.
  - b) ...Abstiegs.

**Aufgabe 2** (8 Punkte) Vervollständigen Sie die Tabelle. Geben Sie an, welche logische Funktion das abgebildete Netzwerk berechnet. Die beiden Eingänge für das obere Neuron haben Gewicht  $-10$ , die Eingänge für das untere Neuron haben Gewicht  $+10$ .

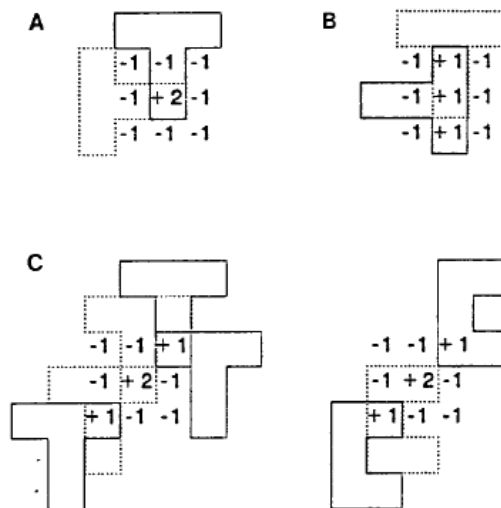


$x_1$	$x_2$	$z_1 =$	$z_1 \approx$	$z_2 =$	$z_2 \approx$	$o =$	$o \approx$
0	0	$g(5)$	1				
0	1						
1	0						
1	1						

**Aufgabe 3** (3 Punkte) Wir sahen im Kurs, dass Deep Neural Networks in der Lage sind, Bilder auseinander zu halten, die zu 1000 verschiedenen Klassen gehören.

Was kann ein 4-jähriges Kind im Vergleich? Und ein 8-jähriges Kind?

**Aufgabe 4** (10 Punkte) In der Vorlesung haben wir das Netz gesehen, das C und T unterscheiden kann. Ich habe in der Vorlesung erklärt, wie die Filter A und D funktionieren. Erklären Sie, wie die Filter B und C funktionieren.



- Welche Werte können die Filter B und C liefern bei Eingabe C bzw. T.
- Was muss das Ausgabeneuron leisten?

Ich habe für die Videos, die Nachbereitung und das Übungsblatt etwa  Stunden gebraucht.

(Ann-Sophie fertigt aus diesen Zahlen eine Statistik an. Kurt und Corinna sehen nur diese Statistik. Wir möchten wissen, ob der Schwierigkeitsgrad in etwa richtig ist. )

*Maschinelles Lernen* war spannend  okay  langweilig   
schwierig  okay  einfach