



Übungen zu Ideen der Informatik

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

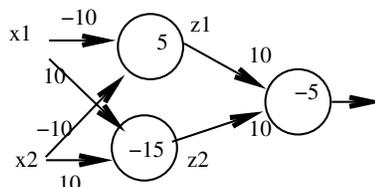
Blatt 12

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 $+10$.

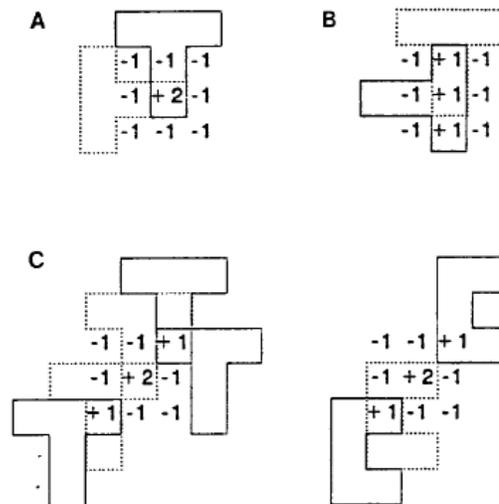


$$\begin{array}{rccccccc}
 x_1 & x_2 & z_1 = & z_1 \approx & z_2 = & z_2 \approx & o = & o \approx \\
 0 & 0 & g(5) & 1 & & & & \\
 0 & 1 & & & & & & \\
 1 & 0 & & & & & & \\
 1 & 1 & & & & & &
 \end{array}$$

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