

Hausaufgabe Backpropagation

Abgabe am 30.5.23 vor dem Seminar. Alle Berechnungen nachvollziehbar machen!

Aufgabe 1 Nehmen Sie ein dichtes neuronales Netz mit einem Eingabelayer E, einem Ausgabelayer A, einem Hidden layer H. Wir haben:

- $E = \{e_1, e_2\}$
- $H = \{h_1, h_2, h_3\}$
- $A = \{a_1\}$

Die Gewichte zwischen E und H werden durch folgende Matrix bestimmt:

$$(1) \quad M = \begin{pmatrix} 2.4 & 1.1 \\ 1 & 1.4 \\ -1.6 & 0.7 \end{pmatrix}$$

wobei das Gewicht zwischen e_i und h_j durch M_{ij} gegeben ist. Dasselbe gilt für die Matrix N zwischen H und A, die wie folgt aussieht

$$(2) \quad N = (1.9 \quad -0.4 \quad -1.1)$$

Die Aktivierungsfunktion des Netzes ist die Sigmoidfunktion S . Sie haben auch einen Datenpunkt:

- $\vec{x} = (1.2, 0.5); y = 0.3$

Das bedeutet, für den Eingabevektor $(1.2, 0.5)$ möchten Sie die Ausgabe 0.3. Die Kostenfunktion ist die Funktion

$$(3) \quad K(x, y) = \frac{1}{2}(x - y)^2$$

Hierbei wird dann $y = 0.3$.

Ihre Aufgabe ist es, für dieses Netz in *einer* Runde gradient descent (wie im Skript) die optimierten Parameter (also die Matrixeinträge) zu berechnen, mittels Backpropagation natürlich.

Alle Berechnungen sollten nachvollziehbar von Hand gerechnet werden, außer natürlich die Sigmoid-Funktion; deren Werte und die Werte ihrer Ableitung (siehe Skript) kann man sehr gut mit Python oder R ausrechnen.