

7. Übung zur Vorlesung *Mustererkennung*

Institut für Informatik, FU Berlin, WiSe 2008/2009
Prof. Dr. Raúl Rojas, Marco Block, Dr. Ernesto Tapia

Neben der schriftlichen Abgabe, sind die Programmieraufgaben **zusätzlich** per E-Mail an den Tutor zu schicken. Eine E-Mail ersetzt nicht die schriftliche Abgabe! Bitte schreiben Sie lesbar auf die Abgabe Ihres Übungszettels *Namen, Matrikelnummern* und *Studienfächer*.

1. Aufgabe (14 Punkte)

In der Vorlesung wurde das Gradientenabstiegsverfahren (Backpropagation-Algorithmus) vorgestellt. Sie sollen dieses Verfahren implementieren. Dazu bauen Sie ein Neuronales Netz mit 3 Schichten, bestehend aus der Inputschicht, einer versteckten Schicht und der Outputschicht. Als Aktivierungsfunktion verwenden Sie die Sigmoide $s_c : \mathbb{R} \rightarrow (0, 1)$ und $c = 1$

$$s_c(x) = \frac{1}{1 + e^{-cx}}$$

- a) Trainieren Sie das Netz im “online-Verfahren”.
- b) Trainieren Sie das Netz im “batch-Verfahren”.
- c) Vergleichen Sie die beiden verschiedenen Trainingsverfahren auf Verarbeitungsdauer, Anzahl der notwendigen Iterationen und Ihre Erkennungsraten (variieren Sie dabei die Anzahl der Neuronen in der versteckten Schicht). Vergessen Sie nicht anzugeben, wieviele Neuronen in der versteckten Schicht, welche Lernrate sie verwendet haben und wie Sie diese Lernrate im Laufe der Iterationen verkleinern.

Verwenden Sie für die Offline-Daten der Ziffern. Falls die Konvergenzzeit Ihres Netzes zu groß ist, verwenden Sie die Hauptkomponentenanalyse zur Reduktion der Dimensionen.

Abgabe: (Freitag) 12.12.2008, 14:00 Uhr (s.t.)