

Aufgabe 1:**Wettbewerb: Werden Sie (oder Ihr Computer)
“Summer Champion of Pattern Recognition 2008”!**

Die Datei `lernbeispiele.txt`, die Sie in komprimierter Form auf der WWW-Seite zur Vorlesung finden¹, enthält 4000 Bitfolgen der Länge 10000, die jeweils als A, B, C, oder D klassifiziert sind. Sie können die Bitfolgen mit den R-Befehlen aus der Datei `mustervisual.R`² als 100×100 -Muster visualisieren. Trainieren Sie Ihren Computer sowie Ihre Augen darauf, aus den Mustern die Klassifikation A, B, C oder D vorherzusagen. Klassifizieren Sie anschließend die Bitfolgen aus der Datei `testdaten.txt`³. Geben Sie Schätzwerte für Ihre Fehlerquoten in folgenden Wettkampfdisziplinen:

1. Unterscheide $\{A, B\}$ von $\{C, D\}$
2. Unterscheide A von B
3. Unterscheide C von D
4. Unterscheide alle vier Klassen voneinander.

Erlaubte Mittel beim Implementieren Ihres Computerverfahrens sind die Programmiersprachen C, C++, Java und R und alle für diese Sprachen frei erhältliche Open-Source-Bibliotheken.

Versuchen Sie im Laufe des Semesters, Ihre Vorhersagegenauigkeit und die Ihres Computers zu verbessern.

Am Ende des Semesters wollen wir die Frage klären, die uns alle bewegt:

Wer ist in der heutigen Zeit überlegen? Mensch oder Maschine?

Aufgabe 2: Implementieren Sie in C, C++, Java oder R den Backpropagation-Algorithmus für ein vorwärtsgerichtetes neuronales Netz, bei dem der Benutzer die Anzahl der Schichten und die Anzahlen der Neuronen in jeder Schicht beliebig einstellen kann.

Aufgabe 3: Untersuchen Sie an einigen Datensätzen, wie die Vorhersagegenauigkeit, die Rechengeschwindigkeit und die Anzahl an benötigten Trainingsdaten von den Anzahlen der Schichten und Neuronen eines vorwärtsgerichteten neuronalen Netzes abhängt. Lohnt es sich, mehrere verdeckte Schichten zu verwenden, oder nimmt man besser nur eine verdeckte Schicht mit einer größeren Anzahl an Neuronen?

¹<http://www.informatik.uni-frankfurt.de/~metzler/VorlesungSS08/lernbeispiele.txt.zip>

²<http://www.informatik.uni-frankfurt.de/~metzler/VorlesungSS08/mustervisual.R>

³<http://www.informatik.uni-frankfurt.de/~metzler/VorlesungSS08/testdaten.txt.zip>