



## Neuronale Netze, Sommersemester 2012

### Übungsblatt 5

Abgabe: 14.06.2012, Besprechung: 21.06.2011

#### Aufgabe 12 2-Spiralenproblem in JavaNNS [10 Punkte]

Öffnen Sie das Error-Graph-Fenster und das Log-Fenster, um den Trainingsvorgang verfolgen zu können. Kopieren Sie die Datei *spirals.pat* aus den *examples* in Ihr Arbeitsverzeichnis. Erzeugen Sie folgende feedforward-Netzwerke:

- $2 \rightarrow 5 \rightarrow 5 \rightarrow 5 \rightarrow 2$  (mit Shortcut-Verbindungen)
  - $2 \rightarrow 15 \rightarrow 2$  (ohne Shortcut-Verbindungen)
- (a) Wählen Sie Backpropagation als Trainingsverfahren und führen Sie maximal 30.000 Trainings-schritte durch. (5 Punkte)
- (b) Wählen Sie Resilient Propagation (Rprop) als Trainingsverfahren und führen Sie maximal 30.000 Trainings-schritte durch. (5 Punkte)

Wiederholen Sie jedes Experiment mindestens 10 mal.

Geben sie jeweils die gewählten Parameter an und protokollieren sie den Lernfehler (Mittelwert und Standardabweichung) der einzelnen Verfahren an. Vergleichen Sie die Ergebnisse miteinander und diskutieren sie mögliche Ursachen für die unterschiedliche Qualität der Ergebnisse trotz gleicher Neuronenzahl.

#### Aufgabe 13 Modifikationen von Backpropagation [10 Punkte]

Laden Sie sich von der Übungsseite zur Vorlesung die Datei *MLPImplementation.zip* herunter. Das Archiv enthält zwei identische Implementationen einer JAVA-Klasse für mehrschichtige Perzeptrons: *MLPWeightDecay* und *MLPManhattan* (siehe Aufgabe 11). Zusätzlich enthält das Archiv einen Trainings- und Validierungsdatensatz, welcher aus dem Toy-Problem *uniform boxes* erstellt wurde.

- (a) Verändern Sie die Methode *trainpattern* von *MLPWeightDecay* dahingehend, dass Backpropagation mit Weight Decay implementiert wird. (2 Punkte)
- (b) Trainieren und testen Sie das Perzeptron auf dem Trainings- und Validierungsdatensatz. Verwenden Sie die folgenden Einstellungen. Trainieren Sie über 15.000 Iterationen. Setzen Sie die Konstante  $d$  des Weight Decay-Terms auf 0.1, 0.01 bzw. 0.001. Wiederholen Sie jedes Experiment 10 mal. Dokumentieren und diskutieren Sie Ihre Ergebnisse. Bitte geben Sie diese Teilaufgabe in Papierform ab.(3 Punkte)
- (c) Verändern Sie die Methode *trainpattern* von *MLPManhattan* dahingehend, dass Manhattan Training implementiert wird. (2 Punkte)

- (d) Trainieren und testen Sie das Perzeptron auf dem Trainings- und Validierungsdatensatz. Verwenden Sie die folgenden Einstellungen. Trainieren Sie über 15.000 Iterationen. Wiederholen Sie das Experiment 10 mal. Dokumentieren Sie Ihre Ergebnisse. Bitte geben Sie diese Teilaufgabe in Papierform ab.(2 Punkte)
- (e) Wie verändert sich die durch das Netz trainierte Fehlerfunktion. [1 Punkte]