

12. Aufgabe (8): Lernverfahren für MLPs

Implementieren Sie die folgenden Lernverfahren für n - h - p MLPs in matlab:

1. Standard Error Backpropagation (Gradientenmethode im Batch-Modus) mit Lernrate η
2. Batch Error Backpropagation mit Momentumterm mit Parametern η und α
3. SuperSAB mit Lernraten η^+ und η^-
4. Resilient Error Backpropagation mit Lernraten η^+ und η^-

Alle Neuronen sollen jeweils einen Bias-Term haben. Die Inialisierung der Gewichte und die Transferfunktionen sollen wie in Aufgabe 11 realisiert werden (siehe auch den Lösungsvorschlag dazu).

13. Aufgabe (4): Vergleich der Lernverfahren

Zum Test Ihrer Implementationen generieren Sie eine Datei mit Eingabemustern $x \in \{0, 1\}^3$ und dem zugehörigen Lehrersignal $F(x)$ für F aus Aufgabe 10. Wählen Sie die tanh-Funktion als Transferfunktion. Inialisieren Sie die Gewichte und Bias nach der Gleichverteilung aus dem Intervall $[-0.5, 0.5]$. Trainieren Sie jeweils maximal 10000 Lernepochen (für die komplexeren Verfahren sollte nach weniger als 1000 Lernepochen ein Fehler ≈ 0 möglich sein) mit folgenden Parametern:

1. Standard Error Backpropagation: $\eta = 0.01$
2. Batch Error Backpropagation mit Momentumterm: $\eta = 0.01$ und $\alpha = 0.9$
3. SuperSAB: $\eta(0) = 0.01$, $\eta^+ = 1.1$ und $\eta^- = 0.5$
4. Rprop: $\eta(0) = 0.01$, $\eta^+ = 1.1$ und $\eta^- = 0.5$

Berechnen Sie für jedes Lernverfahren den quadratischen Fehler nach jeder Lernepoche und plotten Sie die Fehlerverläufe. Kommentieren Sie Ihre Resultate!

Zusatzaufgabe:

Mögliche Parametervariationen:

1. Standard Error Backpropagation: η erhöhen
2. Batch Error Backpropagation mit Momentumterm: η und/oder α erhöhen
3. SuperSAB: η^+ erhöhen
4. Rprop: η^+ erhöhen