

Projekt 4 - Neuronale Netze

15.01.2018 / B. Leder

Wissenschaftliches Rechnen / CP II

Aufgabe 4.1

Es soll das Hopfield Modell gemäß Skript mit $N = 100$ Neuronen programmiert werden. Berechnen Sie für $p/N = 0.1, 0.2, 0.3$ die Fehlerraten nach einer Iteration und nach Erreichen des Fixpunktes. Hier ist asynchrones Update zu wählen und jeweils einmal von jedem exakten Bild zu starten. Bewerten Sie qualitativ Ihr Resultat von einigen Experimenten mit verschiedenen Bildern.

Was ändert sich bei synchronem Update? Hinweis: Hier die Durchlaufzahl von `while`-Schleifen begrenzen, für den Fall, dass keine Konvergenz eintritt.

10 Punkte

Aufgabe 4.2

1. Starten Sie etwa 10 mal von einer zufälligen Neuronenkonfiguration. Finden Sie nach Konvergenz zu einem Fixpunkt das gespeicherte Bild mit dem kleinsten Abstand. Dabei ist auch das Bild $-\xi_i^{(\mu)}$ zu zählen. Dies lässt sich einfach realisieren mit dem Abstand $\tilde{d} = \min(d, N - d)$ wobei d der normale Hamming Abstand ist (Anzahl differierender Bits). Experimentieren Sie wieder mit $N = 100$ und mehreren $p/N = 0, 1, \dots$. Zählen Sie eine Fehlerrate unter z.B. 5% als Konvergenz zu einem gespeicherten Bild, sonst zu einem 'spurious state'. Berichten Sie Ihre Erfahrungen.
2. Implementieren Sie endliche Temperatur Finden Sie ein $\beta < \infty$ für die ersten paar Iterationen, so dass die Tendenz zu 'spurious states' abnimmt?

10 Punkte