

Übungen zur Vorlesung
Fundamente der Computational Intelligence
Wintersemester 2006/07
Blatt 11

Aufgabe 11.1: Programmieraufgabe: Hopfield-Netz (20 Punkte)

Programmieren Sie ein Hopfield-Netz für folgende Optimierprobleme.

- a) Betrachten Sie das Minimierungsproblem $OneMin(x) = \sum_{i=1}^n x_i$, mit $x_i \in \{0, 1\}$, $n = 10$. Das Problem kann durch Quadrieren und Umformungen in die Normalform der Energiefunktion überführt werden. Geben Sie die Umformungen und die daraus abzulesenden Gewichte und Schwellenwerte an. Dokumentieren Sie den Zustand des Netzes nach jeder Aktualisierung.
- b) Bei dem Problem *MaxCut* sollen die Knoten eines ungerichteten, gewichteten, zusammenhängenden Graphen so in zwei Partitionen geteilt werden, dass das summierte Gewicht der Kanten zwischen Knoten verschiedener Partitionen maximal ist. Formulieren Sie das Problem als pseudo-boolesche Funktion, sodass eine Optimierung mit einem Hopfield-Netz möglich ist. Demonstrieren Sie die Funktionalität an dem Beispielgraph in der Datei *graph.txt*. Dokumentieren Sie den Optimierfortschritt und geben Sie die beste gefundene Lösung an.

Die Datei *graph.txt* enthält eine Matrix der Kantengewichte für einen Graphen mit 10 Knoten. Die erste Zeile und Spalte enthalten die Knotennamen 1 bis 10. Ein Matrixeintrag ist das Gewicht der Kante, die das entsprechende Knotenpaar verbindet. Ein Gewicht von 0 steht für eine nicht vorhandene Kante.

Aufgabe 11.2: Fragen?

Notieren Sie konkrete Fragen oder Bemerkungen über den Vorlesungsstoff, den Sie nicht verstanden haben oder über weitergehende Aspekte der CI.