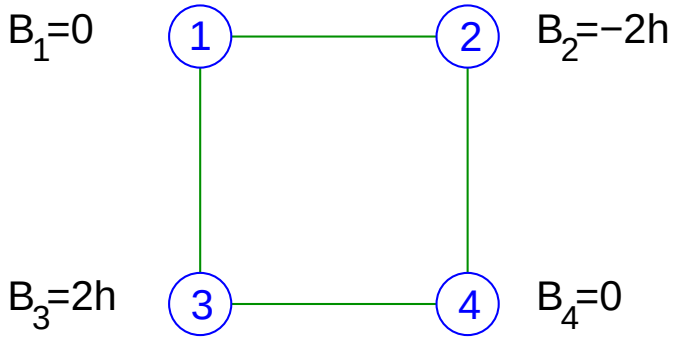
Dr. T. Aspelmeier
PD Dr. A. Hartmann

Aktivator 12

1. Beispiel für Abbildung eines Zufallsfeldsystems auf ein Netzwerk

   (a) Gegeben sei folgendes Beispielsystem:



   (b) Zeichnen Sie ein Netzwerk und berechnen Sie die zugehörigen Kapazitäten der Kanten als Funktion von h, so dass jedem (s,t)-Schnitt eine Spinkonfiguration entspricht.

   (c) Welches Netzwerk und welche minimalen Schnitte ergeben sich für $h = 0$? Entspricht das Ergebnis Ihrer physikalischen Intuition?

   (d) Welches Netzwerk und welche minimalen Schnitte ergeben sich für $h = 1$?

   (e) Knobelfrage: Wie erhält man aus einem System von Flusswerten f_{ij} mit maximalen Fluss *einen* minimalen Schnitt?

   Schwieriger: Wie erhält man alle minimalen Schnitte? (zur Antwort: siehe J.-C. Picard and M. Queyranne, Math. Prog. Study **13**, 8 (1980).)

2. Verdünnte Antiferromagnete.

   (a) Der Hamiltonian eines verdünnten Antiferromagneten ist gegeben durch:

$$H = \sum_{\langle i,j \rangle} \epsilon_i \sigma_i \epsilon_j \sigma_j - B \sum_i \epsilon_i \sigma_i \tag{1}$$

   wobei jeder Gitterplatz entweder ($\epsilon_i = 1$) durch einen Ising Spin $\sigma_i = \pm 1$ besetzt ist, oder nicht ($\epsilon_i = 0$). Die Werte $\{\epsilon_i\}$ bilden also die eingefrorene Unordnung (typisch: 50% der Gitterplätze besetzt). Das System befindet sich in einem äußeren homogenen Magnetfeld B.

   (b) Die Spins/Leerstellen seien auf einem einfach kubischen Gitter angeordnet. Wie kann man hier auch die Abbildung auf ein Netzwerk durchführen, so dass man den Grundzustand mittels eines Maximum-Flow Algorithmus in polynomialer Zeit durchführen kann?

   (c) Funktioniert dieser Ansatz auch für ein Dreiecksgitter, oder für Spingläser (auf beliebigen Gittern)?

3. Kritische Exponenten von Zufallsfeldsystemen

   Besorgen Sie sich den Orginalartikel

   > A.K. Hartmann and A.P. Young,
   > Specific-Heat Exponent of Random-Field Systems via Ground-State Calculations,
   > Phys. Rev. B **64**, 214419 (2001)

   aus der Bibliothek oder aus dem Internet (SUB → digitale Bibliothek, Achtung: lokal zugreifen), und lesen Sie ihn durch.

   (a) Warum können die Autoren den kritischen Exponenten der spezifische Wärme am absoluten Nullpunkt durch Simulationen ermitteln?

   (b) Passen die Ergebnisse zu den Vorhersagen aus den Experimenten?

   (c) Offene/Forschungsfrage: Wie könnte man die "spezifische Wärme" für verdünnte Antiferromagnete ausrechnen. Erwarten Sie Probleme, wenn ja, welche?