

Einführung in die Computersimulation II

4. Übungsblatt

Abgabetermin: Donnerstag, 08. Mai 2025

7. Autokorrelationen des Single-Cluster-Algorithmus für das 2D Ising-Modell

Schätzen Sie für das 2D Ising-Modell mit Gittergrößen $L = 8, 16, 32$ und 64 (und periodischen Randbedingungen) die Autokorrelationszeiten des Single-Cluster-Algorithmus am kritischen Punkt des unendlichen Systems ab (z.B. mit Hilfe der Binning-Methode). Berechnen Sie die Reskalierung auf die Zeiteinheit vollständiger Gitter-“Sweeps” und vergleichen Sie dann mit den entsprechenden Resultaten für lokale Updatealgorithmen aus früheren Aufgaben.

8. Single-Cluster-Simulationen der Suszeptibilität des 2D Ising-Modells

Wiederholen Sie Aufgabe 2 mit dem Single-Cluster-Algorithmus, d.h. bestimmen Sie erneut die Suszeptibilität des 2D Ising-Modells

$$\chi = \beta V (\langle m^2 \rangle - \langle |m| \rangle^2)$$

mit $m = (1/V) \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^L s_{i,j}$, $V = L^2$ um die inverse kritische Temperatur $\beta_c = \ln(1 + \sqrt{2})/2 = 0.440686\dots$ herum. Betrachten Sie dafür wie in Aufgabe 2 quadratische Gitter der linearen Ausdehnung $L = 8, 16, 32$ und 64 mit periodischen Randbedingungen. Bestimmen Sie erneut die Maxima von χ und testen Sie den “finite-size scaling” Ansatz $\chi_{\max} \propto L^{\gamma/\nu}$. Vergleichen Sie Ihre Ergebnisse mit dem Single-Cluster-Algorithmus mit denen von Aufgabe 2 (mit lokalen Updates).