

Model d'Ising

El programa ha de simular una matriu quadrada de 20x20 spins on cada casella interactua amb els seus quatre primers veïns. Ha de demanar el nombre de passos N que volem fer i realitzar N intents de canvi de orientació seguint l'algoritme de Metropolis.

A partir d'això, haureu de fer la gràfica de la magnetització total (suma de tots els spins) en funció del pas de temps i veure que per a temperatures més gran que la crítica (trobeu-la) aquesta tendeix a zero mentre que per sobre de la crítica aquesta tendeix a un valor diferent de zero. Amb aquesta gràfica haureu de calcular quants passos de temps necessiteu perquè la simulació tendeixi a l'equilibri i veure que aquest valor depèn de la temperatura. Paeu especial atenció al voltant de la temperatura crítica.

Un cop realitzat això, haureu de fer una gràfica de la magnetització en funció de la temperatura per a valors de la temperatura propers a la crítica. Per a fer això haureu de fer una primera simulació per a arribar a l'equilibri i una segona per a calcular la magnetització mitjana per a un nombre prou elevat de passos.

Opcional:

- 1) Estimeu el exponent crític de la magnetització en funció de $\Delta T = T_c - T$.
- 2) Estudieu la susceptibilitat a camp zero a mida que ens apropem al punt crític. (Recordeu la relació entre susceptibilitat i les fluctuacions de la magnetització).
- 3) Proveu de veure si es compleix l'estadística de Maxwell-Boltzmann en la col·lectivitat. Per a això, per a una temperatura seleccionada i en equilibri mireu l'energia que té cada casella i feu un histograma del nombre de posicions en cada un dels estats acumulant un nombre gran de passos de temps perquè la fluctuació sigui la mínima.

L'energia d'una casella tan sols pot pendre els següents valors en funció de les posicions relatives entre caselles

