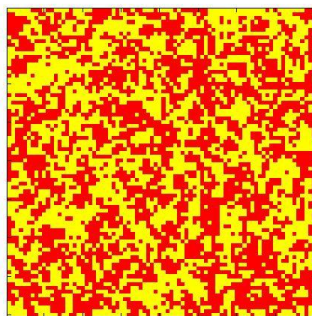


2D Ising model

Model proučava ponašanje feromagnetika sa promenom temperature. Feromagnetik je predstavljen rešetkom koja se sastoji od $N \times N$ ćelija. Svaka ćelija ima neku od dve moguće orijentacije, nagore (+1) ili nadole (-1). Za jednostavan 2D model, Hamiltonijan uključuje samo interakcije sa susednim ćelijama, pa svaka ćelija interaguje sa 4 susedne. Ćelije rasporedimo u kvadratnu rešetku, svakoj se nasumično dodeljuje vrednost, a zatim svakoj ćeliji menjamo orijentaciju. Računamo promenu energije sistema ΔE , koja je prouzrokovana rotacijom. Ako je ΔE manje od 0, tj. ako je rotacija dovela sistem u stanje sa nižom energijom promena je dozvoljena i ćelija ostaje u svom novom stanju. Ako je ΔE veće od 0, rotacija je dozvoljena sa verovatnoćom $\exp(-\Delta E/kT)$.

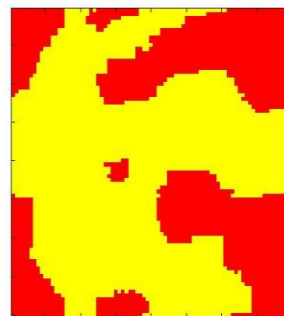
Kao promenljive javljaju se temperatura T koja zapravo predstavlja odnos odabrane temperature i Kirijeve temperature, i N broj ćelija na jednoj strani matrice.

Program čine 2 m fajla, `ising.m` i `montekarlo.m`. Program `ising.m` se poziva tako što se otvori dvostrukim klikom, a zatim se u komandnom prozoru kuca `ising(N, T)`, pri čemu korisnik bira vrednosti N i T . Pritiskom na enter pojavljuje se matrica odabranih dimenzija sa ćelijama koje su obojene različitim bojama, u zavisnosti od orijentacije ćelije. Broj iteracija je podešen na 500. Kako izgleda ćelija dimenzija 80×80 za $T=4$ može se videti na slici 1, a kako izgleda matrica 80×80 za $T=0.4$ na slici 2. Nakon toga može se pokrenuti program `montekarlo.m`, dvostrukim klikom na fajl, a zatim pritiskom na play, koji koristi isti broj iteracija kao i prvi program, ali računa energije i magnetizacije za različite temperature koje nasumično bira, a zatim iscrta grafike zavisnosti energije od temperature, magnetizacije od temperature i magnetizacije od energije. Broj različitih temperatura, tj. tačaka koje će se dobiti na grafiku je podešen na 4 radi jednostavnosti (odnosno uštede vremena), ali se može menjati. Na slikama 3, 4 i 5 mogu se videti dobijeni grafici za 1500 tačaka, pri čemu svaka podrazumeva 500 iteracija (simulacija trajala oko 6 sati). Podešeno je da se grafici snimaju u pdf formatu, svaki pojedinačno.



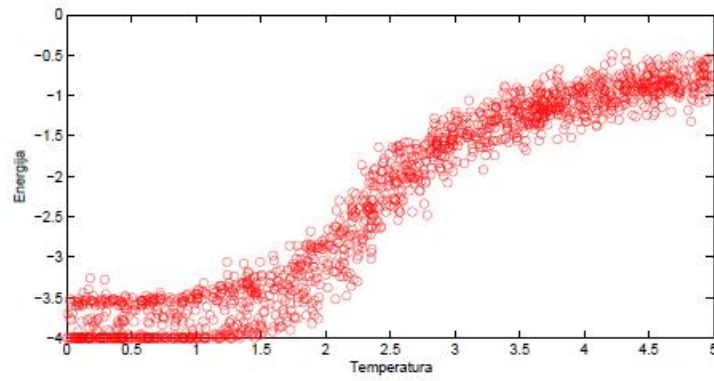
T = 4.00, M = 0.00, E = -1.04

Slika 1.

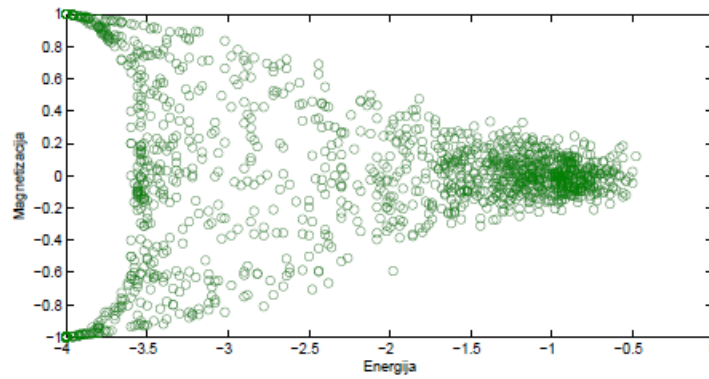


T = 0.40, M = 0.24, E = -3.71

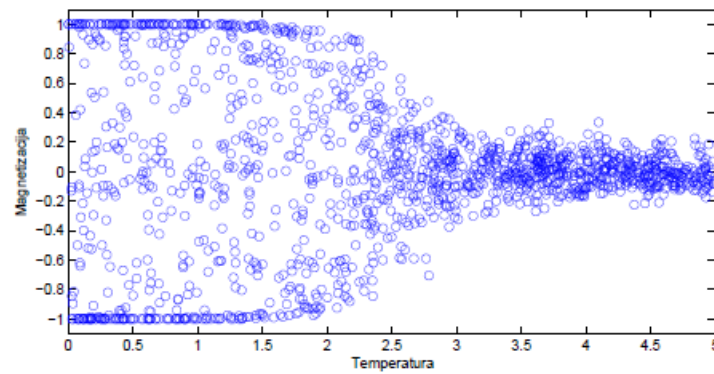
Slika 2.



Slika 3.



Slika 4.



Slika 5.