Ising-mallin Monte Carlo simulointi: Python-ohjelman käyttöohje  
FYSA2041 Statistinen Fysiikka A-osa

Kysymyksiin vastaa Vesa Apaja, [vesa.apaja@jyu.fi](mailto:vesa.apaja@jyu.fi), huone YN223 Nanotalossa (voi vaihtua)

Simulaatiokoodi on kirjoitettu Python 3 kielellä, joka on saatavilla ilmaiseksi kaikkiin käyttöjärjestelmiin. Python3-tulkin saa asennettua seuraavasti:

**Linux:** riippuen distrosta, joko

yum install python3  
 dnf install python3  
 apt get python3

**Windows 10:**  Katso https://docs.python.org/3/using/windows.html

Python3-tulkin asennuksen jälkeen koodin tarvitsemat modulit saat asennettua helposti komennolla

python3 -m pip install matplotlib numpy numba

Koodin käyttö komentoriviltä, *samasta hakemistosta missä ising.py ja analyze.py ovat*:

esim.   
 python3 ising.py 1.0 100 1000 50 0.1 0.1 50 0 0 1 0 0 2

(Lisää esimerkkejä lapputyöohjeessa ja ohjelmakoodin ising.py alussa)

missä on joukko parametreja:

1. J Kytkentävakion J arvo (esim. 1,0 tai -1)

2. L Neliöhilan koko, hila on L × L (esim. 20 tai 100)

3. MCSTEPS Monte Carlo askelten lukumäärä (esim. 100 tai 1000)

4. THERM Termalisointiaskelten lukumäärä (esim. 50 tai 500)

5. T Alkulämpötila (> 0, esim. 0.1 tai 1.5)

6. DT Lämpötila-askel (esim. 0.1 tai 0.2)

7. Tnum Montako lämpötilaa käydään läpi

8. B Alkumagneettikenttä (esim. 0 tai 1)

9. DB Magneettikentän askel

10. Bnum Montako magneettikentän arvoa käydään läpi

11. plotfreq Miten usein haluat kuvan hilasta (0 = ei koskaan, 1 = usein, 2 = hyvin usein)

12. pauses (ei käytössä)

13. init Miten spinhila alustetaan simulaation alussa ja parametrien muuttamisen välillä:

0 = satunnainen spinhila

1 = kaikki spinit ylöspäin

-1 = kaikki spinit alaspäin

2 = kaikki spinit ylöspäin alussa, muutoin käytetään edellistä hilaa

-2 = kaikki spinit alaspäin alussa, muutoin käytetään edellistä hilaa