

Tehtävissä kannattaa käyttää tarpeen mukaan myös kaavoja selittämään asioita. Muista **perustella** vastauksesi.

1. Kerro lyhyesti (yhteensä n. 1 sivu) mitä seuraavat termit tarkoittavat ja mikä niiden **merkitys** Bayesiläisen mallintamisen kannalta on:

- a) Ei-informatiivinen priorijakauma (1p)
- b) Posteriorijakauma (1p)
- c) Marginaalijakauma (1p)
- d) Havaittu informaatio (*observed information*) (1p)
- e) Hilapöiminta (1p)
- f) Hyötyfunktio (*utility function*) (1p)

2. Kuvaile posterioriprediktiiivinen tarkistus ja mainitse ainakin yksi hyvä ja huono ominaisuus. (3p)

3. Miksi vaihtokelpoisuus on tärkeä bayesiläisessä mallintamisessa? (3p)

4. Markov-ketju Monte Carlo (MCMC)

- a) Kuvaile Metropolis-algoritmi ja kerro sen hyviä ja huonoja ominaisuuksia. (3p)
- b) Mikä on Metropolis-algoritmin tuottama siirtymäjakauma (*transition distribution*)? (1p)
- c) Mikä on Gibbs- ja Metropolis-poiminnan suhde? Perustele. (2p)

5. Simulaatioepävarmuus (*Monte Carlo error*). Selitä mitä tarkoittaa, kerro miten sitä arvioidaan eri tilanteissa, ja anna havinnollistava esimerkki. (6 p)

6. Päätösanalyysilasku (6p)

Potilaalla on mahdollisesti vakava tauti. Ilman leikkausta eloonjäämismahdollisuus on 5%. Jos potilaalla on kyseinen tauti ja leikataan on eloonjäämismahdollisuus 50%. Leikkaus on vaikea joten vaikka potilaalla ei olisi kyseistä tautia on silti 20% mahdollisuus, että potilas kuolee leikkaukseen.

Jos leikkaus suoritetaan ja potilas jää henkiin on parantuminen täydellinen. Jos potilasta ei leikata ja potilaalla on tauti mutta potilas jää henkiin, on parantuminen vain osittainen. Jos potilaalla ei ole kyseistä tautia ja potilas jää henkiin, on parantuminen täydellinen.

Auta lääkäriä tekemään leikkauspäätös. Voit merkitä kustannuksia seuraavasti: täydellisen parantuminen = 0, osittainen parantuminen = λ ja kuolema = 1.