

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) $p(y|\theta)$ (1p)
 - b) marginalisointi (1p)
 - c) HPD-intervalli (1p)
 - d) tarkkuus (*precision*) (1p)
 - e) epäaito prior (improper prior) (1p)
 - f) de Finettin lause (1p)
2. Vaihtokelpoisuus
 - a) Selitä termi vaihtokelpoisuus ja kerro esimerkki. (2p)
 - b) Selitä termi ehdollinen vaihtokelpoisuus ja kerro esimerkki. (2p)
 - b) Seuraako vaihtokelpoisuudesta riippumattomuus? (0p) Perustele. (2p)
3. Posteriori-approksimaatiot
 - a) Mainitse vähintään kolme vastaesimerkkiä, missä normaalijakauma-approksimaatiota ei toimi vaikka havaintoja olisi paljon (3p)
 - b) Kuvaile painotuspoiminta (*importance sampling*) ja mainitse ainakin yksi hyvä ja huono ominaisuus (3p)
4. Markov-ketju Monte Carlo (MCMC)
 - a) Kuvaile Metropolis-Hastings -algoritmi ja mainitse ainakin yksi hyvä ja huono ominaisuus (3p)
 - b) Kerro mitä on konvergenssidiagnostiikka, miksi sitä tarvitaan ja mahdollisia haasteita sen käytössä. (3p)
5. Mallin arviointi
 - a) Selitä posterioriprediktiiivinen p-arvo ja mainitse ainakin yksi hyvä ja huono ominaisuus (3p)
 - b) Kuvaile ristiinvaldointi ja mainitse ainakin yksi hyvä ja huono ominaisuus (3p)
6. Päätösanalyysi
 - a) Kuvaa bayesiläisen päätösanalyysin periaate, termit ja vaiheet (2p).
 - b) Eräälle lentokoneen moottorin osalle voidaan tehdä testi ennen asennusta. Testillä on 75% todennäköisyys paljastaa vika, jos vikaa on, ja sama todennäköisyys hyväksyä ehjä osa. Riippumatta siitä onko osaa testattu sille voidaan tehdä kallis uudelleentyöstö jonka jälkeen osa on varmasti viaton. Jos viallinen osa asennetaan moottoriin on kustannus L. Uudelleentyöstö maksaa L/5 ja joka kahdeksas osa on aluperin viallinen. Laske kuinka paljon testistä kannattaa maksaa ja kerro optimaaliset päätökset eri testin hinnoille (4p).