

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 Bayesilaisen mallintamisen kannalta on:
 - a) otantajakauma, *sampling distribution* (1p)
 - b) uskottavuus *likelihood* (1p)
 - c) käänteinen kumulatiivinen jakaumafunktio *inverse cumulative distribution function* (1p)
 - d) konjugaattipriori *conjugate prior distribution* (1p)
 - e) posterioriprediktiiivinen jakauma *posterior predictive distribution* (1p)
 - f) konsistenttisuus *consistency* (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. Markov-ketju Monte Carlo (MCMC)
 - a) Kuvaile Gibbs-poiminta ja mainitse ainakin yksi hyvä ja huono ominaisuus (3p)
 - b) Kuvaile potentiaalinen skaalan pieneminen -menetelmä (*potential scale reduction*) (3p)
4. Mallin arviointi
 - a) Kuvaile posterioriprediktiiivinen tarkistus ja mainitse ainakin yksi hyvä ja huono ominaisuus (3p)
 - b) Kuvaile WAIC ja mainitse ainakin yksi hyvä ja huono ominaisuus (3p)
5. Päätösanalyysi
 - a) Kuvaa bayesilaisen päätösanalyysin periaate. Kerro tarvittavat vaiheet askeleittain ja niihin liittyvät termit. (2p).
 - b) Laske odotettu hyöty/kustannus seuraavassa ongelmassa (korkeintaan 2 merkitsevän numeron tarkkuudella) (4p).

Potilaalla on oireita X ja menee lääkäriin. Lääkäri arvelee, että tauti voisi olla bakteeri-peräinen Y tai virusperäinen Z. Tauti Y voitaisiin hoitaa antibiootilla, mutta tauti Z:aa ei. Z:n aiheuttama lepoaika sängyssä on 5 päivää. Tauti Y hoitamattomana pitää sängyssä 7 päivää. Antibiootilla tauti Y:n oireet helpottavat 3 päivässä. Kyseisillä oireilla prioritodennäköisyys taudille Y on 5%. Tautia Y voidaan testata laboratoriotestillä, joka on 98% todennäköisyydellä oikeassa. Laboratoriotestin tulosta joutuu odottamaan yhden päivän. Jos kustannuksena on vain aika (sängyssäolo + mahdollinen testituloksen odottaminen) vertaa kustannuksia, jos 1) antibiottia ei syödä, 2) antibiootin syöti aloitetaan heti 3) antibiootin syöti aloitetaan vain jos testin tulos on positiivinen? Jos antibiootin kustannus otettaisiin huomioon kuinka monta vuodepäivää sen pitäisi vastata, että ei kannattaisi syödä antibioottia?