

1. Oletetaan 2×2 taulun log-lineaarinen malli

$$\log \lambda_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij}.$$

Vastaavassa multinomimallissa solutodennäköisyydet ovat monisteen merkinnöin $\pi_{ij} = \lambda_{ij}/\lambda_{..}$. Osoita, että ristitulosuhde on $\exp((\alpha\beta)_{11})$ (2×2 taulun ristitulosuhteen saat harj. 9:n teht. 5:stä). Kun ristitulosuhde on > 1 assosiaatio on positiivista, ja kun se on < 1 assosiaatio on negatiivista.

2. Oletetaan nyt $2 \times 2 \times R$ taulun log-lineaarinen malli

$$\log \lambda_{ijr} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_r + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha\gamma)_{ir} + (\beta\gamma)_{jr} + (\alpha\beta\gamma)_{ijr}.$$

Osoita, että sellaisessa 2×2 osataulussa, jossa 3. faktori on tasolla r , ristitulosuhde on $\exp((\alpha\beta)_{11} + (\alpha\beta\gamma)_{11r})$.

3. Aineistossa `miners` hiilikaivostyöläisiä on luokiteltu iän (`age`), hengästyneisyyden (`breath`) ja hengityksen vinkumisen (`wheeze`) suhteen. Kaksi jälkimmäistä on kaksiluokkaisia ja ikä on luokiteltu 9 tasaväliseen luokkaan: 20–24, 25–29, ..., 60–64. Sovita log-lineaarinen malli, jossa ikä on faktorina. a) Testaa kolmen faktorin interaktioiden merkitsevyys. b) Laske ristitulosuhteet jokaisessa ikäryhmässä. Plottaa ne iän suhteen. Miten kuvaat hengästyneisyyden ja hengityksen vinkumisen riippuvuuden vaihtelua iän suhteen?
4. Aineistossa `a-kuolemat1998-2007` on tiedot alkoholikuolemista ja keskväkiluvuista 10 vuodelta 1998–2007. Tee lisäksi muuttujat `ale` ja `aika` Edellinen liittyy alkoholiveron alennukseen 1.3.2004 ja saa arvon 0 v. 1998–2003, 10/12 v. 2004 ja 1 v. 2005–2007. Muuttuja `aika` saa arvot 0, 2, ..., 9. Sovita Poisson-regressiomalli, jossa kuolevuus on määriteltä 100000 as. kohti ja jossa selittäjinä ovat `aika`, `ale` ja niiden (tavallinen) tulo (tee sellainen). a) Testaa mallin sopivuus. b) Miten veron alennus vaikuttaa (logaritmiskaalalla): tason muutoksena, kulmakertoimen muutoksen vai molempina? c) Laske mallin avulla alkoholikuolleisuuden kasvuvauhti v. 2003, 2004, ja 2007 sekä niiden luottamusvälit. d) Piirrä kuvio, josta näkee ajallisen kehityksen ja veronalennuksen vaikutuksen.