

## Yleistetyt lineaariset mallit

10. harjoitukset, 13. vko 2002

10.1. Estimoi aineistosta `ulcer.aspirin` malli

$$\log(\mu_{ijk}) = \lambda + \lambda_i^X + \lambda_j^V + \lambda_k^Z + \lambda_{ij}^{XV} + \lambda_{ik}^{XZ} + \lambda_{jk}^{VZ}, \quad (0.0.1)$$

missä  $X = \text{case.control}$ ,  $V = \text{ulcer}$  ja  $Z = \text{aspirin}$ . Tulkitse aspiriinin vaikutus.

10.2. Esitä logit  $\log\left(\frac{\pi_{i2k}}{\pi_{i1k}}\right) = \log\left(\frac{\mu_{i2k}}{\mu_{i1k}}\right)$  mallin 0.0.1 parametrien avulla. Tulkitse edellisen tehtävän estimoinnin tulos tämän esityksen avulla.

10.3. Devianssi  $D(\mathbf{y}; \hat{\boldsymbol{\mu}})$  voidaan esittää muodossa

$$D(\mathbf{y}; \hat{\boldsymbol{\mu}}) = \sum_{i=1}^n d_i(y_i; \hat{\mu}_i),$$

missä

$$d_i = -2 \int_{y_i}^{\hat{\mu}_i} \frac{y_i - t}{\varphi V(t)} dt.$$

Normaalijakauman tapauksessa  $V(\mu_i) = 1$  ja  $\varphi = \sigma^2$  (vakio). Laske normaalijakauman devianssi yllä esitettyllä kaavalla.

10.4. Tarkastellaan uusien kuukausittain (36 kk) rekisteröityjen AIDS-tapausten määriä Englannissa marraskuuhun 1985 asti (Ks. tehtävä 5.7 ja Altham s. 36). Oletetaan, että uusien tapausten lukumäärät  $Y_i \sim Po(\mu_i)$ ,  $\mu_i \geq 0$ ,  $i = 1, \dots, 36$  ovat riippumattomia ja noudattavat Poissonin jakaumaa. Estimoi malli, jossa odotusarvojen logaritmillä on lineaarinen trendi. Onko  $Y$ :n jakaumassa ylihajontaa? Vaikuttaako se estimaateista tehtäviin johtopäätöksiin? Estimoi hajontaparametri  $\varphi$ .

10.5. Tarkastellaan `budworm`-aineistoa (Collet 1999, s. 75), jossa on tutkittu kokeellisesti cypermethrin-nimisen myrkyä vaikutusta tiettyjen tuhohyönteisten kuolleisuuteen Selitä kuolleisuutta (kuoleman todennäköisyyttä) myrkkyyannoksen logaritmillä (2-kantainen) logistista regressiota käyttäen:

$$\text{logit}\left(\frac{\pi_i}{1 - \pi_i}\right) = \alpha + \beta x_i, \quad i = 1, \dots, 20. \quad (0.0.2)$$

Ota huomioon mahdollinen ylihajonta. Estimoi hajontaparametri  $\varphi$ .