

## Tariffiteorian laskuharjoitus 4, 15.2.2012

1. Oletetaan lauseessa 4.2 lisäksi, että  $\xi$ -vektoreiden komponentit ovat riippumattomia. Osoita, että  $\Delta_{r+1}^2 > \Delta_r^2$  jos ja vain jos  $\mu_{1l} \neq \mu_{2l}$ .

2. Erään vakuutuslajin kahdesta tariffitekijästä estimoidut 'hyvien' ja 'huonojen' koh-  
teiden odotusarvovektorit ovat

$$\hat{\mu}_1 = (4.260 \ 1.326)^T$$

ja

$$\hat{\mu}_2 = (1.462 \ 0.246)^T$$

sekä kovarianssimatriisit  $\hat{C}_1 = \hat{C}_2 = (\hat{c}_{pq})$ , missä  $\hat{c}_{11} = 0.125$ ,  $\hat{c}_{12} = \hat{c}_{21} = 0.040$  ja  $\hat{c}_{22} = 0.025$ . Kumassakin luokassa on 50 havaintoa. Testaa erotteluanalyysiin nojautuen, voidaanko odotusarvoja 1.326 ja 0.246 vastaava tariffitekijä poistaa nojautuen tariffitekijävektoreiden multinormaalisuusolettamukseen ja kriittiseen rajaan  $F_{0.05}(1, 97) = 3.9$ .

3. Olkoon perusluokkien  $i = 1, \dots, 5$  havaitut vahinkosuhteet  $x_i$  1, 5, 4, 2 ja 5 sekä volyymit  $g_i$  10, 50, 310, 30 ja 100 vastaavasti. Määrää minimivarianssimentelmällä tariffiluokat, kun informaation menetys saa olla korkeintaan 5 prosenttia.

4. Skootterivakuutuksessa tariffitekijät ovat asuinalue (tariffitekijä A1), skootterin teho (tariffitekijä A2) ja omistajan sukupuoli (tariffitekijä A3). Kullakin tariffitekijällä on kaksi arvoa 1 ja 2. Vakuutusmaksujen määräämisessä nojaututaan seuraaviin havaintoihin.

	A1 = 1	A1 = 2			A1 = 1	A1 = 2
	100	200	XXXXX		100	300
A2 = 1	0.1	0.15	XXXXX	A2 = 1	0.2	0.3
	200	300	XXXXX		100	200
A2 = 2	0.1	0.2	XXXXX	A2 = 2	0.3	0.4

Vasempaan osaan taulukosta on koottu tariffitekijän A3 arvoa 1 ja oikeaan arvoa 2 vastaavat havainnot. Kussakin solussa ylempi luku on vakuutettujen lukumäärä ja alempi vahinkojen vuotuinen lukumäärä per vakuutettu.

Estimoi tariffiluokkien vuotuinen vahinkojen lukumäärä per vakuutettu marginaalisummien menetelmällä käyttäen summamallia. Ratkaise syntyvät yhtälöt analyttisesti.

5. (jatkoa) Ratkaise edellisen tehtävän yhtälöt iteroimalla 3 kierrosta.