

Mat-2.103 Koesuunnittelu ja tilastolliset mallit

Heliövaara
tentti 24.4. 2006

Kirjoita selvästi jokaiseen koepaperiin:

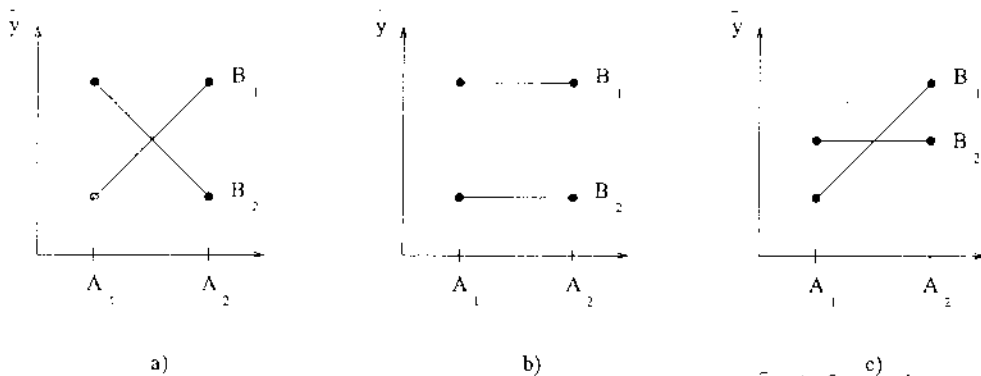
- Mat-2.103 tentti 24.4. 2006
- opiskelijanumero ja tarkistuskirjain
- TEKSIÄTEN sukunimi ja kaikki etunimet
- koulutusohjelma ja vuosikurssi
- mahdolliset entiset nimet ja koulutusohjelmat
- allekirjoitus

1. Tee lyhyesti selkoa seuraavista käsitteistä

- a) Ortogonaaliset kontrastit.
- b) Merkitsevyystaso.
- c) Kahden faktorin yhdysvaikutus.
- d) Bartlettin testi.
- e) Pienimmän neliösumman menetelmä parametrien estimoinnissa.
- f) Kiusatekijä.

2. a) Yksisuuntaisen varianssianalyysin tilastollinen malli voidaan parametroida kahdella tavalla. Esitä molemmat parametroidit ja niihin liittyvät nollahypoteesit.

b) Alla on esitetty kolme keskiarvodiagrammia kaksisuuntaiselle varianssianalyysille, joissa faktoreilla A ja B on molemmilla kaksi tasoa.



Ilmencekö aineistoissa A :n päävaikutusta, B :n päävaikutusta, A :n ja B :n yhdysvaikutusta? Perustele lyhyesti kunkin kuvaajan osalta.

3. Faktorien A ja B vaikutusta vasteeseen Y on tutkittu tekemällä 2^2 -faktorikoe siten, että jokaisessa koepisteessä on tehty kaksi riippumatonta koetoistoa. Tulokset:

A	B	Y
-	-	4.0
+	-	7.5
-	+	5.5
+	+	13.0

Testaa merkitsevyystasolla 0.05, onko faktorien A ja B välillä yhdysvaikutusta.

4. Kolmea pesuainetta verrattiin pesemällä kolme säiliötä kukin yhden kerran jokaisella aineella. Pesun jälkeen säiliöistä mitattiin bakteerien määrä. Säiliöiden pesuun osallistui kolme henkilöä. Tulokset:

pesuaine	säiliö	pesija	pesutulos
C	1	1	5.8
A	2	1	6.4
B	3	1	5.6
B	1	2	5.5
C	2	2	5.5
A	3	2	5.7
A	1	3	6.2
B	2	3	5.7
C	3	3	5.2

Testaa merkitsevyystasolla 0.05, onko pesuaineiden tehossa eroa. Säiliöiden ja pesijöiden väliset erot on eliminoitava tuloksista. Millä nimellä koesuunnittelmaa kutsutaan?

Aputulos: Havaintojen neliöiden summa =

$$\sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 \sum_{k=1}^3 y_{kij}^2 = 296.92$$

5. Testataan nollahypoteesia $H_0: \mu = 4.5$, kun vaihtoehtoisena hypoteesina on $H_1: \mu \neq 4.5$, missä μ on normaalijakautuneen satunnaismuuttujan X odotusarvo. Tiedetään, että X :n keskihajonta on $\sigma = 0.26$. Testin merkitsevyystaso on $\alpha = 0.05$ ja nollahypoteesia testataan laskemalla aritmeettinen keskiarvo \bar{x} 12 kappaleen otoksesta.

a) Millä \bar{x} :n arvoilla H_0 hylätään?

b) Mikä on testin voimakkuus, kun $\mu = 4.6$? (Siis millä todennäköisyydellä H_0 hylätään, kun $\mu = 4.6$?)