

Signaalianalyysi 031080A

Harjoitus 5 syksy 2021

(k): kotitehtävä, josta saa pisteitä ja joka tehdään stackissa

(p): tuntitehtävä, josta saa pisteitä

(n): normaali tuntitehtävä, josta ei saa pisteitä

1.-2. (e) Tee STACK-tehtävät hyväksytysti keskiviikkoon 8.12. klo 12 mennessä ja palauta käsinkirjoitetut ratkaisut Moodleen saadaksesi pisteet.

3. (p) Satunnaismuuttujat X ja Y ovat riippumattomat ja noudattavat standardisoitua normaalijakaumaa $N(0, 1)$.

(a) Mikä on muuttujien X ja Y yhteisjakauman tiheysfunktio $f(x, y)$?

(b) Mikä on muuttujien X ja Y :n kovarianssimatriisi $C_{X,Y}$?

(c) Muodostetaan uudet muuttujat U ja V muunnoksella $U = X - 2Y$ ja $V = 2X + Y$. Mikä on muuttujien U ja V yhteisjakauman tiheysfunktio $h(u, v)$? Ovatko U ja V riippumattomat?

(d) Mikä on muuttujien U ja V kovarianssimatriisi?

4. (p) Satunnaismuuttujien X ja Y odotusarvot ovat $\mu_X = 2$ ja $\mu_Y = -1$ sekä varianssit $\sigma_X^2 = \sigma_Y^2 = 5$. Korrelaatiokerroin on $\rho_{X,Y} = \frac{4}{5}$. Muodostetaan uudet muuttujat $U = X + 2Y$ ja $V = 2X - Y$. Määrää

(a) $E(U)$ ja $E(V)$

(b) Kovarianssimatriisit $C_{X,Y}$ ja $C_{U,V}$ sekä korrelaatiokerroin $\rho_{U,V}$

(c) Millä lineaarisella muunnoksella olisi saatu korreloimattomat muuttujat U ja V ?

5. (n) Satunnaismuuttujien X ja Y kovarianssimatriisi on

$$\begin{pmatrix} 3.7 & 0.9 \\ 0.9 & 1.3 \end{pmatrix}.$$

Muodosta X :stä ja Y :stä lineaarisella muunnoksella uudet muuttujat U ja V , jotka ovat korreloimattomia. Säilyykö yhteenlaskettu varianssi muunnoksessa samana?

6. (n) Kirjoita Matlabin komentorivillä `load fisheriris`. Tämä lataa työmuistin muuttujaan `meas` kolmen eri iirislajin, Iris setosan, Iris virginican ja Iris versicolorin verho- ja terälehtien leveyden ja pituuden mittaustulokset neljässä sarakkeessa. Kunkin rivin lajitieto löytyy muuttujasta `species`. Määrää (otos)kovarianssimatriisi ja tutki, onko tulos "laillinen" kovarianssimatriisi, ts. onko matriisi symmetrinen ja positiivisesti semidefiniitti. Määrää lineaarisella muunnoksella uudet muuttujat, jotka ovat korreloimattomat. Laske alkuperäisten ja uusien muuttujien yhteenlasketut varianssit. Mitkä kaksi uusista muuttujista kuvaavat parhaiten mittaustulosten vaihtelun? Piirrä näiden muuttujien hajontakuviot kaksulotteiseen koordinaatistoon, eri lajit eri värein. Voitko erottaa eri lajit toisistaan suoralla viivalla?

Kaunokurjenmieikka



[Linkki: wikimedia](#)

Virginian kurjenmieikka



[Linkki: wikimedia](#)

Kirjokurjenmieikka



[Linkki: wikimedia](#)