

Afleveringsopgave 2

Afleveres senest den 30. september 2011 kl. 12.00 - kan sendes til anita@math.aau.dk

Der er givet fire punkter, D, E, F og G. Mellem hvert par af punkter er der målt højdeforskelle som angivet i tabellen nedenunder. Desuden er oplyst afstande mellem punkterne (hvilke antages at være eksakte).

Fra punkt	Til punkt	Højdeforskel	Afstand
D	E	4	4
F	D	8	3
F	E	13	5
F	G	4	4
G	D	2	5
G	E	9	3

Bemærk at højdeforskellene og afstandene ikke nødvendigvis er angivet i samme enhed.

Det oplyses at E er et fikspunkt med højden 15.

Opgave 1

Opstil observationsligningen for de målte højdeforskelle. Opstil også normalligningen.

Opgave 2

Lad A være designmatricen fra opgave 1 og lad $\mathbf{y}$ være observationsvektoren.

- Find Cholesky dekompositionen U af $A^T A$.
- Find løsningen til normalligningen ved at løse først $U^T \mathbf{z} = A^T \mathbf{y}$ og dernæst $U \mathbf{x} = \mathbf{z}$.
- Bestem Cholesky dekompositionen U_2 af

$$\begin{bmatrix} A^T A & A^T \mathbf{y} \\ (A^T \mathbf{y})^T & \mathbf{y}^T \mathbf{y} \end{bmatrix}$$

Hvad er sammenhængen mellem U og U_2 ?

- Find kvadratsummen af residualerne φ ved hjælp af U_2 .

Opgave 3

Variansen af målinger af højdeforskelle antages nu at være proportionale med de oplyste afstande.

- a) Bestem vægtmatricen C . Hvilke målinger får mest vægt og hvilke får mindst vægt?
- b) Find den vægtede mindste kvadraters løsning til ligningssystemet.
- c) Udregn variansfaktoren σ_0^2 .
- d) Bestem covariansmatricen.