



Aalto-yliopisto
Perustieteiden
korkeakoulu

Epälineaaristen pienimmän neliösumman tehtävien ratkaiseminen numeerisilla optimointimenetelmillä (aiheen esittely)

Lari Pelkola

8.9.2014

Ohjaaja/valvoja: Prof. Harri Ehtamo

Työn saa tallentaa ja julkistaa Aalto-yliopiston avoimilla verkkosivuilla. Muilta osin kaikki oikeudet pidätetään.

Tausta

- ” Parametrien estimointi
 - . Mittausdata ja matemaattinen malli
 - ” Mallin parametrit pyrkivät selittämään esimerkiksi fysikaalisia ominaisuuksia mahdollisimman hyvin
- ” Optimaalisten parametrien löytämiseksi muodostetaan optimointimalli
 - . Pienimmän neliösumman tehtävä
- ” Yksinkertaisin tapaus lineaarinen regressio, suoran sovitus
 - . voidaan ratkaista analyttisesti

Tausta

” Epälineaarinen PNS, käyrän sovitus

$$\min f(x) = \sum_{i=1}^m r_i(x)^2 = \sum_{i=1}^m (m(t_i, x) - y_i)^2$$

” m epälineaarinen x:n suhteen, ei voida ratkaista analyttisesti

- . numeeriset menetelmät

Tavoitteet

- ” Tutustua epälineaarisiin PNS-tehtäviin yleisellä tasolla
- ” Esitellä kolme numeerista ratkaisumenetelmää
 - . kvasi-Newton
 - . Gauss-Newton
 - . Levenberg-Marquardt
- ” Testata algoritmeja muutamalla esimerkkitehtävällä
 - . Iteraatioiden lukumäärät
 - . suppeneminen
 - . alkuarvauksen vaikutus

Työkalut

- ” Matlab
 - ” kvasi-Newton ja Levenberg-Marquardt valmiina Optimization toolboxissa
 - ” fminunc, lsqnonlin, lsqcurvefit
 - ” Gauss-Newton menetelmä ohjelmoidaan itse

Tietolähteet

- “ J. Haataja: Optimointitehtävien ratkaiseminen (CSC . Tieteellinen laskenta Oy, 1995, 2.painos. Suurten optimointitehtävien ratkaiseminen, CSC Tieteellinen laskenta Oy, 1994
- “ J.E Dennis, JR ja R.B Schnabel: Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations, Prentice Hall Series in Computational Mathematics, 1983
- “ Å. Björck: Numerical Methods for Least Squares Problems, Society for Industrial and Applied Mathematics, 1996

Aikataulu

- ” 7/2014: Aiheeseen ja lähteisiin tutustuminen, työn aloitus
- ” 9/2014: Aiheen esittely
- ” 9/2014: Valmiin työn esittely