

Toteutus, Matriisilaskin, Lydia Lairala.

Tietorakenteiden ja algoritmien harjoitustyö, kevät 2013, periodi 3.

Ohjelman rakenne

Ohjelman lähdekoodi jakaantuu kahteen osaan, toimintalogiikan koodiin kansiossa Logic sekä käyttöliittymän koodiin kansiossa Interface. Projektin ydinosan muodostaa toimintalogiikka. Ohjelma sisältää kuusi laskutoimitusta, matriisien yhteenlaskun ja kertolaskun, matriisien skalaarikertolaskun, alkioden keskiarvojen ja summan laskemisen sekä determinantin määrittämisen. Useimmat toiminnot on toteutettu siten, että ohjelma yksinkertaisesti käy läpi kertaalleen kaikki matriisin (tai sen rivin/sarakkeen) alkiot, ja laskee niistä uuden matriisin tai lukuarvon. Determinantin määrittävä laskutoimitus on kuitenkin monimutkaisempi ja perustuu kirjan Introduction to Algorithms (Cormen et al. 2009) esittämään LU-hajotelman algoritmiin.

LU-hajotelman algoritmi hajottaa laskettavan matriisin kahteen matriisiin, joista toinen on yläkolmiomatriisi ja toinen alakolmiomatriisi. Determinantti saadaan laskettua helposti yläkolmiomatriisin diagonaalialkioiden tulona.

Saavutetut aika- ja tilavaatimukset

Ohjelmiston aika- ja tilavaatimukset ovat testien mukaisesti lineaarisia, kuten ohjelmistoa määriteltäessä oli toivottu.

Työn puutteet ja parannusehdotukset

Laskimen matriisien determinantin määrittävä LU-hajotelmaan perustuva algoritmi on monella tapaa puutteellinen. Ensinnäkin algoritmi antaa usein (ei tosin aina) suuremmilla kuin 4×4 -matriiseilla determinantiksi NaN (Not a Number) tuntemattomasta syystä. Se toimii kuitenkin pienemmillä matriiseilla luotettavasti. Toiseksi algoritmi tuottaa Java-ympäristössä joissakin tapauksissa epätarkkoja arvoja. Tämä johtuu siitä, että hajotelman käyttämät murtoluvut esitetään Javassa liukulukuina. Kun liukulukuina esitetyillä murtoluvuilla lasketaan determinanttia, tuloksena on joskus epätarkkoja arvoja; esim. 2.000000000000001 todellisen arvon 2 sijasta. Tämä ongelma on osittain korjattu laskimessa yksinkertaisesti tutkimalla, onko determinantin liukulukuesitys yli 10 merkkiä pitkä, ja jos on, onko sen 3. ja 12. merkki nolla. Mikäli ehdot täyttyvät, pyöristetään determinantti lähimpään kokonaislukuun. Tämä korjaa laskimen antamat epätarkat arvot tyypillisissä tapauksissa, joissa determinantti on kokonaisluku, jonka perään on jäänyt pieniä epätarkkuuksia epätarkoilla liukuluvuilla laskemisesta, mutta jättää muut

epätarkkuudet korjaamatta. Nämä puutteet olisi pitänyt korjata, mutta projektin aika ja ohjausajat loppuivat kesken.

Ohjelman graafisessa käyttöliittymässä on myös selkeä puute, se ei huomauta mitenkään väärästä tai puuttuvasta syötteestä. Käyttöliittymän lähdekoodissa on osio, jonka tulisi antaa virheilmoitus virheellisestä syötteestä, mutta se ei jostakin syystä toimi.

Lähteet

Floréen, Patrik: Tietorakenteet
(Kevään 2012 Tietorakenteet ja algoritmit -kurssin luentomoniste)
<http://www.cs.helsinki.fi/u/floreen/tira2012/tira.pdf>

Oinonen, Lotta ja Rämö, Johanna: Johdatus Lineaarialgebraan
(Syksyn 2012 Lineaarialgebra ja matriisilaskenta I ja II -kurssien luentomoniste)
http://wiki.helsinki.fi/download/attachments/86363766/linis_materiaali.pdf?version=1&modificationDate=1354820344380&api=v2

Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E.; Rivest, Ronald L.; Stein, Clifford:
Introduction to Algorithms
3rd Edition, MIT Press 2009