

# Viikkoraportti 4

**Lasse Lybeck, 013748498**

## ***Aineopintojen harjoitustyö: Tietorakenteet ja algoritmit***

Matriisioperaatioiden kehittäminen on mielestäni tällä viikolla mennyt hyvin eteenpäin. Olen nyt saanut toteutettua LU-hajotelman ja sen mukana myös determinantin laskennan. Lisäksi olen tällä viikolla työstänyt hieman käyttöliittymää.

LU-hajotelma toimii mielestäni hyvin. Olen tehnyt sille kattavat testit, ja kaikki vaikutta toimivan. Ehkä ainut kommentointi tarvitseva asia on, että minun hajotelmani antaa aina eri vastauksen kuin matlabin vastaava operaatio. Tämä tosin ei ole mitenkään outoa, sillä LU-hajotelmalla ei ole yksikäsitteistä ratkaisua. Itse toteutin hajotelman Doolittlen algoritmia käyttäen, voi olla että matlabin toteutus seuraa jotain toista algoritmia, tai vain jotain saman algoritmin muunnelmää. Moni matlabin algoritmeista on toteutettu antamaan mahdollisimman hyvä numeerinen stabiilitetti, joten voi olla, että jotkin tällaiset seikat vaikuttavat pieniin eroihin vastauksissa.

Kun LU-hajotelma on valmis, on helppo laskea myös matriisin determinantti tätä kautta. Matriisi jakautuu ylä- ja alakolmiomatriiseiksi, joiden determinantti on helppo laskea; ylä- ja alakolmiomatriisin determinantti on vain diagonaalialkiot kerrottuna toisilla. Kun vielä lisäksi toinen matriiseista on yksikkökolmiomatriisi (vain ykkösalkioita diagonaalilla), tarkoittaa se, että tämän determinantti on aina 1. Koska kahden matriisin tulon determinantti on determinanttien tulo, tarvitsee vain laskea yhden matriisin diagonaalialkioiden tulo. Koska kuitenkin LU-hajotelmaa tehdessä joudutaan välillä tilanteeseen, jossa vaihdetaan kahden rivin paikka keskenään, joudutaan mukaan lisäämään vielä permutaatiomatriisi. Tämä matriisi kertoo siis, mitkä rivit on vaihdettu keskenään hajotelmaa tehtäessä. Koska tämän matriisin determinantti on aina 1 tai -1, on tilanne kuitenkin melko helppo. Jokaisen yksittäisen rivinvaihdon kohdalla determinantin merkki vaihtuu, joten lisäsin hajotelmaan yhden muuttujan, joka pitää kirjaa tehdyistä rivivaihdoista. Näin permutaatiomatriisin determinanttia ei erikseen tarvitse laskea, vaan se saadaan selville rivinvaihtojen määrän parillisuutta tarkastelemalla. Näin ollen siis determinantin arvo seuraa suoraan LU-hajotelman vastauksesta.

Seuraavana olen ajatellut siirtyä tarkastelemaan käänteismatriisin laskemista. Tämänkin pitäisi seurata melko suoraan LU-hajotelmasta. En ole vielä ehtinyt paneutua tähän asiaan syvällisemmin, mutta siinä ei pitäisi olla suurempia vaikeuksia.

Käänteismatriisien laskennan jälkeen ajattelin kehittää käyttöliittymää niin, että se on lähellä lopullista versiota. Tämän jälkeen siihen on helppo lisätä komentoja, jos aikaa vain riittää. Nyt käyttöliittymä on vaiheessa, jossa siihen voi lisätä uusia muuttujia ja asettaa niihin arvoja. Lisäksi käyttöliittymässä on mahdollisuus lukea matriisi komentoriviltä. Tämä tapahtuu tyyliin `parse(2, 3; 1, 2)`, joka lukisi matriisin, jonka ensimmäinen rivi on 2 3, ja toinen 1 2. Tämä seuraa hieman matlabin tyyliä, mutta toimii funktiokutsumuodossa. Komentorivin koodi on vielä melko sekavaa, eikä sitä ole pahemmin kommentoitu. Yritän saada tämän asian kuntoon tulevilla viikolla.

Olen ajatellut tekeväni komennot funktiomuotoon, jossa esimerkiksi kahden matriisin summan saisi laskettua komennolla `sum(m1, m2)`. Tämä vaikuttaa minusta helpoimmalta tavalta lähestyä ongelmaa, koska näin kaikki komennot saavat saman ulkonäön, ja ovat siksi helpoimpia lukea muistiin. Jos aikaa riittää lopussa, voin yrittää lisätä tärkeimmät operaatiot, kuten yhteen- ja kertolaskun, niihin totuttuun ulkoasuun.