

Määrittelydokumentti

Juuso Nyysönen

Toteutettavat algoritmit ja tietorakenteet

Tavoitteena on toteuttaa matriisilaskin, joka osaa peruslaskutoimitusten (yhteenlasku, vähennyslasku, kertolasku) lisäksi laskea annetun matriisin determinantin. Determinantin laskeminen tullaan toteuttamaan tehokkaasti LU-hajotelmaan perustuvalla metodilla. Näiden lisäksi voisi myös toteuttaa käänteismatriisin laskemisen, ominaisarvojen löytämisen ja Strassenin algoritmin matriisien kertolaskun laskemiselle, jos aika sallii.

Aiheen valinta

Valitsin tämän aiheen, koska matriiseja tarvitsee jatkuvasti kaikenlaisessa laskennassa. Tämän takia olisi kiva ymmärtää, miten jotkin epätriviaalimmat matriisialgoritmit oikeasti toteutetaan.

Syötteet

Ohjelma ottaa syötteenään vastaan yksi tai kaksi matriisia esittävää kokonaislukutaulukkoa. Syötteenä annetuille matriiseille suoritetaan käyttäjän spesifioima laskutoimitus, jos se on mahdollista.

Aika ja tilavaativuudet

Yhteenlaskun ja vähennyslaskun aikavaativuudet tulevat olemaan luokkaa $\mathcal{O}(nm)$ $n \times m$ -matriiseille. Kertolaskun aikavaativuus tulee olemaan luokkaa $\mathcal{O}(nmp)$, kun kerrotaan keskenään $n \times m$ -matriisia ja $m \times p$ -matriisia. Determinantin laskemisen aikavaativuudessa pyritään luokkaan $\mathcal{O}(n^3)$ $n \times n$ -matriiseille.

Tilavaativuudet tulevat riippumaan suoraan syötteenä annettujen matriisien koosta. Jos annetaan syötteenä $n \times m$ -matriiseja, tilavaativuudet tulevat olemaan luokkaa $\mathcal{O}(nm)$ jokaisella aiemmin mainitulla algoritmilla.

Lähteet

Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E; Rivest, Ronald L.:
Introduction to algorithms
1st edition, MIT Press 1999