# Toteutusdokumentti

Ohjelmassa on toteutettu luokat AbstraktiMatriisi(abstract), MatriisiException, Neliomatriisi(interface), TavallinenMatriisi, TavallinenNeliomatriisi, YksikkoMatriisi, Alkeismatriisi(abstract), RiviKerta, RiviLisays, RiviVaihto.

* MatriisiLaskimessa toteuttaa ohjelman input ja output asiat.
* AbstraktiMatriisi tarjoo matriisin perusoperaatiot.
* MatriisiException on Exception alaluokka, jota heittää kun on matriisin operaation virhe.
* Neliomatriisi tarjoo täällä hetkellä vaan metodi determinant.
* TavallinenMatriisi on AbstraktiMatriisin toteutus, johon voi kuulua kaikki matriisit.
* TavallinenNeliomatriisi on AbstraktiMatriisin ja Neliomatriisin toteutus. Se on muuten samalainen kuin TavallinenMatriisi, mutta vain neliömatriiseille.
* YksikkoMatriisi on erikoinen neliömatriisi, jonka diagonaali on 1. Sillä on eri toteutus kuin TavallinenNeliomatriisilla.
* Alkeismatriisi on erikoinen neliömatriisi, joka saadaan kun tehdään yksikkömatriisille yksi rivitoimitus. Seuraavat 3 rivitoimitukset vastaavat 3 tyyppistä alkeismatriisia.
* RiviKerta on Alkeismatriisi, joka saadaan kun kerrotaan yksikkömatriisin yhden rivin jollakin luvulla.
* RIviLisays on Alkeismatriisi, joka saadaan kun lisätään riviin yksikkömatriisin toista riviä kerrottuna luvulla.
* RiviVaihto on Alkeismatriisi, joka saadaan kun vaihdetaan kahta riviä yksikkömatriisista.

Muita luokkia jos on aika: Vektori, AlkeismatriisienTulo.

Luokkien tilavaativuudet:

* MatriisiLaskin: O(n), missä n on muuttujien määrä.
* TavallinenMatriisi: O(nm), missä matriisin koko on n \* m.
* TavallinenNeliomatriisi: O(n^2), missä matriisin koko on n \* n.
* YksikkoMatriisi: O(1). Tallennetaan vain matriisin koko.
* Alkeismatriisi: O(1). Tallennetaan matriisin koko ja rivin toimituksen parametrit.

Metodien aikavaativuus:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | add | subtract | multiply | determinant |  |  |
| TavallinenMatriisi | O(nm) | O(nm) | ~O(max(n,m,k)^2.8) | - |  |  |
| TavallinenNeliomatriisi | O(n^2) | O(n^2) | ~O(n^2.8) | O(n!) |  |  |
| YksikkoMatriisi | O(n) | O(n) | O(1) | O(1) |  |  |
| Alkeismatriisi | O(n) | O(n) | O(n) | O(1) |  |  |

Parannettava: determinantin algoritmi LU-hajotelman avulla.

Tavallinen(Nelio)matriisien kertolasku on toteutettu Strassen algoritmilla, jolla on oma luokka.

* Lähde Wikipedia.