

# Testausdokumentti

Aineopintojen harjoitustyö: Tietorakenteet ja  
algoritmit (alkukesä)

**Sami Korhonen**

014021868

sami.korhonen@helsinki.fi

Tietojenkäsittelytieteen laitos

Helsingin yliopisto

23. kesäkuuta 2014

# Ohjelman testaaminen

## Yksikkötestaaminen

Ohjelmaa on pyritty testaamaan metoditasolla mahdollisimman kattavasti oleennaisten toimallisuuksien osalta. Kaikista selkeimpiä seikkoja ei ole automaattisesti testattu, mutta konstruktoreiden, gettereiden ja settereiden virheet ovat tulleet vastaan ilman sen kummempaa testausta.

Integraatiotestaamista ei ole puuhattu, eikä suurimpien metodien tarkka yksikkötestaaminenkaan ole välttämättä tarpeen, mikäli näiden toimivuus on hyvin ilmeistä ohjelmaa ajaessa.

## Suoritustestaaminen

Ohjelmaan on sisällytetty automaattisesti ajettavia laatikkosarjoja, ja kontteja, joita voidaan pakata testausmielessä. Näistä saadut tulokset tallennetaan tiedostoihin, joista ne voi kätevästi avata tarkasteltavaksi muissa ohjelmissa. Nämä ovat osoittautuneet hyödyllisiksi ohjelmaa kehittäessä ja optimoitaessa. Optimoinnin osalla olisi vielä työsarkaa jäljellä.

## Testisyötteen

Taulukossa [1] näkyy syötteen, jotka annettiin generaattorille testissä. Näiden lisäksi jokaisen testisetin kontin koko oli 6058x2438x2591 ja käytettävien laatikoiden yhteistilavuus oli 105% kontin tilavuudesta

Nimi	Tyyppien määrä	minX = minY = minZ	maxX = maxY = maxZ
homo1	1	20	100
homo2	5	20	100
homo3	20	20	100
homo4	50	20	100
homo5	100	20	100
homo6	200	20	100
homo7	400	20	100
homo8	600	20	100
homo9	800	20	100
homo10	1000	20	100
koko1	5	15	20
koko2	5	25	30
koko3	5	30	50
koko4	5	50	80
koko5	5	80	100
koko6	5	100	120
koko7	5	120	160
patukat	5	x, y = 10, z = 1000	x, y = 30, z = 2000

Taulukko 1: Generaattorin syötteet testattaessa

## Testien ajaminen

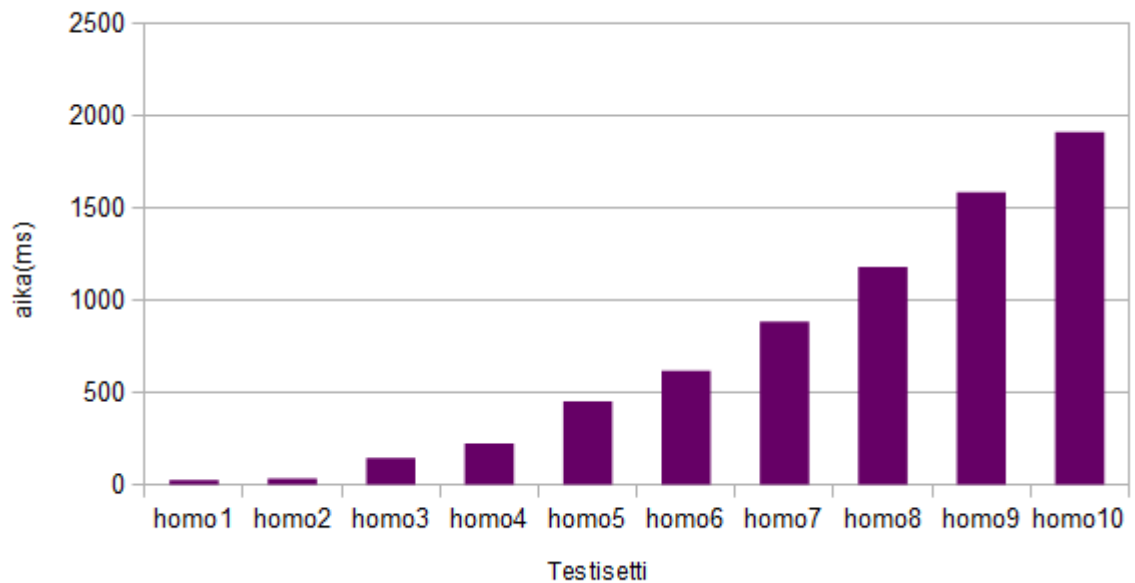
Suoritustestaamisen testit voidaan ajaa tavallisesti ohjelmaa suorittaessa käyttäjälle ilmoitettavin komennoin. Tulokset tallennetaan tiedostoon, eikä niitä näytetä käyttäjälle ohjelmaa suorittaessa. Satunnaisgeneroituja testejä ei kannata ajaa kovin suurilla iteraatioiden määrällä, sillä tämä olisi aikaa vaativaa puuhaa, ja samalla riskeeraa tulosten menettämisen mahdollisten ylivuotojen seurauksena.

Heikommilla tietokoneilla saattaa automaattiset testit keskeytyä muistin ylivuodon seurauksena. Tämän voisi välttää vaihtamalla sarjan "koko1"mitat suuremmiksi, jolloin laatikoita tulee pienempi määrä. Testit on ajettu tämän-

hetkistä sarjaa vaativammalla sarjalla.

## Tulokset

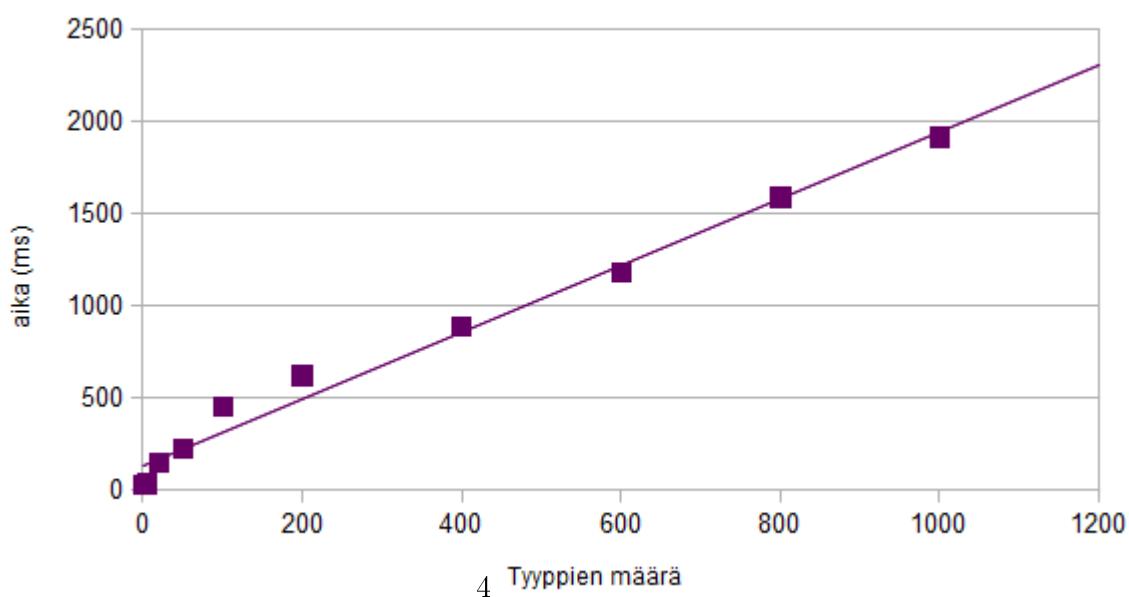
Tuloksista näkyy, että aikavaativuus riippuu hyvin paljon erityyppisten laatikoiden määrästä. Laatikoiden määrän vaikutus tulokseen alkaa näkyä vasta hyvin suurilla laatikoiden määrillä. Tässä testissä pienimmän sarjan "koko1" laatikoiden koko on hyvin pieni, jolloin laatikoita on täytynyt olla paljon, jotta kontin tilavuus saadaan täytettyä. Konttiin mahtuneiden laatikoiden tilavuuden suhde kontin tilavuuteen, eli täyttösuhde on yllättävän hyvä kaikilla sarjoilla. Alhaisimman tuloksen algoritmi sai hyvin heterogeenisillä sarjoilla. Tämä on helppo selittää algoritmin yksinkertaisella tavalla rakentaa palkkeja, joka suoriutuu paremmin homogeenisilla sarjoilla.



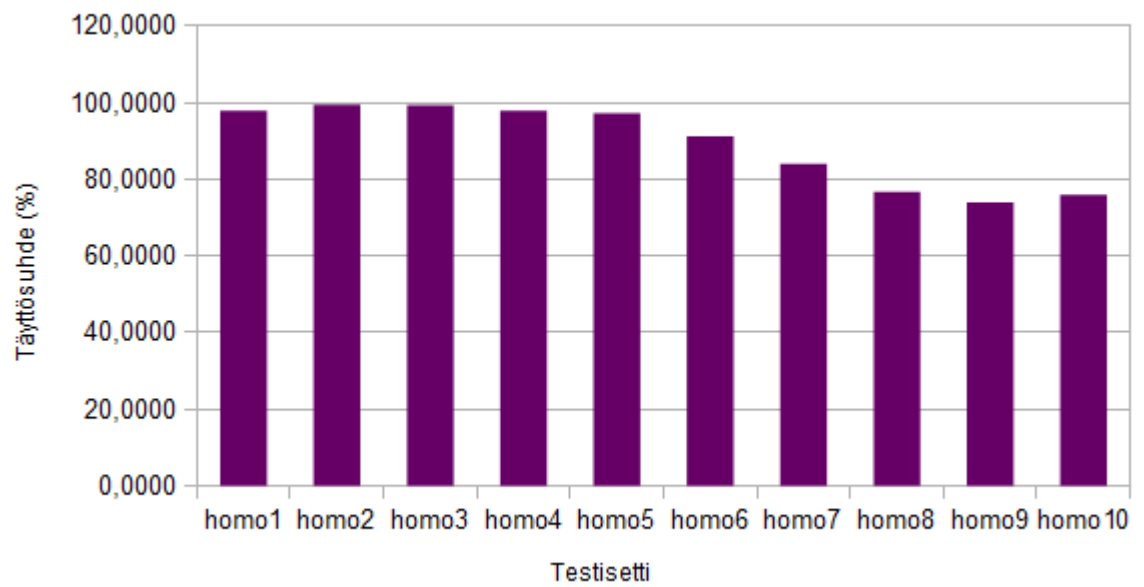
Kuva 1: Homogeenisyyden vaikutus aikavaativuuteen

nimi	Täyttösuhde	Aika(ms)	Laatikoiden määrä	Tyyppien määrä
homo1	97,9279	25	51150	1
homo2	99,4531	31	119243	5
homo3	99,3940	143	180895	20
homo4	97,8800	223	128195	50
homo5	97,2845	452	142847	100
homo6	91,2675	616	146011	200
homo7	84,0248	883	118696	400
homo8	76,7308	1182	102734	600
homo9	73,9878	1587	92341	800
homo10	75,9871	1915	111685	1000
koko1	99,4615	10929	7946316	5
koko2	99,3716	873	1790210	5
koko3	99,4077	192	713743	5
koko4	98,2434	14	138024	5
koko5	98,0799	5	51513	5
koko6	94,6598	3	27445	5
koko7	94,2879	2	13574	5
patukat	97,2762	8	71439	5

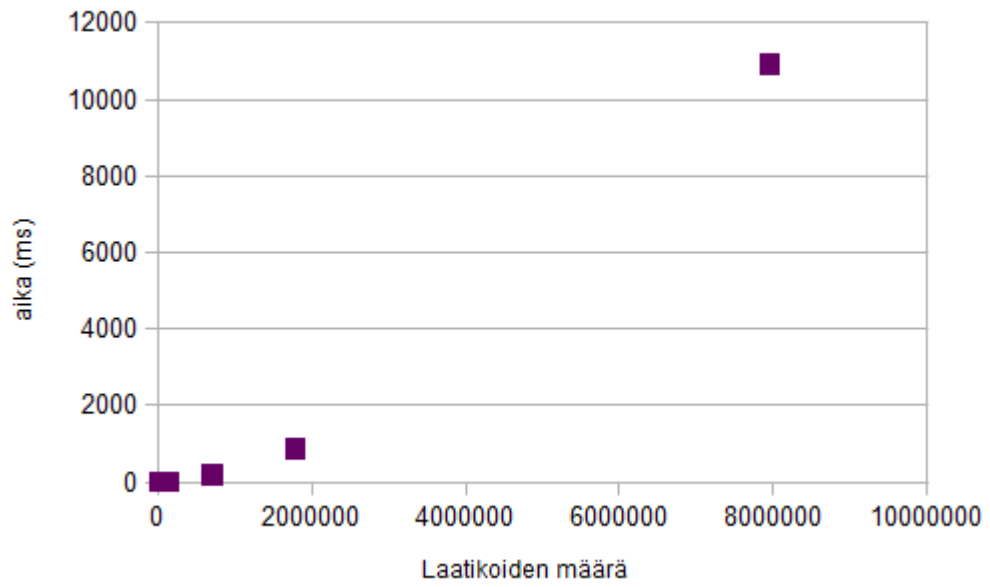
Taulukko 2: Testin tulokset



Kuva 2: Tyyppien määrän vaikutus aikavaativuuteen



Kuva 3: Homogeenisyyden vaikutus täyttösuhteeseen



Kuva 4: Laatikoiden määrän vaikutus aikavaativuuteen