

Algoritmit C++

Kauko Kolehmainen

IT Press

Algoritmit - C++

Kirjoittanut	Kauko Kolehmainen	
Taitto	Kauko Kolehmainen	
Kansi	Frank Chaumont	
Kustantaja	Oy Edita Ab IT Press PL 760 00043 EDITA	
	Sähköpostiosoite Internet	palvelu@itpress.fi www.itpress.fi
Painopaikka	Oy Edita Ab, Helsinki 2000	

Copyright © IT Press 2000.

Kaikki oikeudet pidätetään. Tämän julkaisun tai sen osan jäljentäminen ilman tekijän kirjallista lupaa painamalla, monistamalla, äänittämällä tai muulla tavoin on tekijänoikeuslain mukaisesti kielletty.

ISBN 951-826-178-4

Sisällysluettelo

JOHDANTO	5
1 TAULUKOT JA LUKUJOUKOT.....	7
1.1 MATRIISIN LAATIMINEN	7
1.2 LASKUTOIMITUKSIA MATRIISEILLA	8
1.2.1 Matriisien yhteenlasku	8
1.2.2 Matriisin kertominen vakiolla	9
1.2.3 Matriisien tulo	9
1.2.4 Determinantti	11
1.2.5 Matriisin transponointi ja käänteismatriisi	15
1.2.6 Dynaaminen taulukko	23
1.2.7 Turvallinen vektori	26
2 HAKU JA LAJITTELU	35
2.1 LUVUN HAKEMINEN TAULUKOSTA	35
2.2 TAULUKOIDEN LAJITTELU	41
2.2.1 Vaihtolajittelu	42
2.2.2 Quicksort	45
2.2.3 Shell-lajittelu	49
2.2.4 Kasalajittelu	51
2.2.5 Kuplajittelu	53
2.2.6 Lisäyslajittelu (Insertion-sort)	55
2.2.7 Tehokkuusnäkökohtia	57
2.2.8 Yleiskäyttöinen lajittelufunktio	63
3 MERKKIJONOALGORITMIT	65
3.1 MERKIN PAIKKA MERKKIJONOSSA	66
3.2 MERKKIEN LUKUMÄÄRÄ MERKKIJONOSSA	67
3.3 MERKKIJONON ESITTÄMINEN KÄÄNTEISESSÄ JÄRJESTYKSESSÄ	68
3.4 KRYPTTEERAUS ELI SALAKIRJOITUS	69
3.4.1 Klassiset menetelmät	69
3.4.2 Modernimmat salausmenetelmät	71
3.5 MUITA MERKKIJONO-OPERAATIOITA	74
3.5.1 Tietyn kirjaimen esiintyminen rivillä	74
3.5.2 Merkkijonon sisällön vaihtaminen	75
3.5.3 Kahden merkkijonon vertailu	76
3.5.4 Palindroma	77
3.5.5 Merkkijonon kirjainten muuttaminen isoiksi	77
3.5.6 Tyhjien alkumerkkien poistaminen	79
3.5.7 Tyhjien loppumerkkien poistaminen	81
3.6 PÄIVÄMÄÄRÄT	82
3.7 PARILLISET JA PARITTOMAT NUMEROARVOT	83
3.8 SOTU-TUNNUSOSAN TARKISTUSMERKIN MUODOSTUMINEN	84
3.9 MERKKI NUMEROKSI	85
3.10 MERKKIEN JA MERKKIJONOJEN KÄSITTELY TIEDOSTOISSA	86
4 MATEMAATTISET ALGORITMIT	98
4.1 KERTOMA	98
4.2 LIKIARVOJA	99
4.2.1 Neperin luvun (e) likiarvon laskeminen	99
4.2.2 e^x , $\cos(x)$ ja $\sin(x)$ sarjakehitelmillä	100
4.3 DERIVAATTA, DIFFERENTIAALI JA YHTÄLÖT	101
4.3.1 Derivaatan likiarvo	102
4.3.2 Differentiaali	103
4.3.3 Differentiaaliyhtälön numeerinen ratkaiseminen	105

4.3.4	Toisen asteen yhtälö.....	106
4.3.5	Muut yhtälöt.....	107
4.3.6	Moniasteisen yhtälön kaikkien reaalijuurten etsintä.....	110
4.3.7	Neliöjuuren approksimointi	110
4.4	KOMPLEKSILUVUT JA VEKTORIT	112
4.4.1	Kompleksiluvut.....	112
4.4.2	Vektorit.....	113
4.5	ALKULUVUT, JAKOJÄÄNNÖS, PASCALIN KOLMIO, POTENSSI JA SYT	116
4.5.1	Alkuluvut.....	116
4.5.2	Jakojäännös	118
4.5.3	Luvun numeroiden lukumäärä	118
4.5.4	Pascalin kolmio.....	119
4.5.5	Potenssiin korotus.....	120
4.5.6	Kokonaislukujen suurin yhteinen tekijä (SYT)	122
4.6	TASOKUVION PINTA-ALAN LIKIARVO	123
4.6.1	Puolisuunnikaskaava	124
4.6.2	Simpsonin kaava pinta-alan likiarvon laskemiseksi.....	126
4.7	MURTOLUVUT JA POLYNOMIT	126
4.7.1	Murtoluvut.....	126
4.7.2	Polynomit.....	130
4.8	LIKIARVO π :LLE SATUNNAISLUUVUILLA	130
5	TILASTOLLISET LASKELMAT	132
5.1	KESKIARVO JA KESKIHAJONTA	132
5.1.1	Keskiarvo	132
5.1.2	Keskihajonta (normaalijakautuneen aineiston)	132
5.2	REGRESSIO JA KORRELAATIO	134
5.2.1	Regressio.....	134
5.2.2	Korrelaatio.....	137
5.3	KOMBINAATIOIDEN LUKUMÄÄRÄ.....	137
5.4	PERMUTAATIOIDEN LUKUMÄÄRÄ.....	150
5.5	KUMULATIIVINEN SUMMA.....	150
5.6	BITTIOPERAATIOIT	151
6	ERIKOISALGORITMIT.....	155
6.1	HANOIN TORNIT	155
6.2	REKURSIIVISIÄ ALGORITMEJA	157
6.2.1	Kertoma rekursiolla	157
6.2.2	Fibonaccin luvut	158
6.2.3	SYT.....	160
6.2.4	Lukujen summa	161
6.2.5	Tyhjiä alkumerkkien poistaminen merkkijonosta	161
7	TIETORAKENTEITA	163
7.1	LISTAT	163
7.2	PINO JA JONO.....	176
7.2.1	Pino.....	177
7.2.2	Jono.....	179
7.3	PUURAKENTEET	181
7.3.1	Binääripuu	183
8	HIEMAN ÄÄNISTÄ.....	191
8.1	MORSE-MERKIT.....	192
8.2	DISKREETTI FOURIER-MUUNNOS (DFT, DISCRETE FOURIER TRANSFORM).....	194
8.2.1	DFT-muunnosparit.....	195
8.2.2	Nopeampi muunnoksen laskenta.....	200
9	GRAFIikka	205
9.1	KOLMIO.....	205
9.2	SUORA.....	206

9.3	YMPYRÄ.....	210
9.4	MUITA KÄYRIÄ.....	211
9.5	GEOMETRISET MUUNNOKSET	212
9.5.1	Siirto.....	212
9.5.2	Skaalaus.....	213
9.5.3	Kierto	214
9.6	REKURSIIVISET KUVIOT.....	215
9.7	BEZIER-KÄYRÄ.....	215
9.8	HIEMAN 3D-KUVIOISTA	216
10	LIKETALOUDELLISIA ALGORITMEJA.....	218
10.1	INVESTOINTIEN KANNATTAVUUDEN ARVIOINTIMENETELMÄT.....	218
10.1.1	Nykyarvomenetelmä.....	218
10.1.2	Suhteellinen nykyarvomenetelmä.....	219
10.1.3	Sisäisen korkokannan menetelmä.....	219
10.1.4	Pääoman tuottoaste.....	220
10.1.5	Takaisinmaksuaika.....	220
10.2	MUITA TALOUDELLISIA LASKELMIA.....	220
10.2.1	Lainan takaisinmaksaminen.....	220
10.2.2	Koron korko	224
11	MUUNNOKSET JA TEKNISET LASKELMAT	226
11.1.	CELSIUS-ASTEET FAHRENHEIT-ASTEIKSI.....	226
11.2.	MITTAYKSIKÖIDEN MUUNNOKSET YLEENSÄ	226
11.2.1	ASCII-koodit	228
11.2.2	Aikayksikkömuunnos.....	230
11.2.3	Rahasumma rahayksiköiksi.....	232
11.2.4	Kuukausien nimien ilmoittaminen.....	233
11.2.5	Lukujärjestelmämuunnokset.....	234
12	SIMULOINTEJA JA KAAVOJA	239
12.1	LIIKENNEVALOJEN OHJAUS	239
12.2	NAKKIKIOSKIN ASIAKKAAT.....	241
12.3	TAIPUMAVIIVA.....	243
12.4	KEIHÄÄNHEITTO	244
13	OPERAATTOREIDEN YLIMÄÄRITTELYJÄ.....	248
13.1	OPERAATTORIN + YLIMÄÄRITTELY	248
13.2	JAKOLASKUOPERAATTORI (/)	253
13.3	OPERATOR++.....	254
13.4	OPERATOR UNSIGNED SHORT()	256
13.5	OPERATOR[].....	257
13.6	SYÖTÖN (>>) JA TULOSTUKSEN (<<) YLIMÄÄRITTELY	258
13.7	OPERATOR <	259
13.8	OPERATOR().....	260
	Muut operaattorit.....	262
	LIITE1: C++-KIELI PÄHKINÄNKUORESSA	263
	Perusteet lyhyesti	263
	Luokka-käsite.....	272
	HAKEMISTO.....	314

