

Ipin TSP-algoritmien suoritusajoja

Brute Force:

Allaolevat taulukot on saatu arpomalla kaupunkien sijainteja, ja laskemalla koko ohjelman suoritus aika ilman renderöintiä kummankin Brute Force -algoritmin suoritus ajat kahdeksaan kaupunkiin asti näyttävät riippuvan pää-asiallisesti vain NetBeansin omista prosesseista ja itse algoritmi suorituu tehtävästä todennäköisesti silmänräpäyksessä. Varsinaisen optimoimattoman Brute Forcen ajoista on hyvin selvästi havaittavissa aikavaativuus $O(n!)$. Jos oletetun $n = 0.650$ sekunnin vakion jättää laskuista pois, näyttäisi siltä, että 12:n kaupunkien kohdalla itse algoritmin suoritus aika olisi noin 1.7, joka kerrottuna 13:lla tuottaisi i likimain 18.6. Likimain 18.6. Tämä taas kerrottuna 14 ei ole aivan seuraava 3:56s, mutta jotain samaa kokoluokkaa kuitenkin. Oletukseni mukaan seuraava kaupunkimäärä kohottaisi suoritusajan jo 15*4min eli tuntiin. Lopetin kokeiluni tähän.

Optimoitu versio toimii odotetusti hyvin epätasaisesti. Kaikki riippuu siitä, kuinka aikaisin algoritmi löytää hyviä ratkaisuja, jolloin iso osa puusta jää käymättä läpi. Hajonta on merkittävä, sillä silloin tällöin 16 kaupunkia saadaan parissa sekunnissa ja silloin tällöin täytyy odotella jo melkein minuutti. 17 kaupunkia menee välillä 8:ssa sekunnissa, mutta keskiarvo on silti 1:36s. Otanta on kuitenkin hajonnan vuoksi aivan liian pieni, luotettavan keskiarvon saamiseksi. Joka tapauksessa pahimman tapauksen toteutuessa (häviävän harvoin) laskenta veisi puolisen kuukautta. Optimointi on siis varsin merkittävä.

Optimoinnin kanssa

Kaupunkeja	Suoritus					saikoja
1	0.635s	0.636s	0.639s	0.975s	0.620s	
2	0.634s	1.112s	0.907s	0.677s	0.617s	
3	0.636s	0.883s	0.623s	0.860s	0.619s	
4	0.622s	0.880s	0.612s	0.618s	0.697s	
5	0.631s	0.628s	0.707s	0.618s	0.609s	
6	0.632s	0.626s	0.676s	0.622s	0.614s	
7	0.630s	0.692s	0.623s	0.619s	0.619s	
8	0.610s	0.640s	0.629s	0.703s	0.626s	
9	0.728s	0.917s	0.717s	0.915s	0.715s	
10	0.734s	0.773s	0.730s	0.725s	0.784s	
11	0.738s	0.0.730s	0.798s	0.764s	0.718s	
12	0.745s	0.725s	0.715s	0.718s	0.775s	
13	0.738s	0.925s	0.844s	0.710s	0.917s	
14	1.031s	1.185s	0.921s	1.168s	2.326s	
15	1.031s	3.787s	5.521s	1.361s	18.589s	
16	15.729s	2.416s	21.943s	3.436s	12.720s	
17	21.323s	11.854s	8.189s	15.752s	34.009s	

					AVG
0.616s	0.958s	0.623s	0.692s	0.631s	0.633s
0.626s	1.047s	0.718s	0.878s	0.643s	0.786s
0.689s	0.634s	0.635s	0.637s	0.641s	0.686s
0.632s	0.611s	0.824s	0.696s	0.614s	0.681s
0.725s	0.629s	0.637s	0.698s	0.623s	0.651s
0.626s	0.681s	0.615s	0.616s	0.625s	0.633s
0.688s	0.618s	0.615s	0.614s	0.693s	0.641s
0.615s	0.635s	0.959s	0.618s	0.639s	0.664s
0.767s	0.724s	0.730s	0.931s	0.860s	0.800s
0.730s	0.792s	0.934s	0.723s	0.733s	0.765s
0.727s	0.712s	0.774s	0.756s	0.734s	0.745s
0.745s	0.736s	0.771s	0.717s	0.723s	0.737s
0.877s	0.821s	0.729s	0.793s	0.886s	0.824s
1.227s	0.983s	0.826s	1.088s	1.018s	1.177s
1.946s	3.012s	1.436s	15.537s	2.324s	5.454s
3.208s	5.431s	4.236s	45.306s	17.569s	11.627s
2.04.473s	46.374s	1:00.070s	22.738s	20.632s	1:36.541s

Ilman optimointia

Kaupunkeja	Suoritus					saikoja
1	0.620s					
2	0.625s					
3	0.629s					
4	0.679s					
5	0.615s					
6	0.623s					
7	0.696s					
8	0.725s					
9	0.728s					
10	0.706s					
11	0.887s					
12	2.376s					
13	18.611s					
14	3:56.577s					
15	Tästä eteenpäin ei jaksa testaa. Tässä menis joku tunti.					
16	Ja tässä sit varmaan melkein päivä					
17	Ja tässä puolisen kk.					

Simulated Annealing (kaupunkeja 14):

Huomattavaa allaolevassa taulukossa on, että ratio (alpha-arvo) voi olla huoletta 0.9995 ja ohjelma suoriutuu tehtävästä silmänräpäyksessä, vaikka final temperature olisi 0.002. Suorituskyky ei siis ole minkäänlainen ongelma 14 kaupungilla saadaan 100% tarkkuus, ja toistaiseksi isommat määrät jäävät arvailujen varaan. Algoritmi vaikuttaisi kuitenkin varsin käyttökelpoiselta käytännötilanteisiin.

Starting temperature	Ratio	Final temperature	Time	Accuracy
100	0.99	0.05	0s	100-105%
100	0.99	0.01	0s	100-101.7%
100	0.99	0.002	0s	100,00%
100	0.999	0.05	0s	100-104%
100	0.999	0.01	0s	100,00%
100	0.999	0.002	0s	100,00%
100	0.9995	0.05	0s	100-100.2%
100	0.9995	0.01	0s	100,00%
100	0.9995	0.002	0s	100,00%
100	0.99	0.05	0s	100-103%
100	0.99	0.01	0s	100,00%
100	0.99	0.002	0s	100,00%
100	0.999	0.05	0s	100-101%
100	0.999	0.01	0s	100,00%
100	0.999	0.002	0s	100,00%
100	0.9995	0.05	0s	100,00%
100	0.9995	0.01	0s	100,00%
100	0.9995	0.002	0s	100,00%