مقایسه‌ی چهار الگوریتم برای حل مسئله 8 وزیر

سامان صادقیان

چهار الگوریتم مقایسه شده الگوریتم های تپه نوردی (تندترین شیب) ، تپه نوردی (نخستین گزینه) ، تپه نوردی (با شروع مجدد تصادفی) و تافت شبیه سازی شده هستند. مسئله در قالب مسئله مینیمم سازی است. ابتدا به گونه ای این چهار الگوریتم را پیاده سازی کردیم تا به طور خودکار هر کدام صد بار اجرا شوند و هر بار خبر از حل شدن یا حل نشدن مسئله دهند در آخر تعداد موفقیت ها و درصد موفقیت را محاسبه کردیم. نتایج به دست آمده حاکی از این است که الگوریتم تافت شبیه سازی شده دارای بیشترین زمان اجرا و بعد از آن به ترتیب و هستند. دو الگوریتم تپه نوردی (با شروع مجدد تصادفی) و تافت شبیه سازی شده همواره به جواب می رسند هر چند ممکن است هزینه هایی را مثل زمان اجرای بالاتر به همراه داشته باشند و الگوریتم تپه نوردی (تندترین شیب) به طور میانگین 14% به جواب می رسد و آن هم به خاطر ماکسیمم موضعی ویا ستیغ ها و یا فلات ها است که مانع موفقیت می شوند . الگوریتم نخستین گزینه آنقدر جانشین تولید میکند تا بهتر از آن را پیدا کند. تنها در صورتی که یک حالت دارای تقریبا بیشماری جانشین باشد مناسب است و درصد موفقیت آن بالا می‌رود.

تپه نوردی (تندترین شیب) : 14 (14%) (تعداد حالت ها : 36904)

تپه نوردی (نخستین گزینه) : 2 (2%)

تپه نوردی (با شروع مجدد تصادفی): 100 (100%) (تعداد حالت ها : 256424)

تافت شبیه سازی شده : 100 (100%) (تعداد حالت ها : 11617794)

لازم به ذکر است که با قطعه کد زیر در فراخوانی هر الگوریتم زمان اجرا بدست آمد:

long startTime = System.nanoTime();

// har algorithm //

long stopTime = System.nanoTime();

System.out.println(stopTime - startTime);

جدول صفحه بعد گویای زمان اجرا و در آخر میانگین آن است:

جدول زمان اجرا

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nth time | Hill Climbing “Steepest Descent” | Hill Climbing “Random Restart” | Hill Climbing “First Choice” | Simulated Annealing |
| ExTime:1th  ExTime:2th  ExTime:3th  ExTime:4th  ExTime:5th  ExTime:6th  ExTime:7th  ExTime:8th  ExTime:9th  ExTime:10th  ExTime:11th  ExTime:12th  ExTime:13th  ExTime:14th  ExTime:15th  ExTime:16th  ExTime:17th  ExTime:18th  ExTime:19th  ExTime:20th  ExTime:21th  ExTime:22th  ExTime:23th  ExTime:24th  ExTime:25th  ExTime:26th  ExTime:27th  ExTime:28th  ExTime:29th  ExTime:30th  ExTime:31th  ExTime:32th  ExTime:33th  ExTime:34th  ExTime:35th  ExTime:36th  ExTime:37th  ExTime:38th  ExTime:39th  ExTime:40th  ExTime:41th  ExTime:42th  ExTime:43th  ExTime:44th  ExTime:45th  ExTime:46th  ExTime:47th  ExTime:48th  ExTime:49th  ExTime:50th  ExTime:51th  ExTime:52th  ExTime:53th  ExTime:54th  ExTime:55th  ExTime:56th  ExTime:57th  ExTime:58th  ExTime:59th  ExTime:60th  ExTime:61th  ExTime:62th  ExTime:63th  ExTime:64th  ExTime:65th  ExTime:66th  ExTime:67th  ExTime:68th  ExTime:69th  ExTime:70th  ExTime:71th  ExTime:72th  ExTime:73th  ExTime:74th  ExTime:75th  ExTime:76th  ExTime:77th  ExTime:78th  ExTime:79th  ExTime:80th  ExTime:81th  ExTime:82th  ExTime:83th  ExTime:84th  ExTime:85th  ExTime:86th  ExTime:87th  ExTime:88th  ExTime:89th  ExTime:90th  ExTime:91th  ExTime:92th  ExTime:93th  ExTime:94th  ExTime:95th  ExTime:96th  ExTime:97th  ExTime:98th  ExTime:99th  ExTime:100th | 3207856  1332870  942474  610050  962402  808871  584687  365034  343295  336501  548909  215578  350088  300270  337407  360505  315215  262226  500901  383149  331972  322009  255886  310233  525811  489127  190216  615938  320650  589669  567024  519471  557967  323820  456971  379979  517207  435232  420739  246375  339218  360958  3512654  223277  224636  276266  373186  332425  110960  273095  280795  169836  361410  203803  205162  240940  169383  284418  244564  328349  311592  319744  219654  167118  213314  444290  292570  511318  172552  244110  249998  511319  411229  48007  216937  297099  368656  285324  525811  289400  268114  275360  213766  199727  275813  178441  170742  342389  302081  275814  307063  1687940  289400  310686  372280  385413  396736  450177  222371  211955 | 10505354  2058408  830610  720103  1582868  2116379  1721001  5178402  2393550  2490923  110506  1428884  2988654  792114  1027619  321555  1284863  4148066  475086  2580596  3528505  204256  1081514  3906673  3537110  2080148  240488  2903057  713763  1300262  454254  1393558  5740898  4131761  5981838  1941108  443837  632242  1324718  6490439  3009941  1779878  524452  1019467  777167  751806  2364565  998634  2706501  2605053  799360  1745005  841026  2581502  594199  1830149  1378159  3001336  6650764  1730512  572460  3085574  316121  4389459  1555695  2981861  629072  2514020  859595  8638973  321556  356429  2665287  1368196  1007692  3814282  4417539  378167  600539  2740467  1259049  1048452  1709679  1696092  3145356  1888573  5246790  1936579  737766  1622723  645828  254527  478257  436138  1981416  1180698  2066560  250451  773544  286229 | 129629  185485  130630  143343  179579  170870  130230  111711  175775  105005  133633  104804  147547  199599  183883  120520  106306  144244  140540  128428  172572  175175  108808  106406  157857  141541  194694  122422  154454  161061  121521  141041  176576  170670  188888  116416  191791  169369  160260  191891  147547  136236  173273  134534  159459  105905  172772  151951  149549  189489  122822  160960  165265  144944  168268  168168  177877  159559  136336  122022  129729  169169  183183  147547  171071  144944  193693  134134  167067  154854  150950  169669  133433  169169  177977  140240  142642  180280  170270  108708  134634  128928  166166  195995  194794  146846  143443  188888  188088  160660  153853  165565  106406  195395  177077  170970  124724  164164  169369  137237 | 240452859  103147756  7053841  144035576  79087253  4676594  21048298  2154875  132186935  120737748  214532768  94503802  192573245  77262539  156045447  203911473  39690817  213563574  209067231  1788483  9421576  8229103  103453914  217131933  47570286  127594579  198828179  40730665  48336131  45997381  66279381  10423380  7720955  151921384  9730904  54960627  117456071  31984355  196674664  70053356  20296492  125177931  13815111  47265035  26006140  50234667  192424243  28396521  235294837  75893438  172326119  28023335  237519910  12188765  65818787  232798933  104936239  179742728  78207278  233117317  38902327  225000532  9436521  74226330  190494457  118756332  192316002  2280779  134562823  102588884  47632332  7231375  9059713  80042409  16319167  71974989  48803972  107944821  29711728  168306222  6834186  51921249  115443405  47147735  154818102  180157581  89102575  26936840  119252252  106638671  118777618  19955915  74322345  35699000  238947888  166239662  65573771  156309938  62860476  46837049 |
| average | 431962.0 | 2023331.0 |  | 95408717 |