PAAL: Practical Approximation Algorithm Library

Piotr Jaszkowski, Mateusz Machalica, Grzegorz Prusak and Łukasz Solak
mentor: Krzysztof Ciebiera
The Faculty of Mathematics, Informatics and Mechanics, University of Warsaw, Warsaw, Poland

UNIWERSYTET WARSZAWSKI

Aproksymacje VS Metaheurystyki

Co zrobiliśmy?

Zaimplementowaliśmy szereg algorytmów w C++ na potrzeby następnie wykonanych eksperymentów, jak również zaprojektowaliśmy i stworzyliśmy framework do porównywania jakości algorytmów.

Algorytmy aproksymacyjne

Algorytmy służące do znajdowania przybliżonych rozwiązań problemów optymalizacyjnych. Stosuje się je zwykle do rozwiązywania problemów, dla których nie są znane szybkie algorytmy znajdujące rozwiązanie dokładne, na przykład dla problemów NP-zupełnych. Istotą algorytmu aproksymacyjnego, tym co odróżnia go od algorytmu heurystycznego, jest gwarantowany poziom przybliżenia rozwiązania optymalnego, zwykle zadany przez pewien stały czynnik.

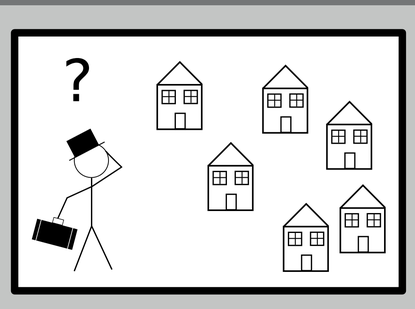
Metaheurystyka

Ogólny algorytm (heurystyka) do rozwiązywania problemów obliczeniowych, naczęściej optymalizacyjnych – definiujących pewną funkcję celu nad przestrzenią rozwiązań. Poza tą funkcją, metaheurystyki nie korzystają bezpośrednio ze szczególnych własności problemu, stąd łatwo je stosować do szerokiej ich gamy. Do metaheurystyk zaliczamy m.in.:

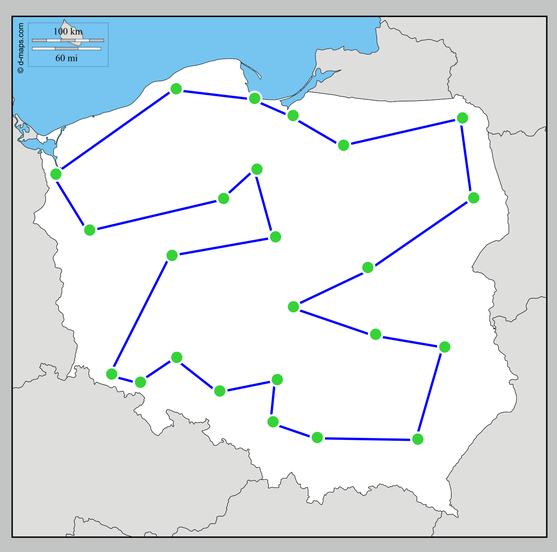
- algorytmy typu Local Search - algorytmy „spacerujące" po przestrzeni rozwiązań zgodnie z pewną topologią w poszukiwaniu lepszych rozwiązań
- algorytmy typu Monte Carlo Tree Search - uogólnione algorytmy zachłanne, które do oceny decyzji częściowej używają losowych zejść w drzewie decyzyjnym.

analiza na podstawie następujących problemów

Metrical Traveling Salesman Problem

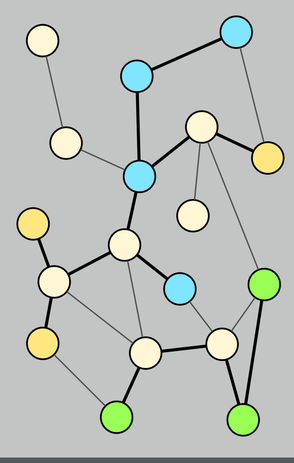


Dla danego grafu pełnego i nieujemnej funkcji kosztu określonej na jego krawędziach, spełniającej nierówność trójkąta, należy znaleźć najtańszy cykl przechodzący przez każdy z wierzchołków dokładnie raz.



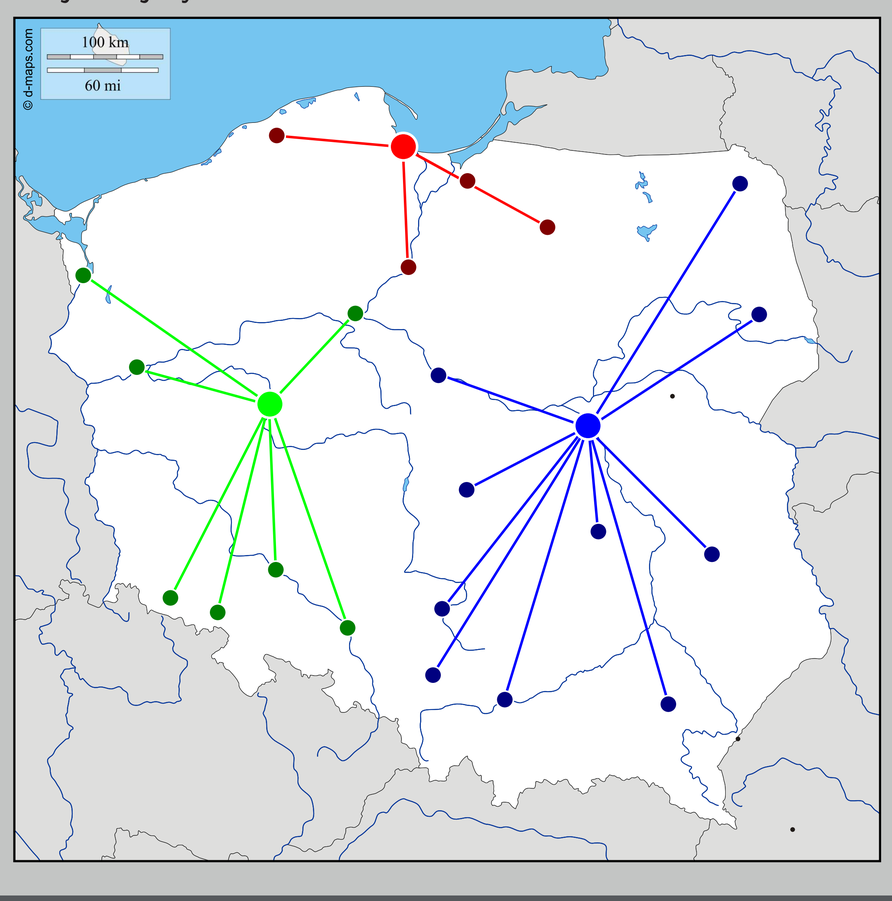
Steiner Forest

Dany jest graf nieskierowany $G = (V, E)$, funkcja kosztu $c : E \longrightarrow Q^+$ oraz rodzina $S_1, \ldots, S_k$ podzbiorów rozłącznych V. Należy znaleźć podgraf G o najmniejszym koszcie, w którym wierzchołki należące do tego samego zbioru są połączone.



Metrical Uncapacitated Facility Location

Niech G będzie grafem dwudzielnym o zbiorze wierzchołków $F \cup C$, gdzie F jest zbiorem obiektów, a C zbiorem miast. Niech f_i będzie kosztem otwarcia obiektu i, a c_{ij} kosztem połączenia miasta j z (otwartym) obiektem i. Koszty połączeń spełniają nierówność trójkąta. Należy znaleźć podzbiór $I \subseteq F$ obiektów, które zostaną otwarte, oraz funkcję $\phi : C \longrightarrow I$, która każdemu miastu będzie przypisywała obiekt otwarty. Łączny koszt otwarcia obiektów i połączenia miast z obiektami powinien być jak najmniejszy.



Created with LaTeXbeamerposter http://www-i6.informatik.rwth-aachen.de/~dreuw/latexbeamerposter.php