

Algorytmy Metaheurystyczne

Szymon Brzeziński - 254611

Paweł Prusisz - 254642

05.12.2021

1 Opis

Tematem pracy jest przetestowanie oraz opis algorytmu Tabu Search rozwiązującego instancje problemu komiwojażera.

Badane instancje są wczytywane z biblioteki TSPLIB oraz generowane losowo.

Typy instancji:

1. Symetryczne
2. Asymetryczne
3. Euklidesowe

Badane algorytmy:

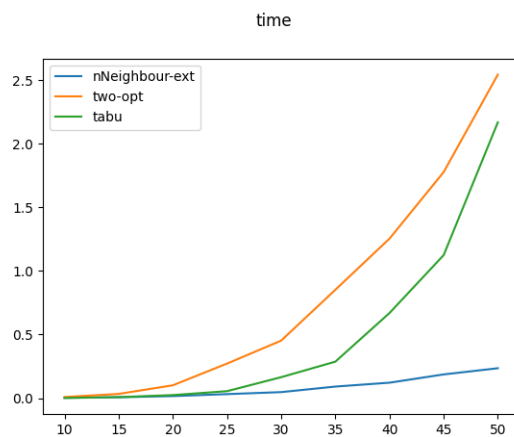
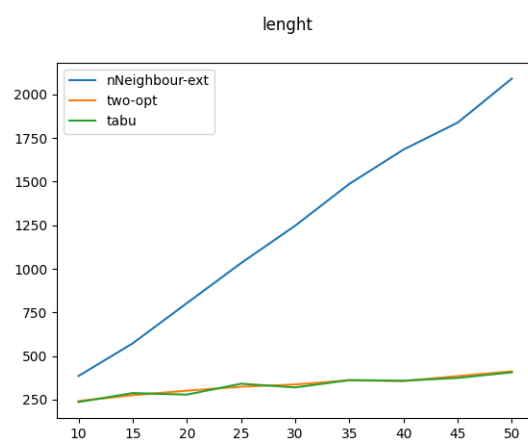
1. extended nearest neighbour
2. two-opt
3. tabu-search

2 Jakość rozwiązań

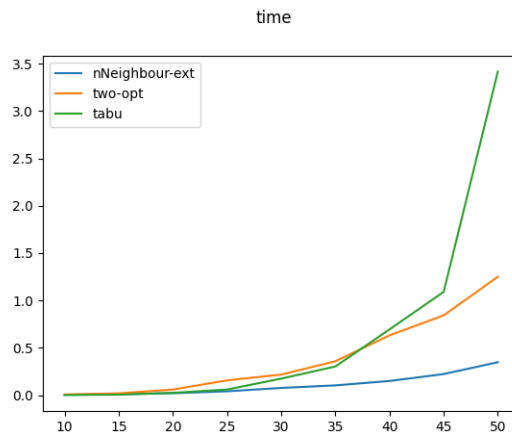
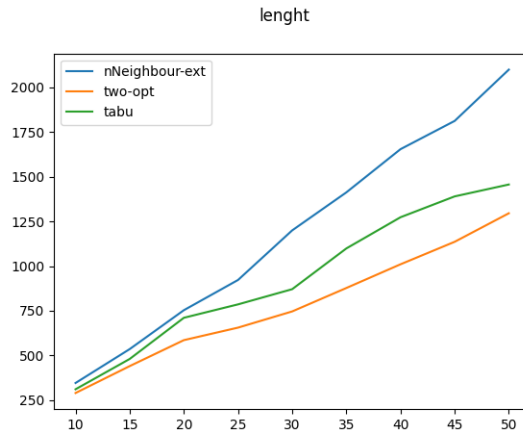
Pierwszą badaną zależnością jest porównanie rozwiązań zwróconych przez tabu search względem rozmiaru problemu w stosunku do wcześniej zaimplementowanych algorytmów. W tym celu dla każdego badanego rozmiaru n zostały wygenerowane 10 różnych instancji na których wywołano algorytmy nearest neighbour extended, two-opt oraz tabu search. Ilość iteracji dla tabu jest równa wielkości problemu. Długość zwróconej ścieżki oraz czas działania algorytmów został uśredniony dla każdego n

2.1 Wykresy

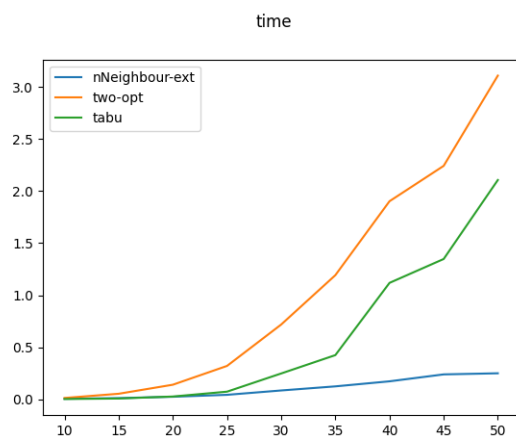
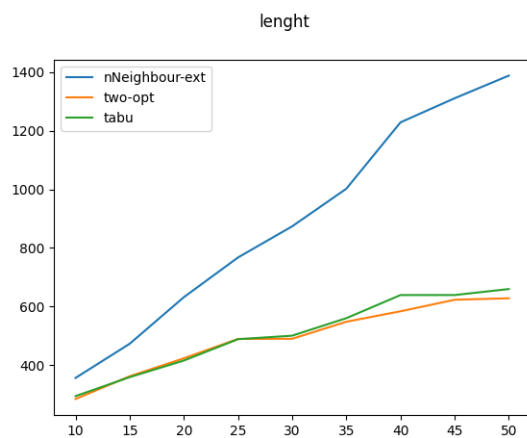
2.1.1 Instacja Symetryczna



2.1.2 Instacja Asymetryczna



2.1.3 Instacja Euklidesowa



2.2 Wnioski

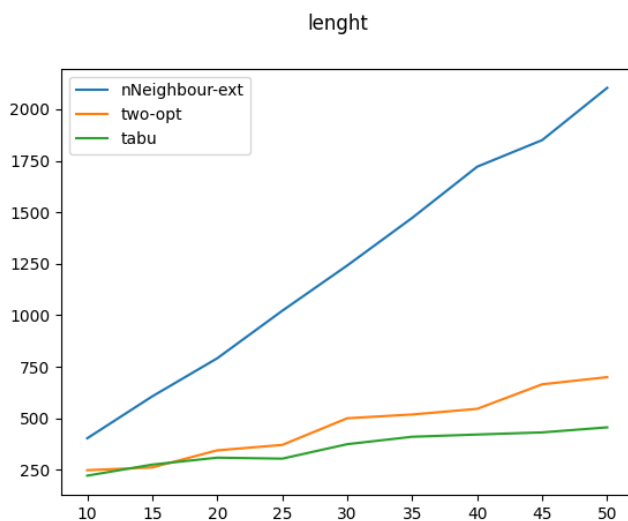
Z uzyskanych wyników możemy zobaczyć iż tabu search dla danych wywołań zwraca podobne wyniki jak algorytm two-opt. Złożoność obliczeniowa zaimplementowanego przez nas tabu search to $O(n^3)$, podobnie do algorytmu two-opt.

3 Jakość rozwiązań w tym samym czasie

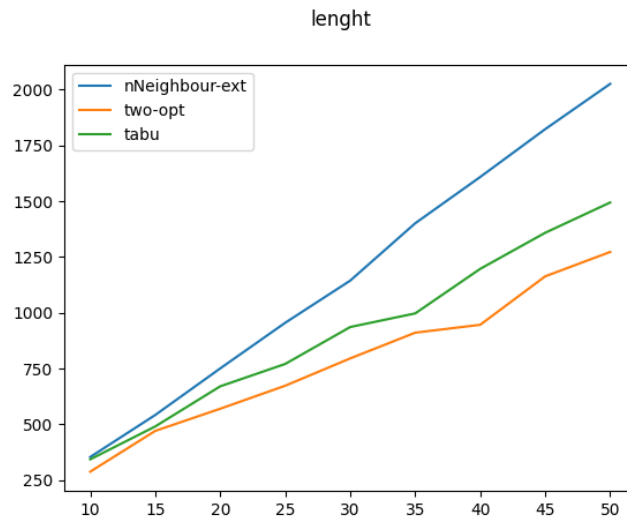
Tym razem zbadany jak poradzi sobie tabu search przy ograniczonym czasie działania. Testy wykonywane były następujący sposób: dla danej losowej instancji uruchamiany był algorytm nearest neighbour extended, jego czas działania był ograniczeniem czasowym dla pozostałych 2 algorytmów. Wyniki tego testu prezentują się następująco.

3.1 Wykresy

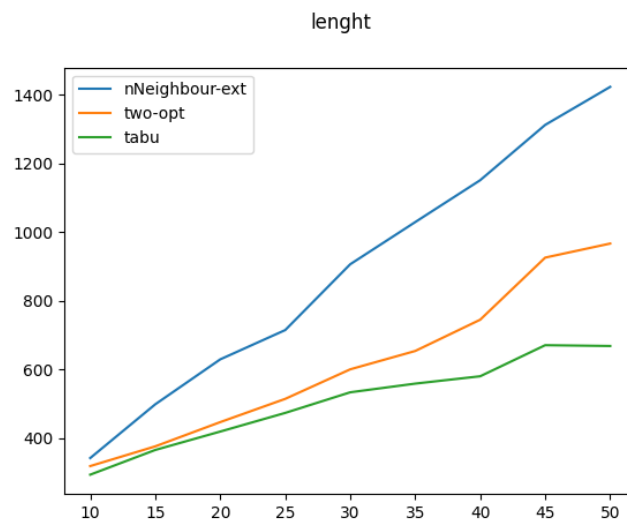
3.1.1 Instancja Symetryczna



3.1.2 Instancja Asymetryczna



3.1.3 Instancja Euklidesowa



3.2 Wnioski

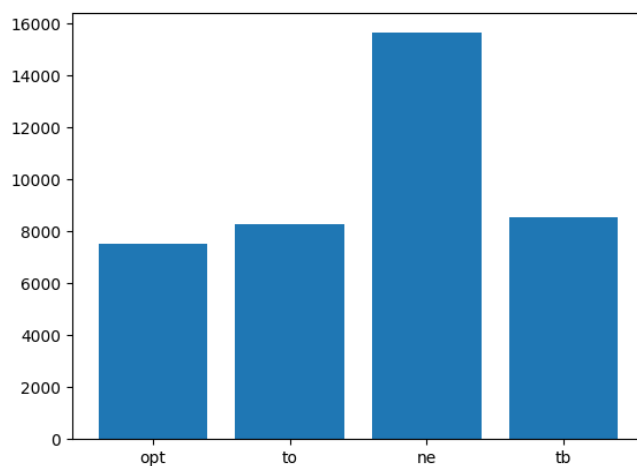
W przypadku instancji asymetrycznej tabu search okazał się gorszy od algorytmu two-opt, a dla pozostałych przypadków udało mu się znaleźć lepszą ścieżkę przy tym samym ograniczeniu czasowym.

4 Porównanie z optymalnym

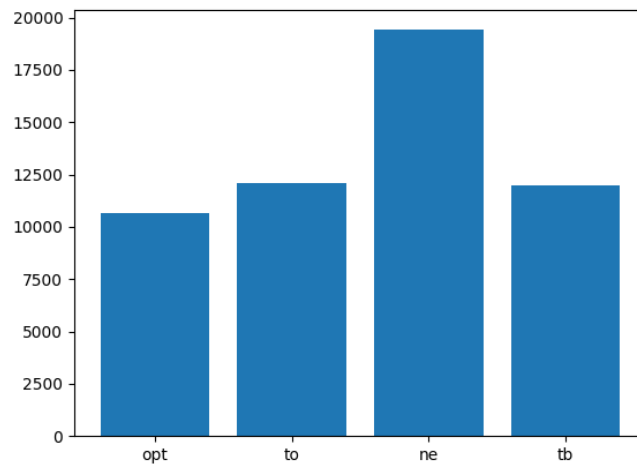
W tym badaniu sprawdzimy jak prezentują się wyniki tabu search w porównaniu do rozwiązania optymalnego

4.1 Wykresy

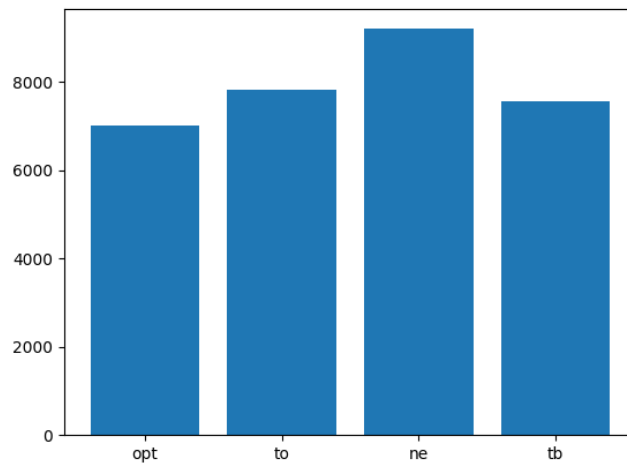
4.1.1 Berlin52



4.1.2 att48



4.1.3 ulysses22



4.2 Wnioski

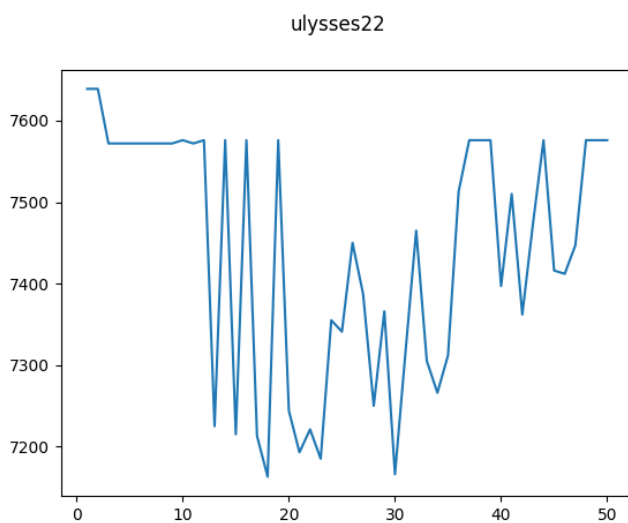
Tabu search dla wszystkich testowanych przypadków zwrócił wynik najbliższy optymalnego spośród testowanych algorytmów.

5 Wielkość listy tabu

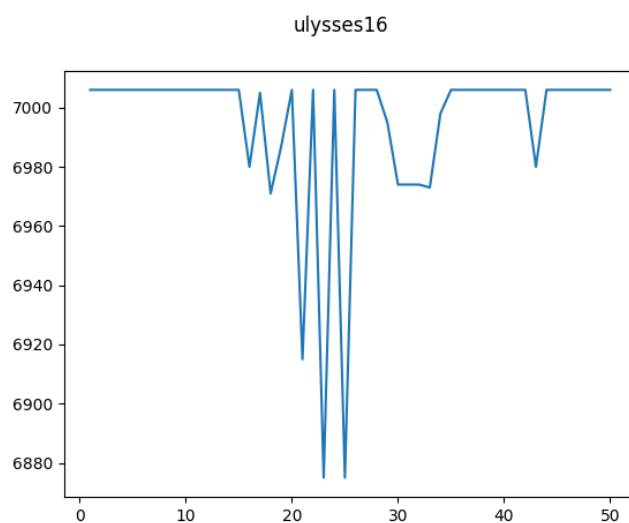
W tym badaniu sprawdzimy jak wielkość listy tabu wpływa na wynik. Testowane dla 2 instancji, ulysses22 oraz ulysses16 wielkość listy tabu zmieniała się od 1 do 50. Na wykresach przedstawiono długość znalezionej rozwiązania w zależności od długości listy tabu

5.1 Wykresy

5.1.1 Ulysses22



5.1.2 Ulysses16



5.2 Wnioski

Jak widać na wykresach długość listy tabu wpływa na jakość rozwiązania. Dla instancji Ulysses22 długość listy 30 dała najlepszy rezultat, natomiast w przypadku instancji Ulysses16 najlepszy wynik otrzymano dla długości 23 i 25.