

Górka Bartosz
127228

Zimniak Kajetan
127229

Algorytmy ewolucyjne i metaheurystyki

Sprawozdanie 1

1. Opis problemu

Celem projektu było przygotowanie dwóch wersji algorytmów rozwiązujących problem grupowania. Liczba grup została ustalona na 10. Funkcja celu została zdefiniowana jako *minimalizacja średniej odległości wszystkich par obiektów umieszczonych w ramach tej samej grupy*.

Jako kluczowe było wykorzystanie macierzy odległości (dystansu pomiędzy punktami) zamiast użycia przestrzeni kartezjańskiej jako punktu wyjścia. Takie założenie pozwala wykorzystać algorytmy również w przypadku zmiany funkcji odległości (macierz odległości jest wystarczająca do dokonania przydziału).

W rozdziale 2 zaprezentowano pseudokody przygotowanych algorytmów, natomiast w rozdziale 3 wyniki działania algorytmów dla 100 iteracji. Ostatni rozdział dotyczy wizualizacji najlepszych uzyskanych rozwiązań.

2. Pseudokody przygotowanych algorytmów

2.1. Algorytm zachłanny

```
Dla każdego punktu p z listy punktów {  
  Dla każdej grupy g z listy grup {  
    Sprawdź wartość odległości między punktem p, a elementem startowym grupy g  
  
    Jeżeli odległość mniejsza od aktualnie najmniejszej {  
      Zapisz odległość jako najmniejszą  
      Jako wybraną grupę zapisz g  
    }  
  }  
  Do wybranej grupy z najmniejszym dystansem dodaj punkt p  
}
```

2.2. Algorytm z wykorzystaniem żalu

Algorytm z wykorzystaniem żalu dokonuje przydziału obiektu zgodnie z pseudokodem zaprezentowanym poniżej. W każdej iteracji przydziela jeden punkt do jednej grupy. Dla każdego punktu

sprawdza jak bardzo jego dołożenie do danej grupy pogorszy wartość funkcji celu. Następnie wybiera punkt, którego dołożenie do którejś z grup będzie najmniej korzystne i dołącza go do grupy, która znajduje się najbliżej niego (najkorzystniejszy wybór wśród wszystkich grup). Inicjalizacja punktów startowych odbywa się poprzez losowy wybór elementu startowego w każdej z grup.

```

Dopóki nie przydzielono wszystkich punktów {
  Dla każdego punktu p z listy wszystkich punktów {
    Dla każdej grupy g z listy grup {
      Oblicz średni dystans pomiędzy wszystkimi punktami w grupie g
      Zapisz jak bardzo dodanie punktu zmienia wartość funkcji celu
    }
  }

  Wybierz grupę i punkt które mają największą wartość żalu
  (minimalizacja kosztów dodania punktu w kolejnych krokach)
  Dodaj wybrany punkt do wybranej grupy
}

```

3. Wyniki eksperymentów obliczeniowych

W tabeli 1 zaprezentowano wyniki eksperymentów obliczeniowych. Dokonano 100 powtórzeń obliczeń, za każdym razem z losowym wyborem elementu startowego w każdej z 10 grup. Za losowy element startowy uznaje się przydział 10 różnych punktów do 10 różnych grup (każda z powstałych grup miała jeden punkt). Przydzielony punkt określany jest punktem startowym grupy.

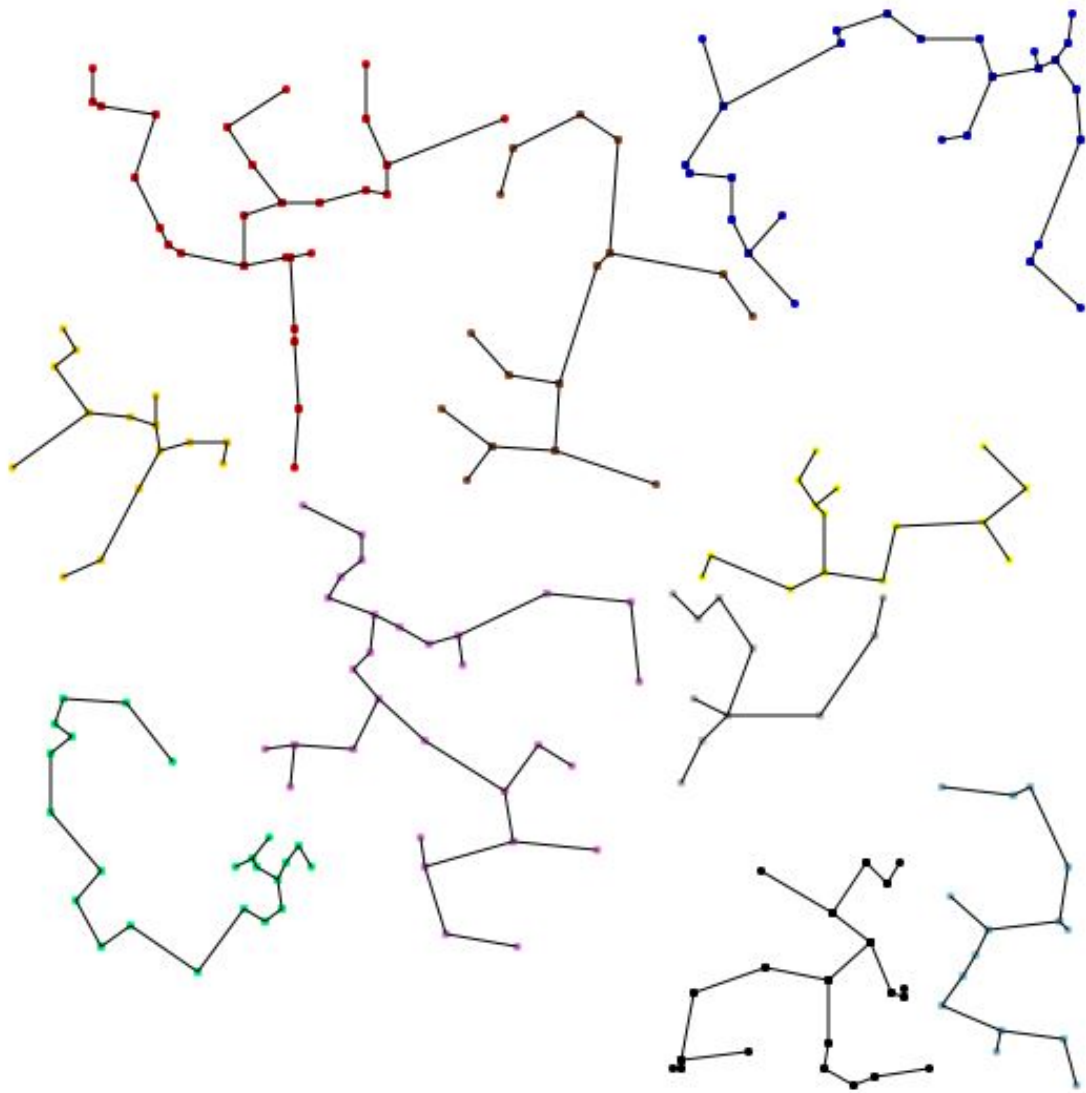
Obydwa algorytmy wykorzystywały ten sam przydział początkowy grup w ramach pojedynczej iteracji, aby możliwe było ich porównanie.

Tabela 1. Wyniki eksperymentów obliczeniowych dla 100 iteracji

Cecha	Algorytm zachłanny	Algorytm oparty o żal
Wartość minimalna funkcji celu	33.92	37.62
Wartość maksymalna funkcji celu	44.44	73.82
Wartość średnia funkcji celu	38.47	48.36
Wartość minimalna czasu obliczeń [sec]	0,000804	0,18
Wartość maksymalna czasu obliczeń [sec]	0,029	1,52
Wartość średnia czasu obliczeń [sec]	0,0017	0,258

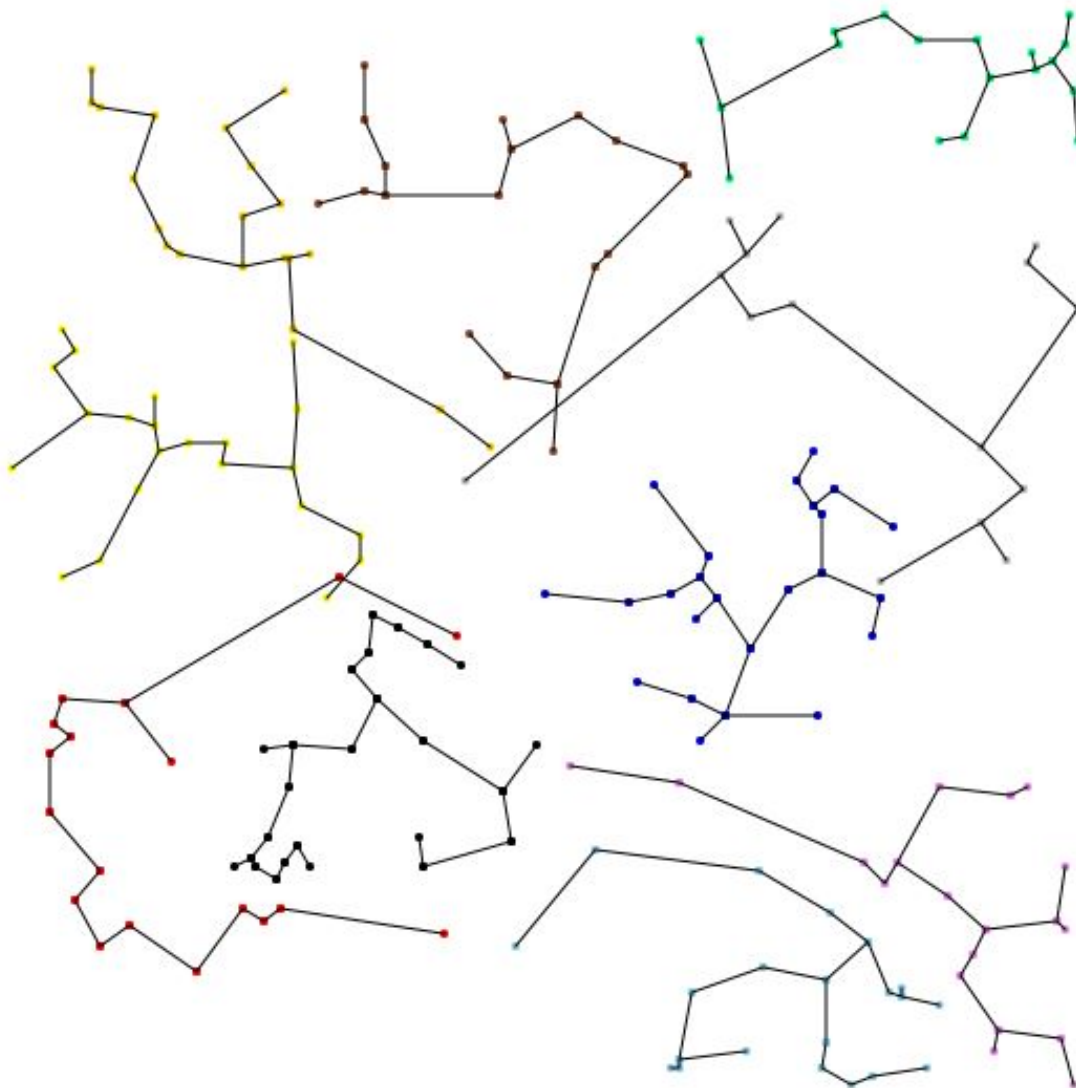
4. Wizualizacja najlepszych rozwiązań

4.1. Algorytm zachłanny



Rysunek 1. Algorytm zachłanny - wizualizacja najlepszego przydziału

4.2. Algorytm oparty o żal



Rysunek 2. Algorytm oparty o żal - wizualizacja najlepszego przydziału