

Sprawozdanie z miniprojektu 3

Mateusz Kamieniecki

29 listopada 2025

SPRAWOZDANIE	Data wykonania: 29.11.2025
Tytuł miniprojektu:	<i>Grafy</i>
Wykonał:	<i>Mateusz Kamieniecki</i>
Sprawdził:	<i>dr inż. Konrad Markowski</i>

Spis treści

1 Cel projektu	1
2 Rozwiązanie problemu	2
2.1 Tworzenie losowego grafu spójnego	2
2.2 Macierz sąsiedztwa	2
2.2.1 Rysowanie grafu	2
2.2.2 Stopnie wierzchołków	2
2.3 Macierz incydencji	2
2.3.1 Rysowanie grafu	2
2.3.2 Stopnie wierzchołków	2
2.4 Lista sąsiedztwa	3
2.4.1 Rysowanie grafu	3
2.4.2 Stopnie wierzchołków	3
3 Szczegóły implementacji	3
3.1 Tworzenie losowego grafu spójnego	3
4 Sposób wykonywania programu	3
5 Wnioski i spostrzeżenia	3

1 Cel projektu

Celem projektu było stworzenie losowego spójnego grafu, przedstawienie go w postaci macierzy sąsiedztwa, macierzy incydencji oraz listy sąsiedztwa. Program miał wypisywać wyrysowany graf, listę lub macierz odpowiadającą grafu, stopnie wierzchołków oraz podać nam wszystkie łuki i multiłuki w grafie. Ja osobiście uznałem, że łuki i multiłuki będą podane podczas rysowania grafu.

2 Rozwiązanie problemu

Aby rozwiązać problem musimy najpierw stworzyć spójny graf. W tym celu musimy stworzyć minimalne drzewo rozpinające do którego później będziemy dodawać resztę krawędzi.

2.1 Tworzenie losowego grafu spójnego

Minimalne drzewo rozpinające tworzymy poprzez losowe łączenie wierzchołków, które jeszcze nie miały połączenia. Gdy mamy już połączone wszystkie wierzchołki, mamy gotowe minimalne drzewo rozpinające.

Gdy mamy już minimalne drzewo rozpinające, możemy dodać resztę krawędzi. Robimy to poprzez losowe wybieranie dwóch wierzchołków i dodawanie między nimi krawędzi. Krawędzie teraz mogą się powtarzać, więc możemy mieć multiłuki.

Dla każdej metody reprezentacji grafu (macierz sąsiedztwa, macierz incydencji, lista sąsiedztwa) będziemy korzystać z macierzy sąsiedztwa do tworzenia grafu, ponieważ ona jest najprostsza do zrobienia.

2.2 Macierz sąsiedztwa

2.2.1 Rysowanie grafu

Gdy mamy wygenerowany graf w postaci macierzy sąsiedztwa, możemy go narysować iterując się przez tablicę i wypisać krawędź jak napotkamy niezerową wartość w tablicy. Liczba w danej komórce będzie reprezentować liczbę krawędzi między dwoma wierzchołkami.

2.2.2 Stopnie wierzchołków

Aby obliczyć stopnie wierzchołków, iterujemy się przez macierz sąsiedztwa i dla każdej niezerowej wartości w komórce dodajemy do stopnia wierzchołka wartość z komórki odpowiednio do stopnia wejścia z danego wierzchołka oraz stopnia wyjścia danego wierzchołka.

2.3 Macierz incydencji

2.3.1 Rysowanie grafu

Aby narysować graf z macierzy incydencji, iterujemy się przez kolumny macierzy. Dla każdej kolumny sprawdzamy, które wiersze mają wartość 1 (krawędź wychodząca) oraz -1 (krawędź wchodząca). Gdy zliczyliśmy wszystkie krawędzie, wypisujemy je.

2.3.2 Stopnie wierzchołków

Aby obliczyć stopnie wierzchołków z macierzy incydencji, iterujemy się przez wiersze macierzy. Dla każdego wiersza zliczamy liczbę wystąpień 1 (stopień wyjścia) oraz -1 (stopień wejścia).

2.4 Lista sąsiedztwa

2.4.1 Rysowanie grafu

Aby narysować graf z listy sąsiedztwa, iterujemy się przez każdy wierzchołek i wypisujemy wszystkie krawędzie wychodzące z danego wierzchołka oraz ewentualnie ilość krawędzi.

2.4.2 Stopnie wierzchołków

Aby obliczyć stopnie wierzchołków z listy sąsiedztwa, iterujemy się przez każdy wierzchołek. Stopień wejścia dla danego wierzchołka obliczamy poprzez zliczanie ile razy dany wierzchołek pojawia, a stopień wyjścia to po prostu długość listy sąsiedztwa danego wierzchołka.

3 Szczegóły implementacji

3.1 Tworzenie losowego grafu spójnego

4 Sposób wykonywania programu

5 Wnioski i spostrzeżenia