

Algorytmy i struktury danych

Na podstawie grafu nieskierowanego zadanego jako następująca lista krawędzi:

(1,2):8 (2,3):1 (3,4):15 (2,5):7 (4,5):3 (5,6):12 (1,6):2 (6,7):4 (2,6):20 (5,7):5

Zadanie 1

Wykonaj rysunek grafu.

Zadanie 2

Znajdź macierz sąsiedztwa.

$$\begin{pmatrix} & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 1 & 0 & 8 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 \\ 2 & 8 & 0 & 1 & 0 & 7 & 20 & 0 \\ 3 & 0 & 1 & 0 & 15 & 0 & 0 & 0 \\ 4 & 0 & 0 & 15 & 0 & 3 & 0 & 0 \\ 5 & 0 & 7 & 0 & 3 & 0 & 12 & 5 \\ 6 & 2 & 20 & 0 & 0 & 12 & 0 & 4 \\ 7 & 0 & 0 & 0 & 0 & 5 & 4 & 0 \end{pmatrix}$$

Zadanie 3

3. Zapisz tablicę list sąsiedztwa. Wierzchołki na listach sąsiedztwa powinny być są ustawione rosnąco wg numeru wierzchołka. Ta kolejność powinna być stosowana w symulacji algorytmów DFS, BFS i Dijkstry.

Zadanie 4

Zapisz kolejność odwiedzania wierzchołków przez algorytm DFS startujący z wierzchołka 5.

Zadanie 5

Zapisz kolejność odwiedzania wierzchołków w algorytmie BFS startującym z tego samego wierzchołka.

Zadanie 6

(2 pkt) Zasymuluj działanie algorytmu Kruskala i zilustruj rysunkiem:

- liniami przerywanymi oznacz krawędzie nie należące do drzewa wynikowego,
- liniami ciągłymi oznacz krawędzie należące do drzewa wynikowego,
- przy każdej krawędzi w nawiasie okrągłym podaj kolejność w jakiej była ona rozpatrywana.

Zadanie 7

(3 pkt) Zasymuluj działanie algorytmu Dijkstry startując z wierzchołka 3. Zapisz kroki algorytmu podając w każdym kroku:

- numer odwiedzanego wierzchołka
- wykonane w tym kroku operacje `decrease_key` i odpowiednie zmiany w tablicy poprzedników (`prev`)
- wypisując jaka jest zawartość kolejki priorytetowej po wykonaniu kroku

Na końcu algorytmu dla każdego wierzchołka zapisz:

- odległość od wierzchołka startowego
- numer wierzchołka będącego poprzednikiem

Algorytm zilustruj grafem, w którym:

- przy każdym wierzchołku będzie podany w nawiasie okrągłym numer kroku algorytmu, w którym wierzchołek został odwiedzony.
- strzałkami ciągłymi oznaczone będą krawędzie należące do drzewa wynikowego
- strzałkami przerywanymi oznaczone będą krawędzie, które w trakcie algorytmu wskazywały na poprzednika, jednak nie należą do drzewa wynikowego.