

Algorytmy grafowe

wszelkie prawa zastrzeżone
zakaz kopiowania, publikowania i przechowywania
all rights reserved
no copying, publishing or storing

Maciej Hojda

Uwaga: Słowa „dany”, „zadany”, „podany”, „wybrany” itd. w kontekście parametrów (zmiennych) oznacza parametr zadany przez użytkownika (a nie na stałe, przez programistę), a implementacja wykorzystująca taki parametr powinna obsługiwać jego różne wartości.

Uwaga: Grafy wyświetlaj korzystając z biblioteki `matplotlib` (lub innej graficznej).

1 Zadanie nr 1 – metody reprezentacji

- Zaimplementuj 3 sposoby reprezentacji grafu:
 - lista wierzchołków i krawędzi,
 - macierz sąsiedztwa,
 - macierz incydencji.
- Zaimplementuj metodę wyznaczania długości ścieżki (rozumianej jako liczba krawędzi na ścieżce) między dwoma zadanymi wierzchołkami grafu. Polecenie wykonaj przez odpowiednią manipulację (np. potęgowanie) macierzy sąsiedztwa.
- Zaimplementuj analogiczną metodę weryfikacji spójności grafu (dopuszczalna jest modyfikacja macierzy sąsiedztwa na potrzeby tej weryfikacji).

Rozpatrz 2 wersje grafów: skierowany, nieskierowany.

2 Zadanie nr 2 – przeszukiwanie

- Zaimplementuj algorytm przeszukiwania wszerz. Przeszukiwanie ilustruj graficznie, krok po kroku.
- Zaimplementuj algorytm przeszukiwania w głąb. Przeszukiwanie ilustruj graficznie, krok po kroku.
- Na podstawie powyższych, zaimplementuj algorytm weryfikacji tego, czy graf jest:
 - spójny,
 - drzewem,
 - lasem.

3 Zadanie nr 3 – sortowanie topologiczne

Dany jest zbiór operacji (np. czynności do wykonania), których zależności kolejnościowe są zadane za pomocą skierowanego i acyklicznego grafu. Dokładniej, wierzchołki reprezentują operacje, a istnienie krawędzi między parą wierzchołków wymusza wykonanie poprzednika przed następnikiem. Każdej operacji przypisano nieujemny czas wykonania.

- Zaimplementuj metodę tworzącą i wyświetlającą tak zadany zbiór operacji.
- Zaimplementuj metodę sortowania topologicznego operacji.
- Wylicz (i wyświetl na grafie) czas rozpoczęcia każdej operacji, zakładając, że są one wykonywane zgodnie z wyznaczonym porządkiem, nie ma między nimi przerw, a pierwsze z nich rozpoczyna się w chwili 0.
- Rozwiąż problem minimalizacji czasu rozpoczęcia wybranej operacji, tzn. dla wskazanej operacji wygeneruj takie sortowanie topologiczne grafu, przy którym wskazana operacja rozpocznie się możliwie najwcześniej. Do ustalania kolejności wykorzystaj odpowiednio pokierowane przeszukiwanie grafu.