

Struktury Danych i Złożoność Obliczeniowa – ćwiczenia

25.04.2018 – algorytmy grafowe część I

1) Reprezentacja grafów – definicje pojęć

(T. Cormen, "Wprowadzenie do algorytmów" (wydanie czwarte 2001r.) rozdział 23, pp. 526 - 528,
A. Drozdek, "C++ Algorytmy i struktury danych" (2004r.), Rozdział 8.1 pp. 337 - 340,
R. Sedgewick, "Algorytmy" (wydanie czwarte 2017r.) rozdział 4, pp. 527 - 539)
(skorzystać z wizualizacji: <https://www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/Algorithms.html>,
tomasz.kaplun.staff.iiar.pwr.wroc.pl wiadomość z 29/03/18 SDiZO wykład 3 EZI PDF)

a) graf, stopień grafu, graf spójny, spójne składowe, punkt artykulacji, graf dwudzielny

b) macierz sąsiedztwa (*adjacency matrix*), macierz incydencji (*incidence matrix*), lista sąsiedztwa (*adjacency list*) – charakterystyka: złożoność czasowa operacji: dodawania, usuwania, wyszukiwania (sprawdzenie czy istnieje połączenie), złożoność pamięciowa, zalety, wady, zastosowania.

c) cykliczność grafu, znajdowanie cykli w grafie, stopień rozgałęzienia w grafie, głębokość grafu

2) Algorytmy przeszukiwania wszerz i przeszukiwania w głąb

(T. Cormen, "Wprowadzenie do algorytmów" (wydanie czwarte 2001r.) rozdział 23, pp. 530 - 550,
A. Drozdek, "C++ Algorytmy i struktury danych" (2004r.), Rozdział 8.2 pp. 340 - 343,
Aho, Hopcroft, Ullman, "Projektowanie i analiza algorytmów" (2003r.) rozdział 5.2, pp. 183 - 187,
R. Sedgewick, "Algorytmy" (wydanie czwarte 2017r.) rozdział 4, pp. 532 - 568)
(skorzystać z wizualizacji: <https://www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/Algorithms.html>,
tomasz.kaplun.staff.iiar.pwr.wroc.pl wiadomość z 19/04/18 SDiZO ćwiczenia materiały INF PDF)

a) poprawność algorytmu, kompletność algorytmu

b) algorytmy (pseudokody)

c) drzewo przeszukiwania w głąb (kolejność odwiedzania wierzchołków)

d) złożoność czasowa (analiza), złożoność pamięciowa dla różnych reprezentacji grafów (analiza)

e) zastosowania

3) Przeszukiwanie przestrzeni stanów (nie musicie teraz tego umieć, ale o ile łatwiej będzie w przyszłości jeśli teraz się tego nauczycie ☺)

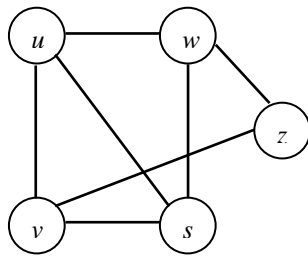
a) przestrzeń stanów i operatory; reprezentacja problemu, reprezentacja (opis) stanu

b) pseudokod(y)

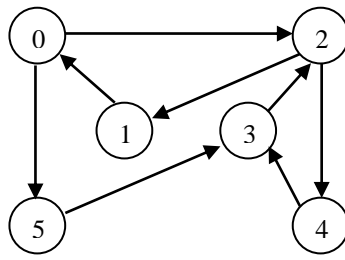
c) budowanie drzewa przeszukiwania, heurystyki

4) Zadania

a) dla grafów G_1, G_2, G_3 wyznaczyć: macierz sąsiedztwa, listę sąsiedztwa, macierz incydencji



G_1



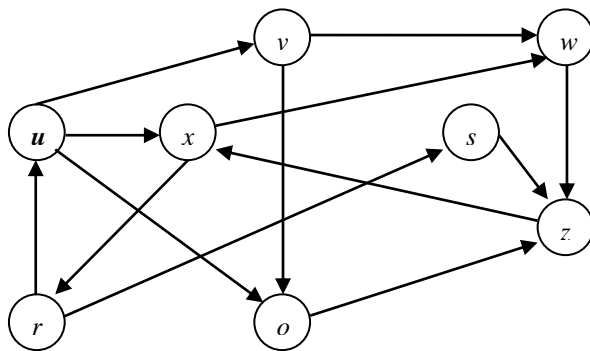
G_2



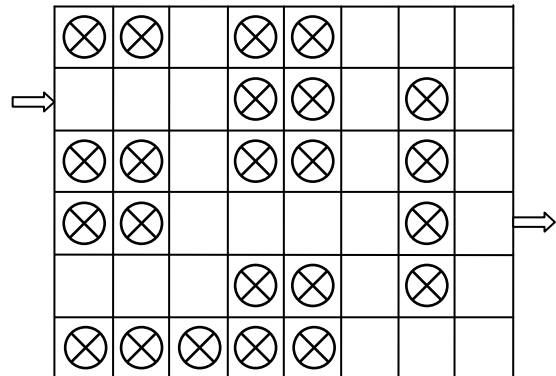
G_3

b) dla grafów G_1, G_2, G_3 wykonać przeszukiwanie wszerz i w głąb.

c) Czy można wykonać przeszukiwanie wszerz i/lub w głąb w grafie ważonym? Jeżeli tak, to jaki będzie tego efekt? Wykonać, jeśli to możliwe, takie przeszukiwanie dla grafu G_4 z wierzchołka u , gdzie: $u \rightarrow v: 3, u \rightarrow x: 2, u \rightarrow o: 9, v \rightarrow w: 4, v \rightarrow o: 1, w \rightarrow z: 4, z \rightarrow x: 2, x \rightarrow r: 1, x \rightarrow w: 6, r \rightarrow s: 7, r \rightarrow u: 2, o \rightarrow z: 8, s \rightarrow z: 5$,



G_4



L_1

d) Water Jug Problem (znane np. z *Die Hard with a Vengeance*, jeśli ktoś ogląda cykl "w starym kinie ☺).

Dane są pojemniki m i n . Oba początkowo puste. Pojemniki są nieprzezroczyste, nie posiadają znaków objętości, są nieforemne. Zapis (x, y) określa ilość wody w pojemnikach (reprezentuje stan problemu /rozwiązania zadania w danej chwili), odpowiednio x dla pojemnika m , i y dla pojemnika n . Zadanie polega na odmierzeniu d litrów wody, gdzie $d < n$. Stan początkowy to $(0, 0)$. Wykonywać można tylko operacje: $A\#$ – wypełnienia [A_m – wypełnij pojemnik m , A_n – wypełnij pojemnik n], $B\#$ – opróżnij, $C\#$ – uzupełnij do wypełnienia oraz $D\#\#$ – przelej z m do n do wypełnienia n i odwrotnie, n do m .

Stosując metody przeszukiwania wszerz i w głąb znaleźć rozwiązanie(a) tego problemu.

e) Wykonać przeszukiwanie metodami wszerz i w głąb labiryntu L_1 . Należy określić reprezentację stanu, stan początkowy, stan końcowy, hierarchię przeszukiwania (kolejność sprawdzania kierunków). Pokazać sposób budowania drzewa reprezentacji problemu.