

ALGORYTM PRZESZUKIWANIA GRAFÓW W GŁĘB (DFS)

Wejście: $G=(V,E)$ – graf nieskierowany lub skierowany.

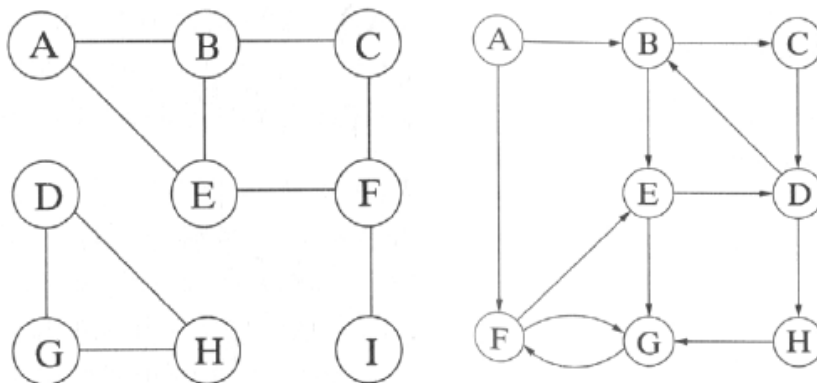
Wyjście: las drzew przeszukiwań, drzewo zawiera osiągalne wierzchołki; wierzchołkom są przypisane etykiety czasowe.

Opis: przy przeszukiwaniu w głąb są badane krawędzie ostatnio odwiedzonego wierzchołka v , z którego jeszcze wychodzą niezbadane krawędzie. Gdy wszystkie krawędzie opuszczające wierzchołek v są zbadane, przeszukiwanie "wraca" do wierzchołka, z którego v został odwiedzony. Proces ten jest kontynuowany dopóty, dopóki wszystkie wierzchołki osiągalne z początkowego wierzchołka źródłowego nie zostaną odwiedzone. Jeśli pozostaną jakieś nieodwiedzone wierzchołki, to jeden z takich wierzchołków wybiera się jako nowe źródło i przeszukiwanie jest powtarzane z tego źródła. Cały proces powtarza się, aż wszystkie wierzchołki w grafie nie zostaną odwiedzone.

Każdemu wierzchołkowi v są przypisywane dwie etykiety czasowe:

- pierwsza etykieta $v.time_1$ - numer kroku obliczeń (time), w którym v jest odwiedzany po raz pierwszy;
- druga etykieta, $v.time_2$, jest numerem kroku, w którym kończy się badanie listy sąsiedztwa wierzchołka v .

Zadanie 1. Wykonaj przeszukiwanie w głąb na poniższych grafach; kiedy pojawia się wybór wierzchołka, zawsze użyj tego, który jest pierwszy w kolejności alfabetycznej. Przypisz do każdego wierzchołka etykiety czasowe. (Pliki do wykorzystania: analiza_DSF.xlsx, arkusz zadanie_1).



Algorytm:

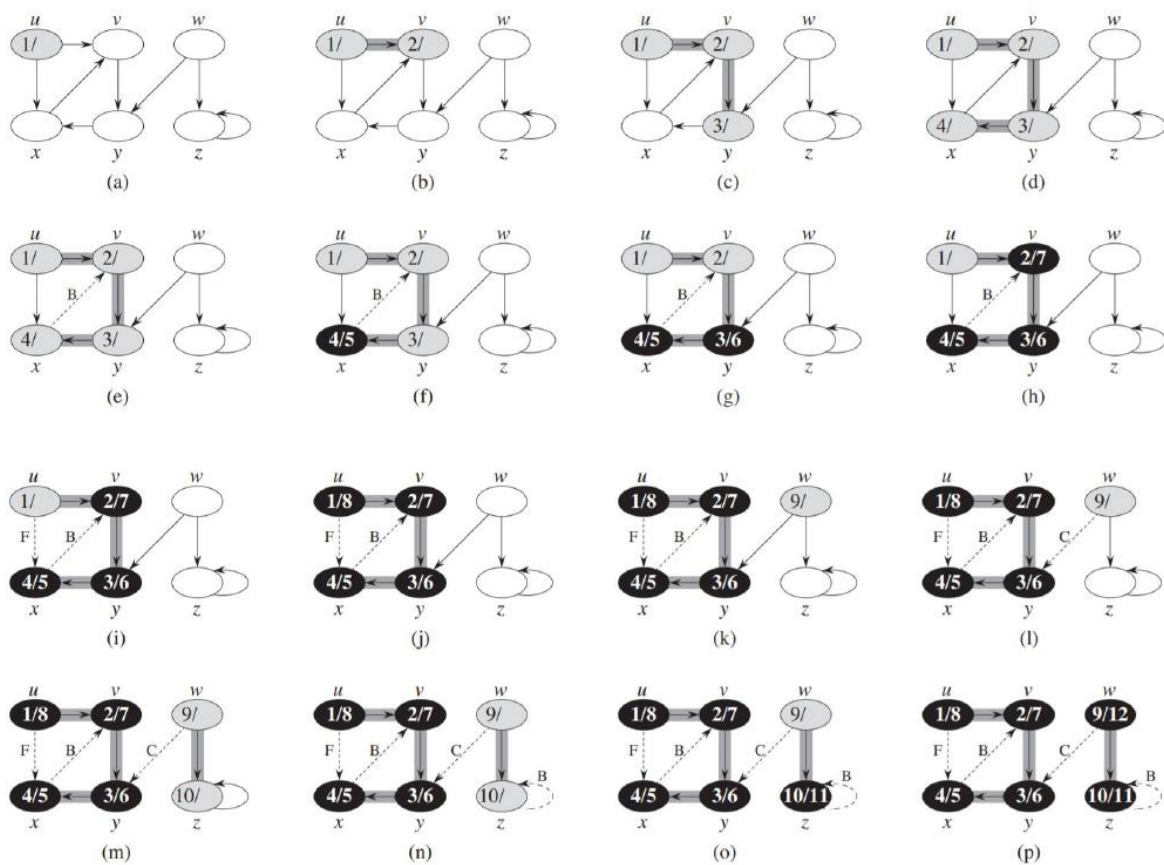
DFS(G)

```
for( każdy wierzchołek  $u \in V$ )
     $u.p = -1$ 
     $u.visited = false$ 
 $time = 0$ 

for( każdy wierzchołek  $u \in V$ )
    if(  $u.visited == false$ )
        DFS_Explore( $u$ )
```

DFS_Explore(u)

```
 $time = time + 1$ 
 $u.time\_1 = time$ 
 $u.visited = true$ 
for(każda krawędź  $(u,v) \in E$ )
    if(  $v.visited == false$ )
         $v.p = u$ 
        DFS_Explore(  $v$  )
 $time = time + 1$ 
 $u.time\_2 = time$ 
```



Zadanie 2. Zaproponuj implementację przeszukiwania grafu metodą DFS.