Cezary Kurcewicz Zadanie nr 19

Marta Mazurkiewicz

# **Opis projektu**

**Cel:** *Znaleźć wszystkie mosty w grafie***.** Mostem (ang. bridge) nazywamy krawędź grafu, której usunięcie zwiększa liczbę spójnych składowych. Podczas projektowania sieci mosty należy znaleźć i oznaczyć, ponieważ stanowią słabość sieci. Ich odłączenie (np. przerwanie przewodów w sieci komputerowej) powoduje rozpad sieci na spójne składowe. Usunięcie zwykłej krawędzi wewnątrz spójnej składowej nie wyłącza wierzchołka z sieci, natomiast usunięcie mostu wyłączy z niej od jednego do części węzłów.

**Zastosowany algorytm:** *Algorytm Tarjana wyszukiwania mostów w grafie nieskierowanym.*

**Opis algorytmu:**

*Algorytm Roberta Tarjana służący do wyszukiwania mostów w grafie nieskierowanym, jest algorytmem działającym w czasie liniowym.* Korzysta on z dwóch ważnych cech mostu:

1. Most nie może być częścią cyklu
2. Most musi należeć do drzewa rozpinającego

Sam algorytm opiera się na przejściu grafu algorytmem DFS, tworząc po drodze drzewo rozpinające w głąb oraz numerując wierzchołki grafu.

Najpierw wybieramy dowolny wierzchołek startowy od którego wywołamy metodę DFS. Po oznaczeniu bieżącego wierzchołka jako ‘odwiedzony’ i nadaniu mu numeru DFS, funkcja DFS rekurencyjnie odwiedza wszystkich nieodwiedzonych jeszcze sąsiadów i nadaje im numery. Przejście do każdego kolejnego sąsiada tworzy gałąź drzewa rozpinającego.

W momencie gdy dany wierzchołek jest ostatnim możliwym sąsiadem na drodze (koniec gałęzi drzewa rozpinającego) , zabieramy się do przetwarzania jego samego. Polega ono na tym, że wierzchołek V otrzymuje dodatkowy parametr Low (V), który dla danego wierzchołka V jest najmniejszą liczbą z numeru wierzchołka V nadanego mu przez DFS, parametrów Low wszystkich jego synów na drzewie rozpinającym oraz numerów DFS wierzchołków połączonych z V za pomocą krawędzi wtórnych ( czyli tych, które nie zostały umieszczone na drzewie rozpinającym ).

Jeśli napotkamy wierzchołek V, którego numer nadany przez DFS jest równy parametrowi Low (V) i wierzchołek ten posiada na drzewie rozpinającym ojca, to krawędź od tego ojca do wierzchołka V jest mostem!

Po każdorazowym nadaniu parametru Low i sprawdzeniu, czy dany wierzchołek jest mostem powracamy do wcześniejszego wierzchołka w drzewie rozpinającym, z którego tam przyszliśmy i dalej wykonywana jest procedura DFS.

Krokowy opis algorytmu:

1. Oznaczamy bieżący wierzchołek jako odwiedzony.
2. Przetwarzamy wszystkich nieodwiedzonych jeszcze sąsiadów bieżącego wierzchołka.
3. Przetwarzamy wierzchołek bieżący.

# **Instrukcja obsługi programu**

Należy otworzyć plik Project.exe i z rozwijanej listy wybrać liczbę wierzchołków (maksymalnie 30). Zostanie wygenerowana lista sąsiedztwa grafu, którą należy uzupełnić. Przy numerze wierzchołka powinni zostać wpisani wszyscy jego sąsiedzi w formacie 1,2,3,5,6,22 od najmniejszego do największego (numery wierzchołków zaczynają się od 1). Po uzupełnieniu listy należy nacisnąć przycisk Zatwierdź. Zostanie wyświetlona lista mostów w grafie, gdzie most jest przedstawiony jako para wierzchołków. Są to wierzchołki pomiędzy którymi most stanowi krawędź.