

Nazwa kursu: Badania operacyjne w AIR

Data odbytych zajęć: 25.10.2016

Sprawozdanie: Maksymalny przepływ w sieci

Autorzy :

Sławomir Żaba 209165,
Mateusz Wojdyła 209410

Prowadzący kurs :

Dr inż. Mariusz
Makuchowski

1 Cel ćwiczenia

Zadaniem na drugie laboratorium było zaimplementowanie algorytmu rozwiązującego problem maksymalnego przepływu w sieci. W problemie tym musimy określić maksymalną wielkość przepływu ze źródła do ujścia sieci przy ograniczeniach przepustowości nałożonych na poszczególne kanały. Problem ten rozwiązuje algorytm Edmondsa – Karpa, który w tym zadaniu zastosowano. Jest jedną z realizacji metody Forda-Fulkersona rozwiązywania problemu maksymalnego przepływu w sieci przepływowej, z dodatkowym warunkiem: ścieżka powiększająca, którą szukamy w każdym kroku algorytmu, musi być najkrótsza, czyli zawierać minimalną możliwą ilość krawędzi. Taką ścieżkę znajduje się uruchamiając algorytm przeszukiwania grafu wszerz w sieci rezydualnej.

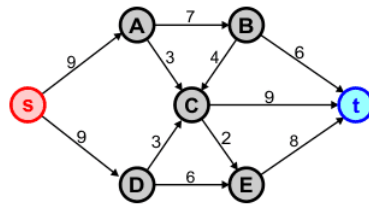
2 Opis dodatkowych algorytmów

Algorytm Forda-Fulkersona stosowana do znajdowania maksymalnego przepływu w sieci przepływowej. Stanowi podstawę wielu algorytmów, między innymi algorytmu Edmondsa-Karpa czy algorytmu Dynica. Opiera się on na idei sieci rezydualnych oraz ścieżek. Zasadę jej działania można streścić w następujący sposób: Należy zwiększać przepływ wzdłuż dowolnej ścieżki ze źródła do ujścia, dopóki jest to możliwe

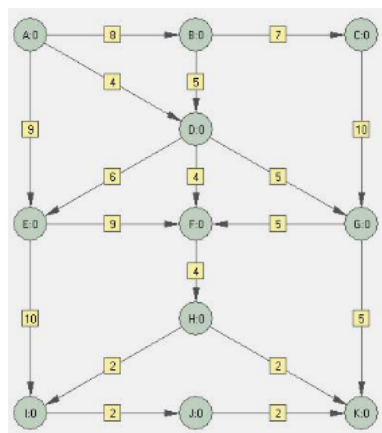
Algorytm przeszukiwania grafu wszerz - jeden z najprostszych algorytmów przeszukiwania grafu. Przechodzenie grafu rozpoczyna się od zadanego wierzchołka s i polega na odwiedzeniu wszystkich osiągalnych z niego wierzchołków. Wynikiem działania algorytmu jest drzewo przeszukiwania wszerz o korzeniu w s , zawierające wszystkie wierzchołki osiągalne z s . Do każdego z tych wierzchołków prowadzi dokładnie jedna ścieżka z s , która jest jednocześnie najkrótszą ścieżką w grafie wejściowym. Algorytm działa prawidłowo zarówno dla grafów skierowanych jak i nieskierowanych.

3 Wyniki pomiarów

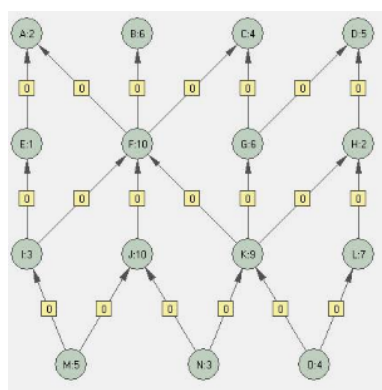
Program przetestowano na następujących grafach:



Rysunek 1: Graf pierwszy



Rysunek 2: Graf drugi



Rysunek 3: Graf trzeci

Dla powyższych grafów otrzymaliśmy następujące wyniki:

Nazwa grafu	Maksymalny przepływ	czas wykonania programu [ms]
graf pierwszy	18	0.039
graf drugi	9	0.17
graf trzeci	0	0.026

Tabela 1: Wyniki programu dla poszczególnych grafów

Program napisany przez nas oprócz podania maksymalnego przepływu oraz czasu wykonywania, wypisuje również kanały przez które przepływ nie płynie i są zbędne, a także pełną sieć rezydualną. Poniżej przedstawiono przykładowe wyjście programu dla grafu pierwszego:

Maksymalny przepływ: 18

Przepływy:

1 – > 0 : 9 z możliwych: 9
1 – > 2 : 1 z możliwych: 7
2 – > 1 : 6 z możliwych: 6
3 – > 1 : 3 z możliwych: 3
3 – > 4 : 3 z możliwych: 3
3 – > 6 : 3 z możliwych: 9
4 – > 0 : 9 z możliwych: 9
5 – > 4 : 6 z możliwych: 6
5 – > 6 : 2 z możliwych: 8
6 – > 2 : 6 z możliwych: 6
6 – > 3 : 6 z możliwych: 6
6 – > 5 : 6 z możliwych: 6

kanały niewykorzystane:

2 – > 3 : 4 z możliwych: 4
3 – > 5 : 2 z możliwych: 2

czas wykonania: 0.039ms

4 Wnioski

TO DO!