

# SPRAWOZDANIE

PAMSI Lab

pn 9:15-11:00

Krystian Lema 218453

## Temat: Grafy, DFS, BFS

### 1. Wybór sposobu implementacji grafu

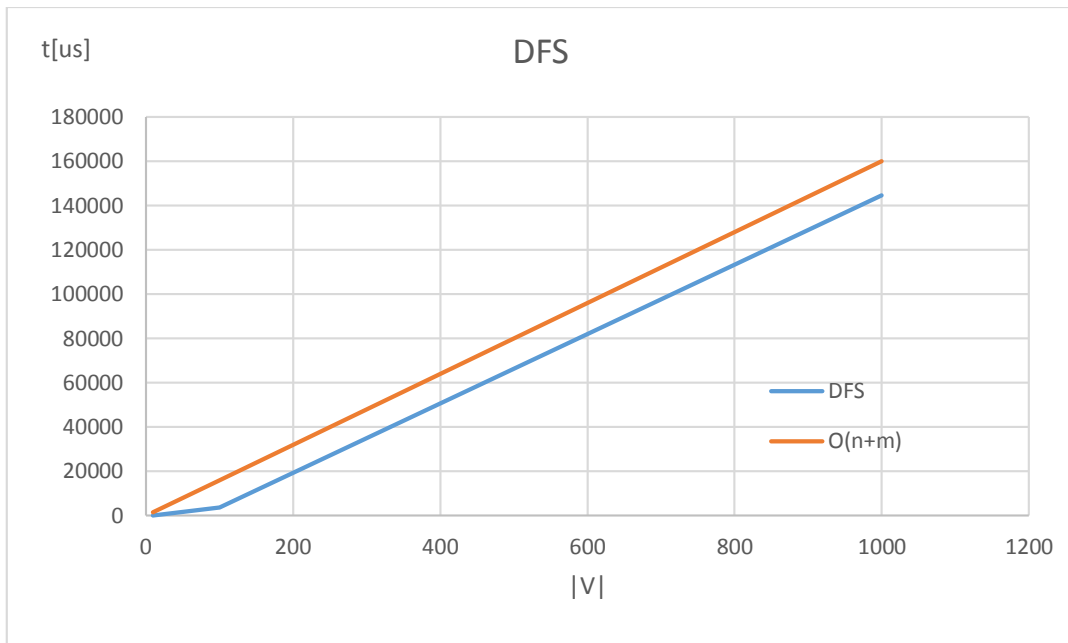
Na implementację mojego grafu wybrałem sposób macierzy sąsiedztwa. Jest to moim zdaniem najprostsze rozwiązanie. Sposób ten pozwala na zrozumienie struktury grafu i operacji wykonywanych na nim operacji. Implementacja macierzowa pozwala na szybki dostęp do sąsiadów dowolnego wierzchołka, a co za tym idzie do krawędzi incydentnych tego wierzchołka. Niestety dużym minusem tego sposobu jest złożoność pamięciowa która wynosi, aż  $n^2$ . O ile dodawanie krawędzi odbywa się ze stałym czasem to już dodawanie wierzchołka ze względu na strukturę macierzową zajmuje  $n^2$  czasu co też jest dużym minusem. Jednak testując algorytmy na grafie, sposób implementacji grafu nie powinien wpływać na czas działania algorytmu. Stąd mój wybór prostszego rozwiązania : macierz sąsiedztwa.

### 2. Wyniki pomiarów

Przy tworzeniu grafu o  $V$  wierzchołkach, losowo tworzone było  $3 \cdot V$  krawędzi. Tak więc złożoność  $O(n+m)$  można przedstawić jako  $O(4n)$  co po uproszczeniu jest złożonością liniową  $O(n)$ .

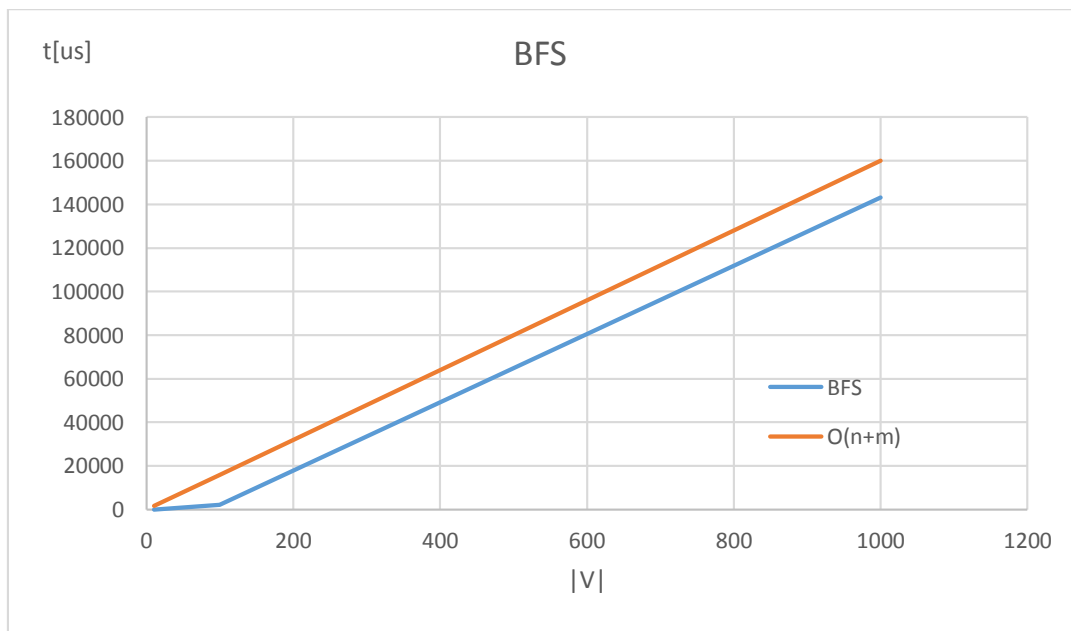
#### 2.1. DFS

pomiar / $ V $	10	100	1000
1	41 $\mu s$	1974 $\mu s$	139839 $\mu s$
2	42 $\mu s$	9154 $\mu s$	167613 $\mu s$
3	45 $\mu s$	1509 $\mu s$	141858 $\mu s$
4	48 $\mu s$	2248 $\mu s$	142215 $\mu s$
5	38 $\mu s$	2765 $\mu s$	150802 $\mu s$
6	36 $\mu s$	1903 $\mu s$	144640 $\mu s$
7	44 $\mu s$	1810 $\mu s$	142408 $\mu s$
8	48 $\mu s$	1854 $\mu s$	146954 $\mu s$
9	50 $\mu s$	1992 $\mu s$	147700 $\mu s$
10	43 $\mu s$	11520 $\mu s$	121384 $\mu s$
średnia	43,5 $\mu s$	3672,9 $\mu s$	144541,3 $\mu s$



## 2.2. BFS

pomiar / $ V $	10	100	1000
1	44 $\mu s$	1982 $\mu s$	145606 $\mu s$
2	40 $\mu s$	4197 $\mu s$	144836 $\mu s$
3	49 $\mu s$	2062 $\mu s$	145928 $\mu s$
4	61 $\mu s$	2528 $\mu s$	145016 $\mu s$
5	48 $\mu s$	1857 $\mu s$	145101 $\mu s$
6	55 $\mu s$	1815 $\mu s$	145291 $\mu s$
7	48 $\mu s$	2039 $\mu s$	144276 $\mu s$
8	47 $\mu s$	1711 $\mu s$	143781 $\mu s$
9	60 $\mu s$	1419 $\mu s$	145170 $\mu s$
10	48 $\mu s$	1941 $\mu s$	127162 $\mu s$
średnia	50 $\mu s$	2155,1 $\mu s$	143216,7 $\mu s$



### 3. Analiza wyników i wnioski

Z przeprowadzonych pomiarów i na podstawie wykresów można potwierdzić teoretyczną złożoność algorytmów przeszukiwania DFS i BFS. Krzywe nachylone są niemalże pod tym samym kątem co krzywe o złożoności teoretycznej  $O(n+m)$ . Niepełna ilość pomiarów była spowodowana rodzajem implementacji grafu. Jak się okazało implementacja macierzowa nie jest dobrą implementacją dla dużej ilości elementów. Przy próbie stworzenia grafu o  $10^5$  wierzchołkach trzeba stworzyć macierz  $10^5 \times 10^5$  co daje aż  $10^{10}$  elementów do zainicjalizowania. Jest to liczba przekraczająca możliwości pamięciowej mojego komputera stąd pomiary były niemożliwe. Złożoność pamięciowa implementacji macierzowej jest bardzo szkodliwa przy dużej ilości elementów w grafie. Po wykonanych testach wnioskuję, że lepszym rozwiązaniem było by zaimplementowanie grafu sposobem listy sąsiedztwa co jest sposobem trudniejszym ale bardziej optymalnym przede wszystkim pod względem zajmowanej pamięci.