

Projektowanie Algorytmów
i
Metody Sztucznej Inteligencji

Sprawozdanie 5:
Algorytmy przeszukiwania DFS i BFS dla grafu.

1. Cel ćwiczenia:

Implementacja algorytmów przeszukiwania w głąb (DFS) i wszerz (BFS) dla grafu.

2. Pomiary

Pomiary zostały przeprowadzone na częściowo losowo generowanym grafie nieskierowanym. Proces przeszukiwania polegał na znalezieniu drogi od zadanego elementu (w tym przypadku „3”) do wylosowanego elementu, przez każdy z algorytmów.

Wylosowany element został przypisany do zmiennej, wykorzystywanej jako parametr funkcji DFS i BFS.

Sam graf generowany był w następujący sposób:

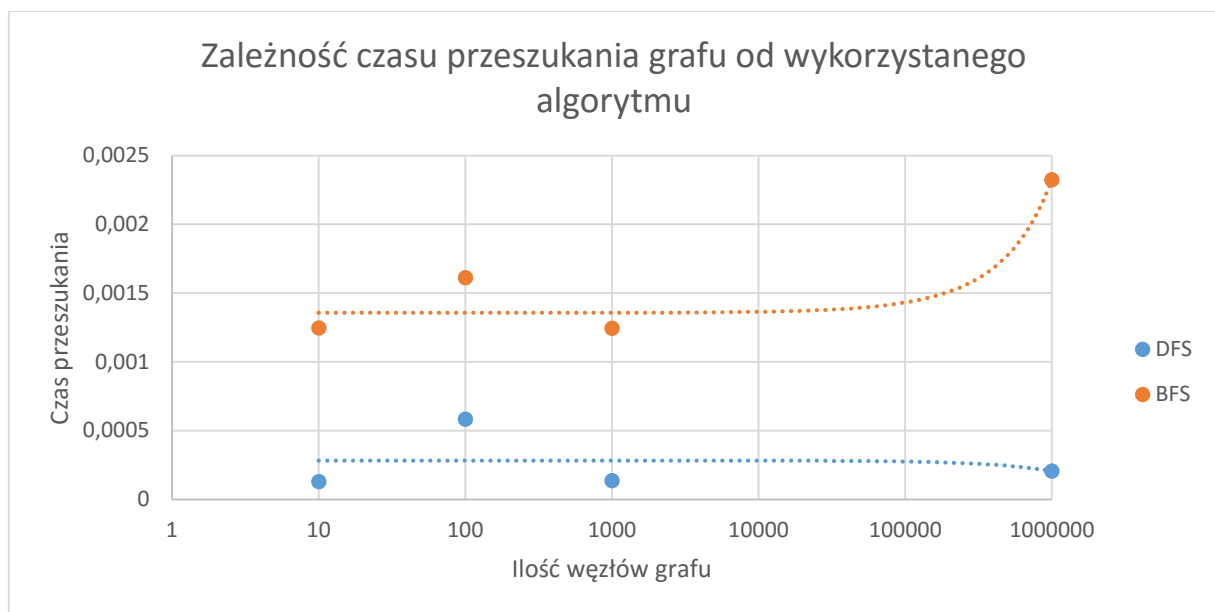
1. Utworzenie węzłów w zadanej ilości „SIZE”
2. Stworzenie zamkniętego łańcucha węzłów, takiego, że: $(n-1)$ i $(n+1)$ są sąsiadami n .
3. Dodanie kolejnych losowych węzłów w ilości 10% z „SIZE”

Tabela 1 Pomiary dla grafu o ilości węzłów równej 10 i 100

10	DFS – czas [ms]	BFS – czas [ms]	100	DFS – czas [ms]	BFS – czas [ms]
1.	0,000107	0,000984	1.	0,000101	0,001070
2.	0,000198	0,001821	2.	0,000369	0,001035
3.	0,000102	0,001071	3.	0,000460	0,003676
4.	0,000105	0,001396	4.	0,000357	0,000926
5.	0,000110	0,001115	5.	0,000100	0,001000
6.	0,000111	0,000988	6.	0,000499	0,001749
7.	0,000078	0,000988	7.	0,003437	0,001082
8.	0,000127	0,001966	8.	0,000223	0,001072
9.	0,000242	0,001049	9.	0,000111	0,003437
10.	0,000110	0,001081	10.	0,000165	0,001072
średnia	0,000129	0,0012459	średnia	0,0005822	0,0016119

Tabela 2 Pomiary dla grafu o ilości węzłów równej 1 000 i 1 000 000

1 000	DFS – czas [ms]	BFS – czas [ms]	1 000 000	DFS – czas [ms]	BFS – czas [ms]
1.	0,000178	0,001575	1.	0,000230	0,002537
2.	0,000101	0,001020	2.	0,000190	0,002371
3.	0,000119	0,001131	3.	0,000176	0,002418
4.	0,000167	0,001789	4.	0,000246	0,002330
5.	0,000120	0,001022	5.	0,000209	0,002651
6.	0,000103	0,001075	6.	0,000228	0,002110
7.	0,000169	0,001554	7.	0,000304	0,002408
8.	0,000168	0,001047	8.	0,000126	0,002281
9.	0,000160	0,001142	9.	0,000106	0,001903
10.	0,000090	0,001085	10.	0,000243	0,002249
średnia	0,0001375	0,001244	średnia	0,0002058	0,0023258



Rysunek 1 Porównanie średniego czasu przeszukiwania grafu algorytmami DFS i BFS.

Wnioski:

Z teorii wynika, że obydwa algorytmy w najgorszym przypadku powinny posiadać taką samą złożoność czasową: $O(|V|+|E|)$. Wykres na rysunku 1. pokazuje jednak, że dla każdego z podanych przypadków algorytm przeszukiwania w głąb – DFS spisyuje się lepiej. Prawdopodobną przyczyną takiego efektu jest graf, na którym dokonywane, było przeszukiwanie.

Zastosowaną metodą implementacji przechowania relacji między wierzchołkami, była lista relacji. Wybór został dokonany na podstawie oszczędności pamięci. Dzięki listom, nie trzeba alokować dodatkowej pamięci na przechowywanie „braku” sąsiedztwa między węzłami, która sama w sobie jest informacją zbędną.