

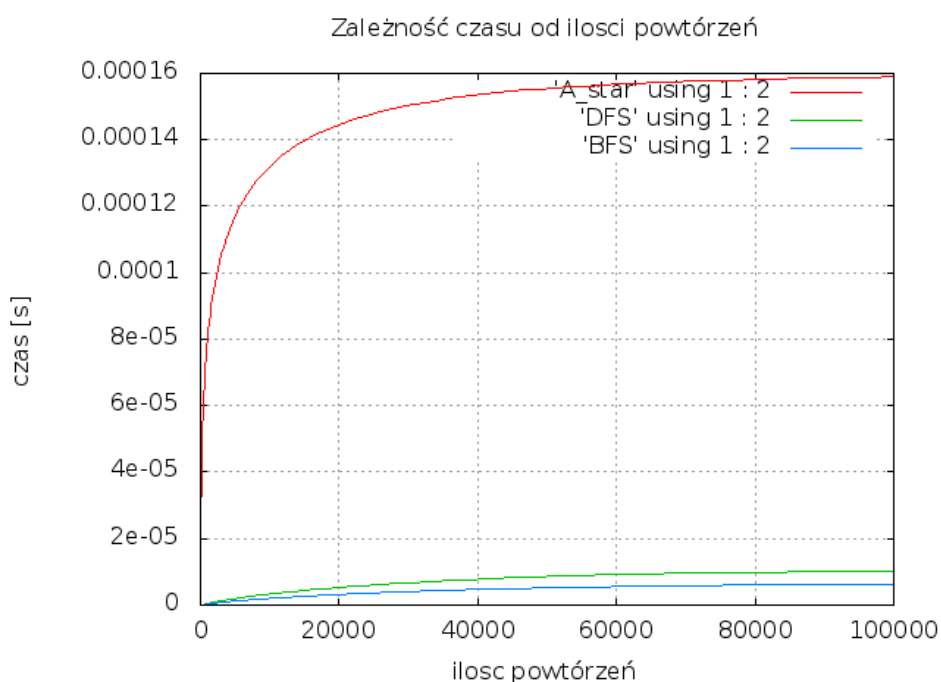
# Roznice w czasie realizacji algorytmów A star, DFS i BFS.

Arkadiusz Cyktor 200367

24 maja 2014

1. Algorytm A star służy do odnajdywania najwydajniejszej ścieżki w grafie pomiędzy wierzchołkiem A i B. Do jego poprawnej realizacji potrzebna była funkcja heurystyczna, którą zaimplementowałem przez przypisanie wierzchołkom grafu współrzędnych kartezjańskich, co umożliwiło wyliczenie wspomnianej wcześniej funkcji, jako ich wzajemnej odległości w linii prostej. Taki sposób wyznaczania funkcji heurystycznej spełnia warunek, według którego nie powinna ona przeszacowywać odległości pomiędzy wierzchołkami.

2. Poniższy wykres przedstawia zależność czasu potrzebnego na znalezienie zadanego wierzchołka grafu od ilości powtórzeń dla algorytmów **A star** (czerwony), **DFS** (zielony) i **BFS** (niebieski). Pomiary były przeprowadzane na grafie zawierającym 30 wierzchołków.

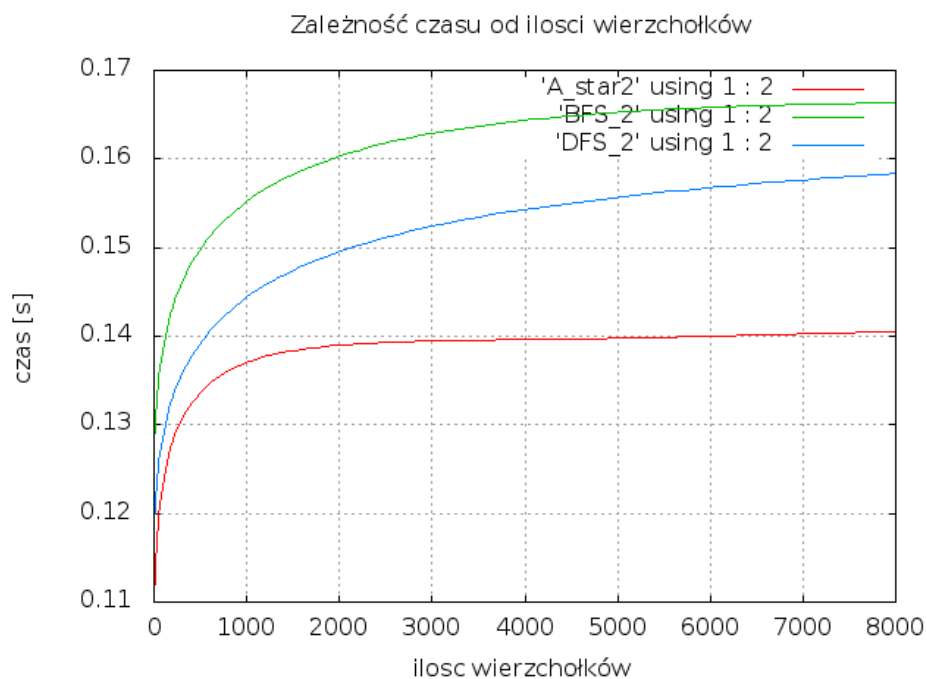


Jak widać, wszystkie charakterystyki zmieniają się logarytmicznie, jednak najwięcej czasu na wykonanie obliczeń potrzebuje **A star**. Różnica pomiędzy przeszukiwaniem **w szerz**, a **w głąb** jest niewielka, widać jednak, że ten drugi okazał się wydajniejszy. Takie wyniki są spowodowane zasadniczą różnicą w działaniu wyżej wymienionych algorytmów - w **BFS** oraz **DFS** nie bierze się pod uwagę wag krawędzi łączących wierzchołki, co w tak małym grafie skutkuje wyszukaniem w dużo krótszym czasie, jednak wyznaczona ścieżka jest pierwszą znaną, a nie najlepszą z możliwych.

Tabela z wynikami pomiarów:

Ilość powtórzeń	Czas - A star	Czas - DFS	Czas - BFS
10	0	0	0
100	0.0001	0	0
1000	0.00015	0	0
10000	0.000156	0.00001	0.000006
100000	0.000159	0.0000101	0.0000062

3. Poniższy wykres przedstawia zależność czasu potrzebnego na znalezienie zadanego wierzchołka grafu od ilości wierzchołków w nim zawartych dla algorytmów **A star** (czerwony), **BFS** (zielony) i **DFS** (niebieski).



Jak widać, wszystkie charakterystyki zmieniają się logarytmicznie, jednak tym razem porównanie wydajności algorytmów daje zupełnie inne wyniki - najwięcej czasu na wykonanie obliczeń potrzebuje **BFS**, po środku znalazł się **DFS**, a **A star** okazał się być najwydajniejszym rozwiązaniem. Taka różnica jest spowodowana tym, że dla większych grafów algorytm **A star** musi wykonać mniej operacji, ponieważ potrafi on odrzucić te krawędzie, które na pewno nie utworzą najwydajniejszej ścieżki - znacznie zawęży to obszar poszukiwań. Natomiast przeszukiwanie **w szerz** i **w głąb** przeszukują po kolei wszystkie wierzchołki, aż do natrafienia na szukany - jak widać na wykresach takie podejście wymaga dużo większej ilości operacji.

Tabela z wynikami pomiarów:

Ilość wierzchołków	Czas - A star	Czas - DFS	Czas - BFS
10	0.112	0.12	0.129
100	0.1481	0.14563	0.15704
1000	0.13681	0.1525	0.1643
5000	0.14000	0.1563	0.16597
8000	0.140496	0.1584	0.166325