|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Projektowanie Algorytmów** | | | |
| Projekt nr 2 | | 10.05.2020 r. | |
| Michał Zaręba | 248960 | Prowadzący kurs | dr inż. Łukasz Jeleń |
| Termin zajęć | Pt. 13:15 – 15:00 | Prowadzący ćwiczenia | Marta Emirsajłow |
|  | | | |

1. Wprowadzenie

Projekt miał na celu zapoznanie się ze strukturą grafu oraz algorytmem umożliwiającym odnajdywanie najkrótszych ścieżek w grafie.

1. Algorytm

Algorytm Bellmana – Forda jest algorytmem służącym do odnajdywania najkrótszych ścieżek pomiędzy wskazanym wierzchołkiem grafu a resztą wierzchołków. W przeciwieństwie do algorytmu Dijkstry, działa on nawet gdy graf zawiera wagi ujemne. Jego czas działania to O(|V|·|E|).

1. Przebieg eksperymentu

Po zaimplementowaniu algorytmu Bellmana - Forda do programu przeprowadzone zostały testy poprawności jego działania. Następnie dla grafów o różnej ilości wierzchołków i różnej gęstości oraz formy reprezentacji (lista bądź macierz) zostało wygenerowanych po 100 losowych instancji i zostały zmierzone czasy wykonywania się algorytmu.

1. Średnie wyniki eksperymentów (w mikrosekundach)
2. Średnie wyniki dla 100 grafów w formie macierzy

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 25% | 50% | 75% | 100% |
| 25 | 20.01 | 35.73 | 116.9 | 98.84 |
| 50 | 387.98 | 135.03 | 486.59 | 94.02 |
| 100 | 326.62 | 475.6 | 556.59 | 380.22 |
| 150 | 752.82 | 1240.48 | 1288.49 | 1162.18 |
| 200 | 1312.23 | 1851.65 | 1731.91 | 1532.4 |

1. Średnie wyniki dla 100 grafów w formie listy

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 25% | 50% | 75% | 100% |
| 25 | 41.09 | 56.17 | 22.76 | 24.06 |
| 50 | 36.76 | 270.55 | 138.04 | 386.1 |
| 100 | 702.67 | 1325.39 | 2372.48 | 2039.23 |
| 150 | 1841.2 | 4130.63 | 6640.65 | 5806.7 |
| 200 | 4075.64 | 8482.25 | 11907.26 | 9207.51 |

1. Wykresy
2. Wnioski

Algorytm Bellmana – Forda osiąga dużo lepsze rezultaty gdy graf ma reprezentację macierzy. Im większa jest liczba wierzchołków w grafie tym wyraźniej widać różnicę w czasie działania algorytmu. Dodatkowo przy reprezentacji grafu w formie listy algorytm najgorzej sobie radzi gdy gęstość grafu oscyluje w okolicach 75%. Natomiast przy reprezentacji grafu w formie macierzy dla małych ilości wierzchołków algorytm najdłużej działa przy 75% gęstości natomiast przy większych ilościach najgorzej działa dla 50% gęstości.

<https://pl.wikipedia.org/wiki/Algorytm_Bellmana-Forda>

https://eduinf.waw.pl/inf/alg/001\_search/0138a.php