Wojciech Krzaczek 184035 24.04.2012r

**Projektowanie algorytmów i metody sztucznej inteligencji**

**Lista nr 5: analiza efektywności algorytmu Forda Fulkersona.**

1. Wprowadzenie

Celem laboratorium było zbadanie złożoności obliczeniowej algorytmów szukających maksymalnego przepływu, dla danej acyklicznej macierzy sąsiadów z danego punktu do pozostałych. Testowany był algorytm Forda Fulkersona dla szukania przepływu w szerz i w głąb dla 70, 100, 200 i 300 wierzchołków oraz o gęstości równej 100%, 75%, 50% i 25%.

Czas działania algorytmu jest podany w milisekundach i był mierzony funkcją czas() z biblioteki time.h.

1. Badane algorytmy

* Algorytm Forda Fulkersona w szerz (BFS)

Algorytm każdemu wierzchołkowi w grafie przypisuje dwa stany (kolory): biały lub szary. Biały oznacza, że wierzchołek nie został jeszcze odwiedzony, a szary, że algorytm dotarł już do wierzchołka. Algorytm przeszukuje kolejne wierzchołki, począwszy od źródła, aż nie ustawi koloru szarego wierzchołkowi ujściowemu. Wówczas za pomocą tablicy przechowującej poprzedniki (pi) znajduje się najkrótszą ścieżkę ze źródła do ujścia i przeszukiwanie zostaje zakończone. Do sprawdzenia czy istnieje jeszcze droga wykorzystuje kolejkę.

Złożoność obliczeniowa:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ilość  wierzchołków | 100% | 75% | 50% | 25% |
| 70 | 19 | 14 | 5 | 3 |
| 100 | 51 | 29 | 15 | 9 |
| 200 | 393 | 198 | 116 | 45 |
| 300 | 1363 | 681 | 380 | 186 |

* Algorytm Forda Fulkersona w głąb (DFS)

Domyślnie algorytm DFS nie służy do znajdowania ścieżek pomiędzy dwoma wierzchołkami grafu. Sprawdza jedynie, czy droga taka istnieje (czy graf jest spójny). Algorytm przeszukuje wszystkie wierzchołki incydentne ze źródłem. Po odwiedzeniu wszystkich wierzchołków, które można osiągnąć przez krawędzie ze źródła, algorytm zatrzymuje. Następnie za pomocą tablicy poprzedników sprawdza się, czy wierzchołek ujściowy jest osiągalny ze źródła. Jeżeli tak, to algorytm automatycznie znajduje ścieżkę rozszerzającą, która jest ścieżką dowolną. . Do sprawdzenia czy istnieje jeszcze droga wykorzystuje stos.

Złożoność obliczeniowa:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ilość  wierzchołków | 100% | 75% | 50% | 25% |
| 70 | 16 | 12 | 5 | 3 |
| 100 | 46 | 24 | 16 | 9 |
| 200 | 390 | 187 | 142 | 51 |
| 300 | 1303 | 648 | 383 | 200 |

1. Wnioski

Oba algorytmy mają taką samą złożoność obliczeniową i zgodnie z oczekiwaniami czasy wyszły bardzo podobne. Jednakże można zauważyć, że przeszukiwanie w szerz jest lekko szybsze dla grafów które mają gęstość ponad 50%.

1. Literatura

* Slajdy z wykładu Dr Krysiaka.