Wojciech Krzaczek 184035 24.04.2012r

**Projektowanie algorytmów i metody sztucznej inteligencji**

**Lista nr 3: analiza efektywności algorytmów wyznaczających minimalne drzewo rozpinające.**

1. Wprowadzenie

Celem laboratorium było zbadanie złożoności obliczeniowej algorytmów szukających Minimalnego Drzewa Rozpinającego(MDR), czyli podgrafu zawierającego wszystkie wierzchołki drzewa połączone, którego waga jest najmniejsza. Testowane były dwa algorytmy Kuskala i Prima dla 10, 30, 50, 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 Kruskala

Wyznacza on minimalne drzewo rozpinające dla grafu nieskierowanego ważonego, o ile jest on spójny. Polega no dołączaniu kolejno krawędzi w porządku ich niemalejących wag o ile dołączona krawędź nie utworzy cyklu z wybranymi już krawędziami.

Złożoność obliczeniowa:

Wyniki szukania MDR prezentują się następująco:

1. Dla Macierzy Wag

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ilość  wierzchołków | 100% | 75% | 50% | 25% |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 50 | 3 | 1 | 1 | 0 |
| 100 | 40 | 23 | 10 | 2 |
| 200 | 1082 | 506 | 188 | 48 |
| 300 | 8445 | 4195 | 1534 | 248 |

1. Dla Połączonych List Sąsiadów

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ilość wierzchołków | 100% | 75% | 50% | 25% |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 50 | 2 | 2 | 1 | 0 |
| 100 | 45 | 26 | 11 | 3 |
| 200 | 1220 | 586 | 219 | 50 |
| 300 | 8448 | 4477 | 1688 | 279 |

* Algorytm Prima

Struktura składająca się z tablicy n list, gdzie lista dowiązana do komórki i-tej zawiera wszystkie krawędzie połączone z wierzchołkiem i-tym.

Złożoność obliczeniowa:

Wyniki szukania MDR prezentują się następująco:

1. Dla Macierzy Wag

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ilość  wierzchołków | 100% | 75% | 50% | 25% |
| 10 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 50 | 2 | 2 | 0 | 1 |
| 100 | 42 | 22 | 10 | 2 |
| 200 | 1051 | 507 | 188 | 51 |
| 300 | 8324 | 4162 | 1478 | 245 |

1. Dla Połączonych List Sąsiadów

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ilość wierzchołków | 100% | 75% | 50% | 25% |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 50 | 3 | 1 | 1 | 0 |
| 100 | 45 | 25 | 12 | 3 |
| 200 | 1263 | 599 | 215 | 56 |
| 300 | 8481 | 4419 | 1690 | 291 |

1. Wnioski

Wyniki działań algorytmów są podobne co potwierdza to, że mają taką samą złożoność obliczeniową. Różnica jest zauważalna jedynie dla Macierzy Wag, gdzie algorytm Prima jest nieco szybszy od Kruskala. Algorytmy pracują szybciej gdy gęstość grafu jest mniejsza, co jest zgodne z logiką, ponieważ należy wtedy wykonać mniej sprawdzeń krawędzi.

1. Literatura

* http://pl.wikipedia.org/wiki/Algorytm\_Kruskala
* Slajdy z wykładu Dr Krysiaka.