Wtorki 16:50
Grupa I3
Kierunek Informatyka
Wydział Informatyki
Politechnika Poznańska

Algorytmy i struktury danych

Sprawozdanie z zadania w zespołach nr. 4
prowadząca: dr hab. inż. Małgorzata Sterna, prof PP

Algorytmy z powracaniem

autorzy:
Piotr Więtczak nr indeksu 132339
Tomasz Chudziak nr indeksu 136691

20 maja 2018

1 Opis implementacji

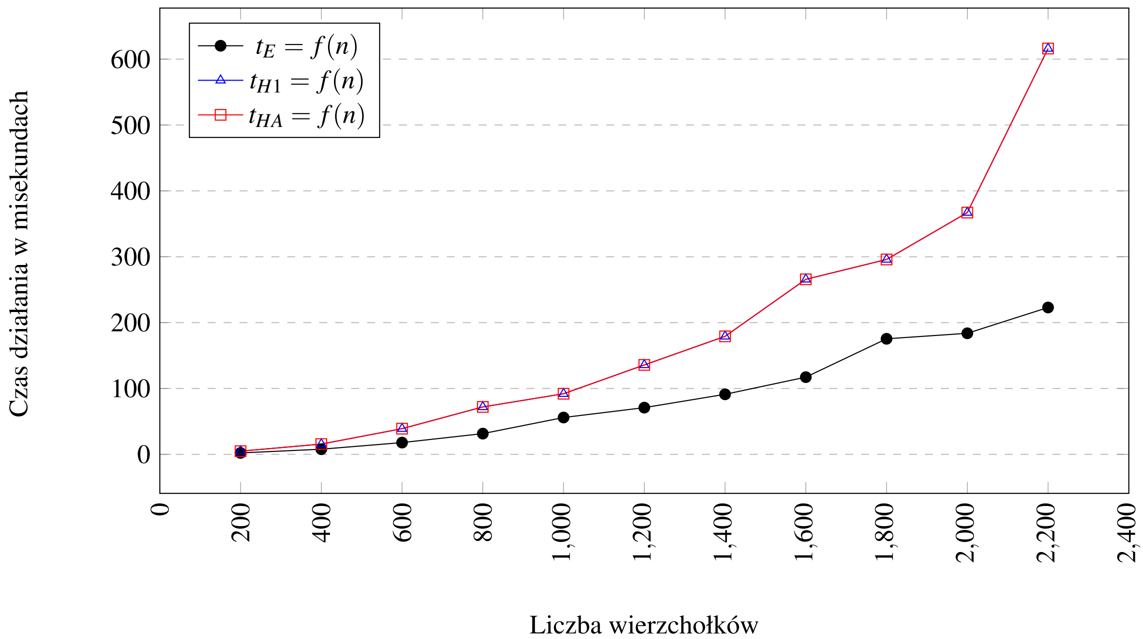
Do implementacji algorytmów poszukujących cyklu Eulera (E), pojedynczego cyklu Hamiltona $(H1)$ i wszystkich cykli Hamiltona użyliśmy języka C++. Do pomiarów czasu wykorzystaliśmy klasę $std :: chrono :: high\_resolution\_clock$ z biblioteki *chrono*. Do reprezentacji grafu zastosowaliśmy macierz sąsiedztwa, ze względu na TU MI SIE TŁUMACZ CZEMU MACIERZ SĄSIEDZTWA.

2 Czasy działania algorytmów

Tabela przedstawiająca czasy działania algorytmów

Liczba wierzchołków	t_E dla $d = 0.6$ $[ms]$	t_{H1} dla $d = 0.6$ $[ms]$	t_{HA} dla $d = 0.6$ $[ms]$

Wykres przedstawiający czasy działania algorytmów dla $d = 0.6$



Problemy znajdowania cyklu Eulera i cyklu Hamiltona dotyczą przeszukiwania grafu.

Znajdowanie cyklu Eulera należy do klasy problemów łatwych (P), czyli takich dla których potrafimy znaleźć algorytm rozwiązujący ten problem w czasie wielomianowym.

Znajdowanie cyklu Hamiltona należy do problemów NP-zupełnych, które są podklasą problemów trudnych (NP), dla problemów które należą do klasy NP nie znamy rozwiązań działających w czasie wielomianowym lub mniejszym, czyli są to zadania o o złożoności co najmniej wykładniczej. Do problemów NP-zupełnych transformują się wielomianowo wszystkie problem z klasy NP. Rozwiązując problem NP-zupełny rozwiązujemy wszystkie problemy z tej podklasy, dlatego znajdując rozwiązanie jednego takiego problemu w czasie wielomianowym, znajdziemy rozwiązanie wielomianowe dla wszystkich problemów NP-zupełnych.

Złożoność obliczeniowa algorytmu znajdowania cyklu Eulera wynosi $O(m)$, gdzie m - liczba krawędzi, ponieważ podczas przeszukiwania grafu trzeba przejść po wszystkich krawędziach.

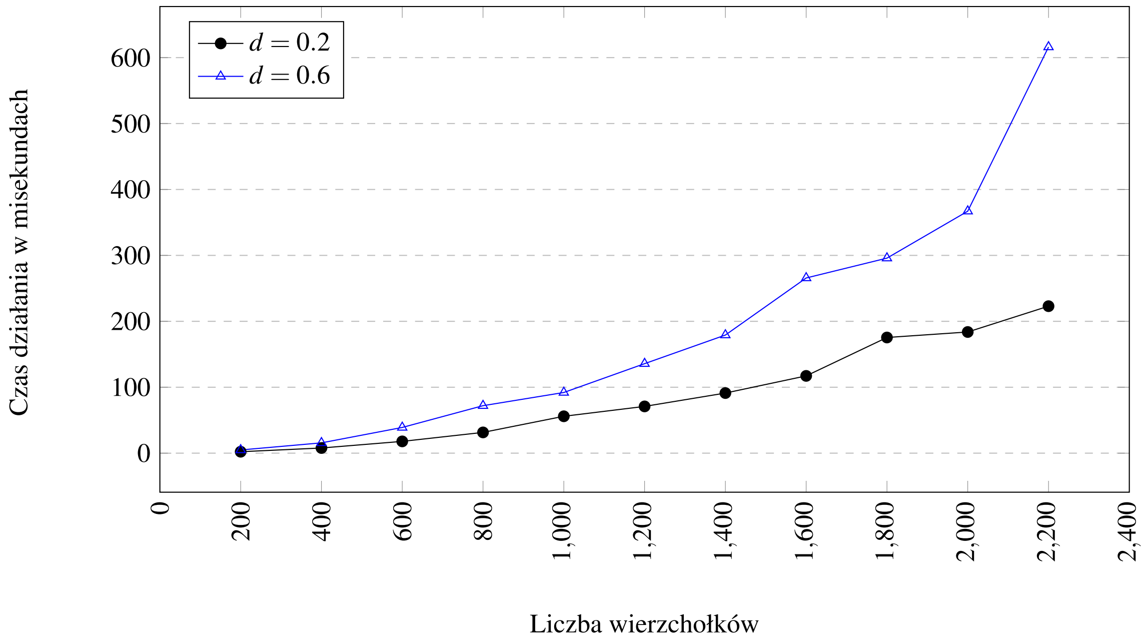
Złożoność obliczeniowa algorytmu znajdowania pojedynczego cyklu Hamiltona wynosi $O(n!)$, gdzie n - liczba wierzchołków, ponieważ w najgorszym przypadku należy sprawdzić wszystkie możliwe permutacje, a dla wszystkich cykli $O(n \cdot n!)$.

3 Czasy poszukiwania cyklu Eulera dla różnych wartości d

Tabela przedstawiająca T_E dla różnych wartości d

Liczba wierzchołków	t_E dla $d = 0.2$ $[ms]$	t_E dla $d = 0.6$ $[ms]$

Wykres przedstawiający T_E dla różnych wartości d



Metoda poszukiwania cyklu Eulera oparta jest na algorytmie DFS (przeszukiwanie w głąb), z tą różnicą że przegląda krawędzi zamiast wierzchołków. Do przedstawienia grafu użyto macierzy sąsiedztwa TU MI SIE TŁUMACZ CZEMU MACIERZ SĄSIEDZTWA I CZY REPREZENTACJA MA WPŁYW NA ZŁOŻONOŚĆ OBLICZONIOWĄ METODY.

TUTAJ POPROSZĘ OPIS DZIAŁANIA ALGORYTMU ZGODZNIE Z IMPLEMENTACJĄ (MOZESZ UDAWAĆ ŻE TAKA BYŁA

IMPLEMENTAJA) PRZYPOMNĘ TYLKO ŻE CHODZI O POSZUKIWANIE CYKLU EULERA, A NIE JAKIEGOŚ LOSOWEGO JAK OSTATNIO

Warunek konieczny i dostateczny istnienia cyklu Eulera w grafie:

- graf jest spójny,
- dla grafu nieskierowanego, wszystkie wierzchołki są stopnia parzystego,
- dla grafu skierowanego, taka sama liczba krawędzi wchodzących i wychodzących dla każdego wierzchołka.

W testowanych grafach istniał cykl Eulera ponieważ zostały one wygenerowane odpowiednią metodą. Opierała się ona na tworzeniu klik o rozmiarze 3, po stworzeniu pierwszej wybierany był losowy należący do grafu wierzchołek, oraz losowano dwa nie należące do grafu wierzchołki, z tych trzech wierzchołków do grafu dołączana była nowa klika. Dołączanie nowych klik trwało aż do osiągnięcia pożądanej gęstości.

zachowanie

4 Czasy poszukiwania pojedynczego i wszystkich cykli Hamiltona dla różnych wartości d

Tabela prezentująca t_{H1} i t_{HA} dla różnych wartości d

Liczba	$d = 0.2$		$d = 0.6$	
wierzchołków	t_{H1} $[ms]$	t_{HA} $[ms]$	t_{H1} $[ms]$	t_{HA} $[ms]$

Wykres przedstawiający t_{H1} dla różnych wartości d

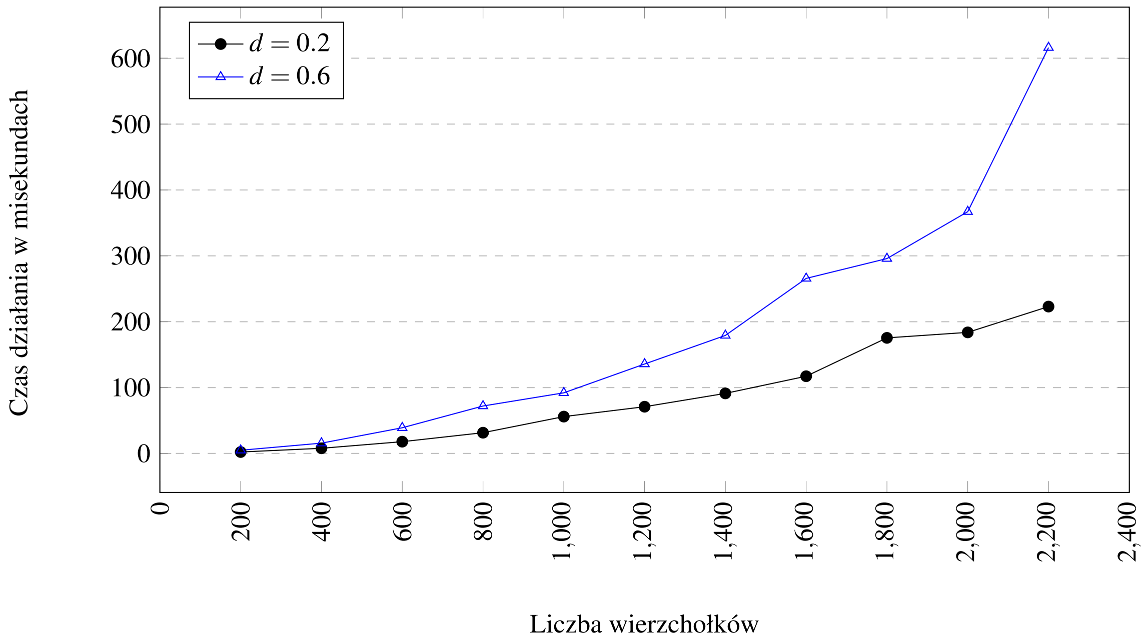


Tabela prezentująca t_{HA} dla różnych wartości d

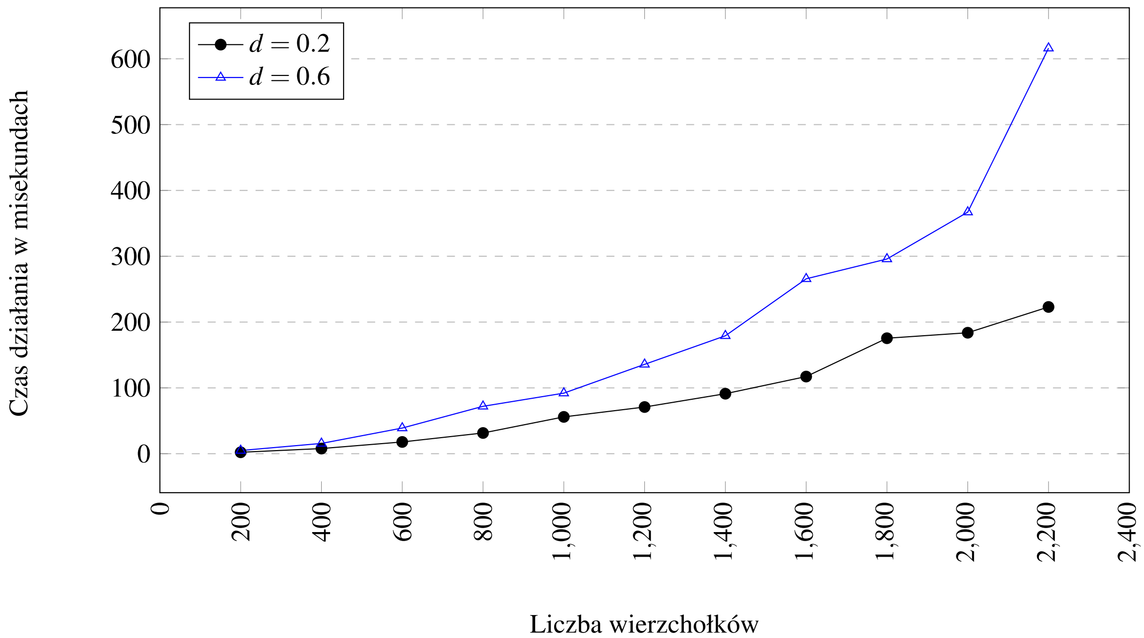


Tabela prezentująca liczbę cykli Hamiltona dla różnych wartości d

Liczba wierzchołków	Liczba cykli Hamiltona dla $d = 0.2$	Liczba cykli Hamiltona dla $d = 0.6$

Spis treści