

Wojciech Rak 136789

Bartosz Świtaj 136818

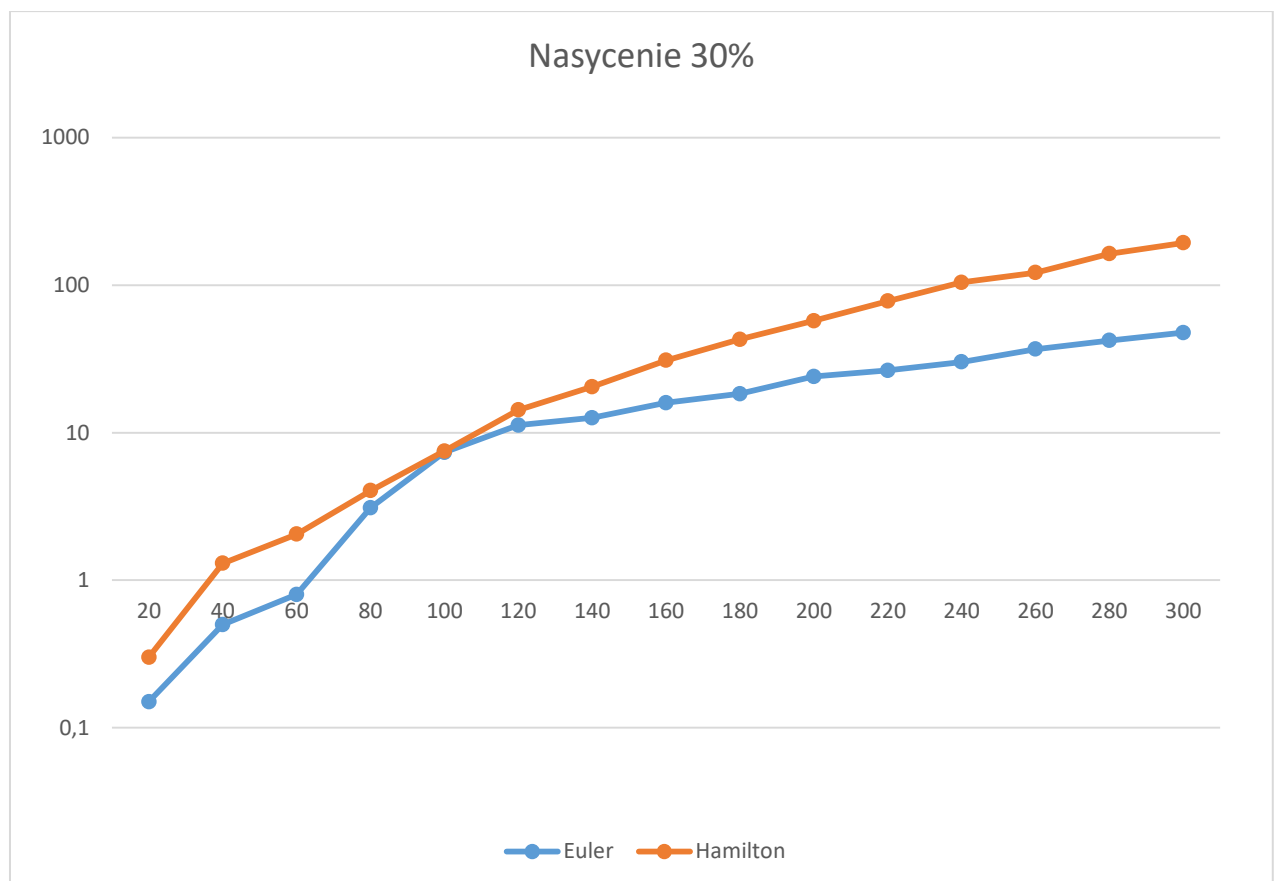
14

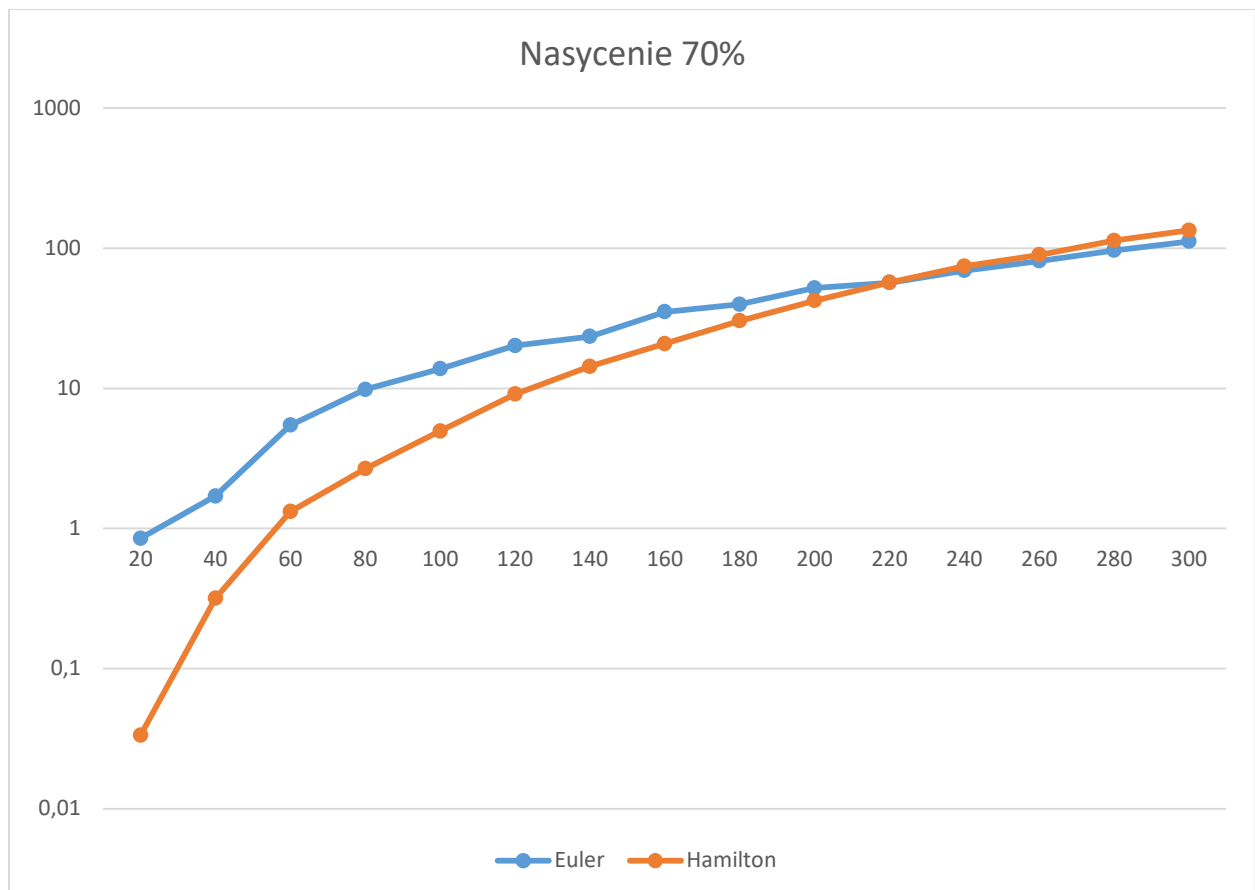
Zadanie 3

Algorytm z powracaniem: cykl Eulera i cykl Hamiltona

Na każdym z wykresów oś *OX* pokazuje ilość wierzchołków w grafie, a oś *OY* uśredniony czas poszukiwania cykli Eulera i Hamiltona wyrażony w milisekundach(25 pomiarów).

I

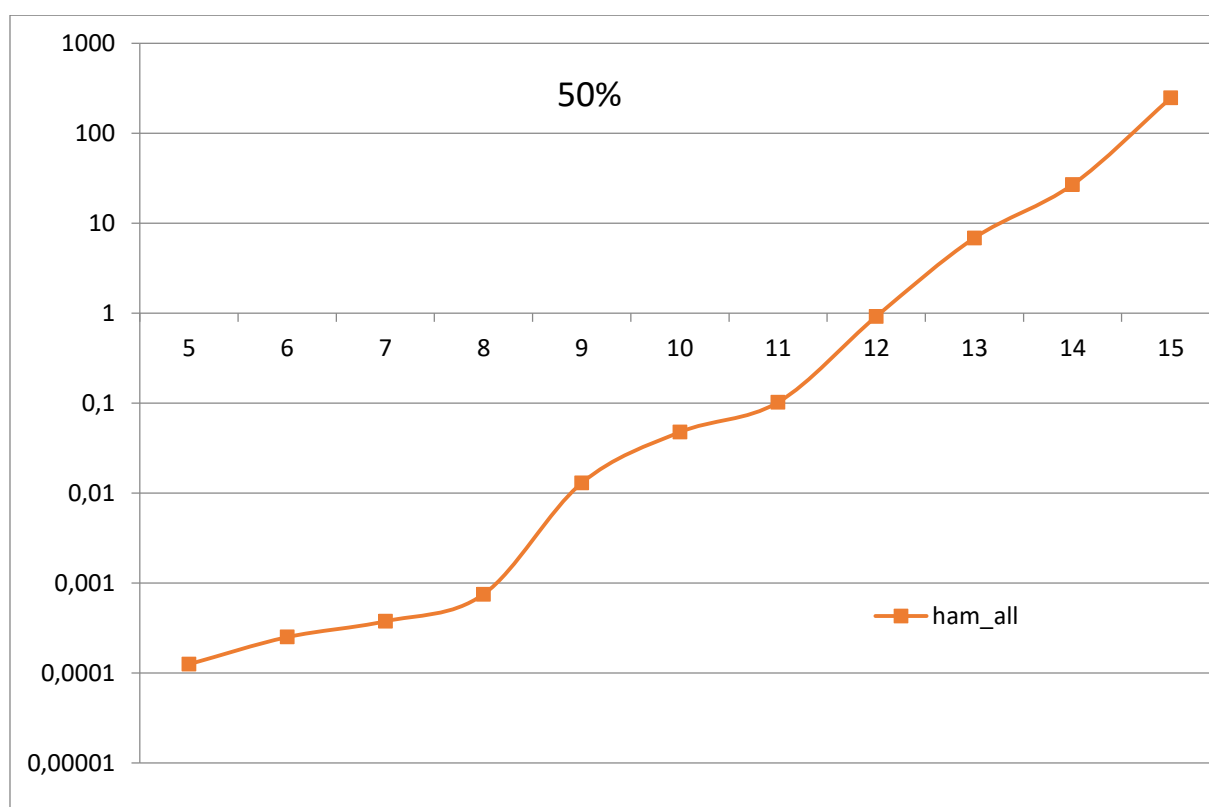




Problem poszukiwania cyklu Eulera w grafie należy do klasy P. Oznacza to, że istnieje algorytm, dzięki któremu problem ten może zostać rozwiązany z wielomianową złożonością czasową. Algorytm ten jest podobny w działaniu do przeszukiwania DFS, jednak zamiast po wierzchołkach przechodzi raz po każdej krawędzi i usuwa ją – złożoność ta wynosi $O(k)$, gdzie k to liczba krawędzi. Poszukiwanie cyklu Hamiltona ze zwracaniem okazuje się być jednak należącym do klasy NP-zupełnych. Nie da się znaleźć jednego rozwiązania, tylko trzeba generować po kolei ścieżki i sprawdzać, czy jest ona poprawnym, zamkniętym obiegiem (cyklem). Złożoność tego algorytmu okazuje się być równa aż $O(n!)$, gdyż może się okazać że dopiero ostatnia wygenerowana permutacja n wierzchołków jest pierwszym odnalezionym cyklem.

Czas wyszukiwania cyklu Eulera rośnie wraz z nasyceniem tego grafu, co jest dość intuicyjne, gdyż graf ma wtedy więcej połączeń, przez które algorytm musi przejść. Jeśli chodzi o cykl Hamiltona, to zachowuje się on inaczej. Im większe nasycenie, tym większa szansa na to, że znaleziona ścieżka jest cyklem i program może przerwać swoje działanie, skracając tym samym swój czas wykonania.

II



Na wykresie na osi pionowej jest czas w sekundach, a na poziomej ilość wierzchołków w grafie. Algorytm do znajdowania wszystkich cykli Hamiltona ma złożoność $O(n!)$. Czas znalezienia wszystkich cykli zależy od budowy grafu i jego nasycenia. Ogromny wpływ na czas działania algorytmu ma liczba wierzchołków grafu, która określa maksymalną liczbę ścieżek do sprawdzenia.