

ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH

ZŁOŻONOŚĆ OBLICZENIOWA ALGORYTMÓW

Instytut Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego

Paweł Rzechonek

1. [***] Dane są dwie długie liczby naturalne M i N , obie o długości k . Oszacuj czas działania dodawania takich liczb. Jaki będzie optymistyczny, pesymistyczny i oczekiwany czas ich porównywania, przy założeniu, że każda dopuszczalna wartość tych liczb jest jednakowo prawdopodobna.
2. [**] Podaj implementację funkcji mnożącej dwie długie liczby M i N *po rosyjsku*. Jaka jest złożoność czasowa tego algorytmu? Jaki wpływ na czas działania algorytmu może mieć wcześniejsze uporządkowanie tych liczb względem ich wielkości?
3. [**] Dana jest rzeczywista macierz kwadratowa M o rozmiarze $m \times m$ i liczba naturalna n . Podaj algorytm obliczania M^n , który wykonuje jedynie $\Theta(\log n)$ mnożeń macierzy.
4. [**] Zaimplementuj podany na wykładzie algorytm obliczania n -tej liczby Fibonacciego *metodą macierzową*. Złożoność czasowa twojego algorytmu powinna być rzędu $\Theta(\log n)$, a złożoność pamięciowa rzędu $\Theta(1)$.
5. [***] Czy *metodę macierzową* obliczania n -tej liczby Fibonacciego można uogólnić na inne ciągi, w których kolejne elementy są definiowane liniową kombinacją skończonej liczby elementów wcześniejszych? Jak bardzo zadanie się skomplikuje, gdy dopuścimy występowanie stałego składnika w kombinacji liniowej?
6. Rozważ następujące struktury danych reprezentujące graf prosty o N wierzchołkach i M krawędziach:
 - macierz sąsiedztwa,
 - uporządkowane listy sąsiadów.

Dla każdej z tych struktur oblicz:

- (a) [*] rozmiar pamięci, w której jest przechowywany graf;
- (b) [*] czas potrzebny na sprawdzenie, czy istnieje w grafie krawędź (v_i, v_j) ;
- (c) [*] czas potrzebny do zliczenia wszystkich wierzchołków izolowanych;
- (d) [*] czas potrzebny do wyznaczenia wszystkich sąsiadów wierzchołka v .