ćwiczenia (licencjat wieczorowy): lista zadań nr 1 *12 października 2007 r.*

ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH

EFEKTYWNOŚĆ ALGORYTMÓW

Instytut Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego *Paweł Rzechonek*

1. [∗∗] Wykaż poprawność semantyczną za pomocą niezmienników, że następujący algorytm przenosi wartość minimalną na początek tablicy:

```
procedure MOVE-MIN (num T[0...n-1])
{
    for i = 1...n-1 do
        if T_0 > T_i then T_0 ⟷ T_i
}
```

2. [∗∗] Dane są dwie k–bitowe liczby naturalne. Oszacuj pesymistyczny i oczekiwany czas ich porównywania przy założeniu, że każda dopuszczalna wartość tych liczb jest jednakowo prawdopodobna.

3. [∗] Przypomnij sobie procedurę mnożącą dwie długie liczby naturalne *po rosyjsku*. Załóżmy, że liczby te mogą mieć różne długości. Jaki wpływ na czas działania tego algorytmu może mieć wcześniejsze uporządkowanie tych liczb względem ich wielkości?

4. [∗∗] 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. Uzasadnij poprawnośc przedstawionego rozwiązania.

5. [∗∗] 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 stopnia wierzchołka v;

   (e) czas potrzebny do wyznaczenia wszystkich sąsiadów wierzchołka v.