Cvičení 11 — Výpočetní složitost algoritmů a problémů

Příklad 1. Máme za úkol sečíst dvě (dlouhá) k-místná čísla. Jaká je velikost (délka) vstupu v tomto problému? (V asymptotické notaci).

Příklad 2. Na vstupu algoritmu je dán obecný jednoduchý graf s n vrcholy. Jakou má tento vstup délku?

Příklad 3. Proč je časová složitost problémů na vstupech délky n obvykle nejméně $\Omega(n)$?

Příklad 4. Jakou časovou složitost má problém setřídění n daných čísel?

Příklad 5. Je dána adjacenční[1] matice $\mathbb{A}$ grafu G na n vrcholech. Kolik elementárních kroků (časová složitost) je potřeba ke zjištění největšího stupně vrcholu v grafu G v závislosti na n?

Příklad 6. Určete, kolik průchodů vnitřním cyklem provede v závislosti na n následující program

```
for (int i=0; i<n; ++i)
  for (int j=0; i<i*i; ++j)
    std::cout << "jeden pruchod" << std::endl;
```

Je to v asymptotické notaci $\Theta(n^2)$ nebo $\Theta(n^3)$ nebo $\Theta(n^4)$?

Příklad 7. Určete, kolik průchodů cyklem `for` provede v závislosti na n následující program. Výsledek zapište v asymptotické notaci $\Theta(\cdot)$.

```
for (int i=1; i<n; i=2*i)
  std::cout << "jeden pruchod" << std::endl;
```

Je to v asymptotické notaci $\Theta(n^2)$ nebo $\Theta(n^3)$ nebo $\Theta(n^4)$?

⋆ ⋆ ⋆

Příklad 8 (!). Na vstupu algoritmu je dán rovinný graf s n vrcholy. Jakou má tento vstup délku? Je menší než u obecného grafu?

[1] adjacenční matice grafu G je matice $n \times n$ s prvky z $\{0, 1\}$, která definuje graf s vrcholy $\{1, 2, \ldots, n\}$ následovně: vrcholy i, j jsou spojeny hranou v G právě tehdy, když $\mathbb{A}_{ij} = \mathbb{A}_{ji} = 1$