Cvičení

Toto cvičení je zaměřeno na asymptotickou notaci a časovou složitost algoritmu.

Příklad 1: Pro následující trojice funkcí f_1, f_2, f_3 určete, které vztahy tvaru $f_i \in O(f_j)$, $f_i \in \Omega(f_j)$ a $f_i \in \Theta(f_j)$ platí a které ne.

Řešení prezentujte ve formě tabulek, kde jednotlivá políčka těchto tabulek odpovídají vztahům uvedeným v následující tabulce. Kroužky označují vztahy, které platí, křížky vztahy, které neplatí.

$f_1 \in O(f_2)$	$f_2 \in O(f_1)$	$f_1 \in O(f_3)$	$f_3 \in O(f_1)$	$f_2 \in O(f_3)$	$f_3 \in O(f_2)$
$f_1 \in \Omega(f_2)$	$f_2 \in \Omega(f_1)$	$f_1 \in \Omega(f_3)$	$f_3 \in \Omega(f_1)$	$f_2 \in \Omega(f_3)$	$f_3 \in \Omega(f_2)$
$f_1 \in \Theta(f_2)$	$f_2 \in \Theta(f_1)$	$f_1 \in \Theta(f_3)$	$f_3 \in \Theta(f_1)$	$f_2 \in \Theta(f_3)$	$f_3 \in \Theta(f_2)$

a) $f_1(n) = (3n^2 + 5n)(n - 15), \quad f_2(n) = 5000n^3 + 629n^2, \quad f_3(n) = (n+1)(n^2 - 1)$

b) $f_1(n) = 4n^2 + n^2 \log_2 n, \quad f_2(n) = n \cdot \log_2^5 n, \quad f_3(n) = n^3$

c) $f_1(n) = n \cdot \sqrt{n}, \quad f_2(n) = n \cdot \log_2 n, \quad f_3(n) = 500n + 3698$

d) $f_1(n) = 2^n, \quad f_2(n) = n^{3698}, \quad f_3(n) = 3^n$

e) $f_1(n) = 2^n, \quad f_2(n) = n^{\log_2 n}, \quad f_3(n) = n!$

f) $f_1(n) = \log_{42}(n^{42}), \quad f_2(n) = \log_2(n^2), \quad f_3(n) = \log_2 \sqrt{n}$

g) $f_1(n) = n^n, \quad f_2(n) = n!, \quad f_3(n) = 2^{n!}$

h) $f_1(n) = n + n \cdot \log_2 n, \quad f_2(n) = n \cdot \sqrt[3]{n}, \quad f_3(n) = 5000n$

i) $f_1(n) = 2^n, \quad f_2(n) = (\log_2 n)^n, \quad f_3(n) = n^{\sqrt{n}}$

Příklad 2: Určete co nejpřesněji časovou a paměťovou složitost Algoritmu 1, který byl řešen v minulém Aktivitním úkolu.
Hodnota n je vstupní libovolné přirozené číslo a hodnota nového základu je $z \in \{2, 3, \ldots, 9\}$.

Algoritmus 1:

```
ChangeBasis (n, z):
    p := 0
    while n > 0 do
        nove[p] := n mod z
        n := n div z
        p := p + 1
    for i := to p − 1 do
        k := p − 1 − i
        vystup[i] := nove[k]
    print vystup
```