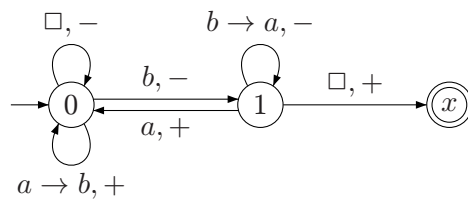


Cvičení 11

Příklad 1: Navrhněte Turingův stroj rozpoznávající slova jazyka $L = \{w \in \{a, b\} \mid w = w^R\}$.

Příklad 2: Pro následující Turingovy stroje popište slovně, na jakých slovech se výpočet daného Turingova stroje zastaví a jak bude vypadat odpovídající výstup (tj. jaký bude obsah pásky po skončení výpočtu).

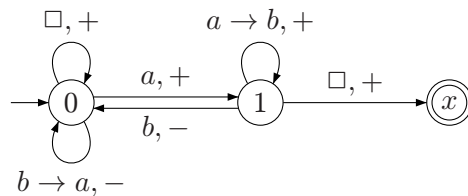
a)



Řešení: Pokud je vstupem slovo $w \in \{a, b\}^*$, mohou nastat tři možnosti:

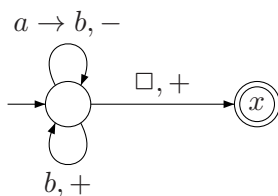
- $w = \varepsilon$: výpočet se nezastaví,
- $w = a^n$, kde $n > 0$: výpočet se zastaví, výstupem je slovo $a^{n-1}b$,
- $|w|_b > 0$: výpočet se zastaví, výstupem je slovo w .

b)

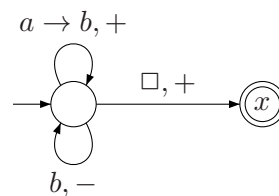


Příklad 3: Zjistěte, kolik přesně kroků provedou níže zakreslené Turingovy stroje v závislosti na daném vstupním slově w nad abecedou $\{a, b\}$.

a)



b)



Řešení:

- a) 2 kroky pro w začínající symbolem a , jinak $|w|_b + 3(|w|_a + 1)$
 b) $|w| + 1$ pro w bez b , jinak $2x + 2$, kde x je počet a na začátku slova w

Příklad 4: 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: Následující řešení jsou prezentována 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) $f_1(n) = 3n^2 + 5n - 1$, $f_2(n) = 2n^3 - 15n - 183$, $f_3(n) = (n + 1)(n - 1)$

Řešení:

○	×	○	○	×	○
×	○	○	○	○	×
×	×	○	○	×	×

b) $f_1(n) = 4n^2 + n^2 \log_2 n$, $f_2(n) = \log_2^5 n$, $f_3(n) = 17n + 3$

Řešení:

×	○	×	○	○	×
○	×	○	×	×	○
×	×	×	×	×	×

c) $f_1(n) = n\sqrt[5]{n}$, $f_2(n) = n$, $f_3(n) = \sqrt{n}$

Řešení:

×	○	×	○	×	○
○	×	○	×	○	×
×	×	×	×	×	×

d) $f_1(n) = 2^n$, $f_2(n) = n^{1024}$, $f_3(n) = n!$

Řešení:

×	○	○	×	○	×
○	×	×	○	×	○
×	×	×	×	×	×

e) $f_1(n) = 2^n$, $f_2(n) = n^n$, $f_3(n) = n!$

Řešení:

○	×	○	×	×	○
×	○	×	○	○	×
×	×	×	×	×	×

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

Řešení:

○	×	×	○	×	○
×	○	○	×	○	×
×	×	×	×	×	×

g) $f_1(n) = 10^n$, $f_2(n) = 2^n$, $f_3(n) = 2^{2^n}$

Řešení:

×	○	○	×	○	×
○	×	×	○	×	○
×	×	×	×	×	×

h) $f_1(n) = \log_{10}(n^2)$, $f_2(n) = \log_2 n$, $f_3(n) = \log_2(n^2)$

Řešení:

○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○

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

Řešení:

○	×	×	○	×	○
×	○	○	×	○	×
×	×	×	×	×	×

j) $f_1(n) = 2^n$, $f_2(n) = 2^{\sqrt{n}}$, $f_3(n) = n!$

Řešení:

×	○	○	×	○	×
○	×	×	○	×	○
×	×	×	×	×	×

k) $f_1(n) = n/2048$, $f_2(n) = \sqrt{n} \cdot 3n$, $f_3(n) = n + n \cdot \log_2 n$

Řešení:

○	×	○	×	×	○
×	○	×	○	○	×
×	×	×	×	×	×

l) $f_1(n) = (\log_2 n)^n$, $f_2(n) = n^n$, $f_3(n) = 10^{\sqrt{n}}$

Řešení:

○	×	×	○	×	○
×	○	○	×	○	×
×	×	×	×	×	×