

Teorie algoritmů

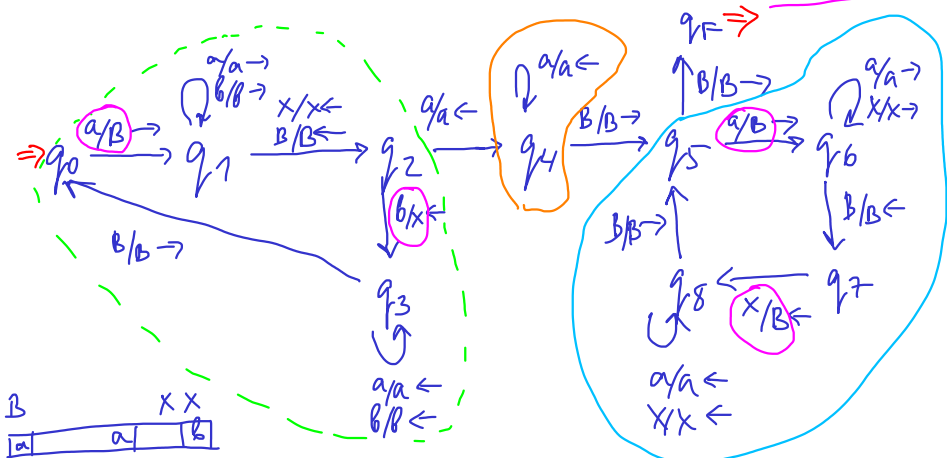
Natalie Žukovec

8. cvičení 2021

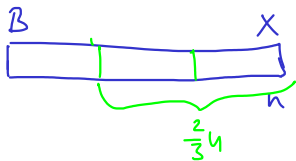
$$L(M) = \{ a^{2n+1} b^n, n \geq 1 \} \quad q_0 a \vdash q_1 B \vdash q_2 B \text{ neúspěš.}$$

Zjistěte, co počítá (jaký přijímá jazyk nebo jakou realizuje funkci)
 Turingův stroj... $\Sigma = \{a, b\}$

Předved'te výpočet (posloupnost konfigurací) nad slovem $w = aaab$.



$q_0 a a a b \vdash q_1 a a b \vdash^* a a b q_1 B \vdash a a q_2 b \vdash a q_3 a x \vdash^*$
 $q_3 B a a x \vdash q_0 a a x \vdash q_1 a x \vdash a q_1 x \vdash q_2 a x \vdash q_4 B a x$
 $\vdash q_5 a x \vdash q_6 x \vdash x q_6 B \vdash q_7 x \vdash q_8 B \vdash q_5 B \vdash q_{\text{usp}} B$



$$(2n+1) + (2n-1) + \dots$$

$$T(n) \in O(n^2)$$

$$S(n) \in O(n)$$

$M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, B, \{q_f\})$, $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_f\}$

Navrhněte Turingův stroj s jednou páskou, který realizuje funkci

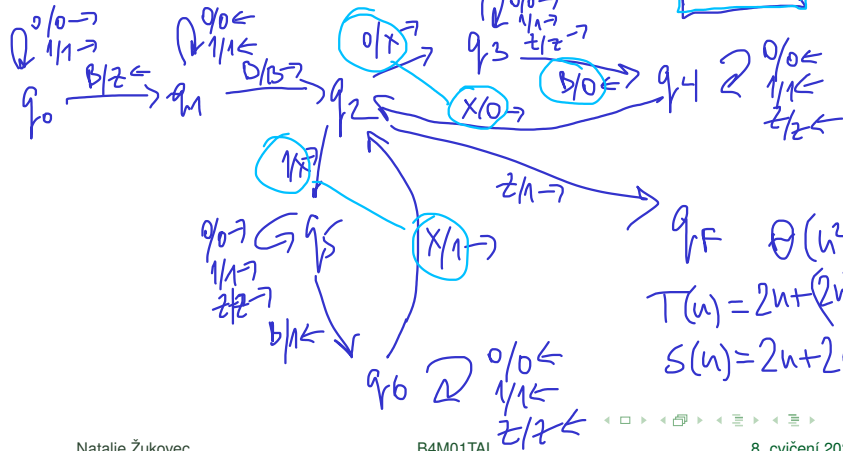
$f: \{0, 1\}^* \rightarrow \{0, 1\}^*$, kde

$\Sigma = \{0, 1\}$, $\Gamma = \{0, 1, x, z, B\}$

$f(w) = w1w$.

$w = \Sigma$
 $q_0 B \leftarrow q_1 B z \leftarrow q_2 z$
 $\leftarrow q_3 z \leftarrow q_4 z \leftarrow q_5 z \leftarrow q_6 B$

Předved'te výpočet (posloupnost situací) nad slovem $w = 011$

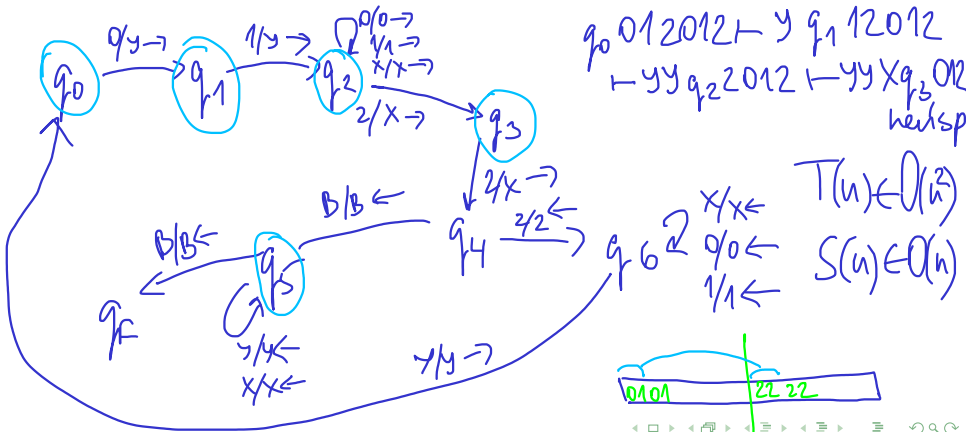


$\Theta(n^2)$
 $T(n) = 2n + (2n+3) \cdot n$
 $S(n) = 2n + 2 \in O(n)$

Navrhněte Turingův stroj s jednou páskou, který rozhoduje zadaný jazyk L , kde

$$L = \{(01)^n 2^{2^n} \mid n \geq 1\},$$

nad abecedou $\Sigma = \{0, 1, 2\}$. Předved'te výpočet (posloupnost situací) nad slovem $w = 012012$ a nad slovem $u = 0122$.



NTM

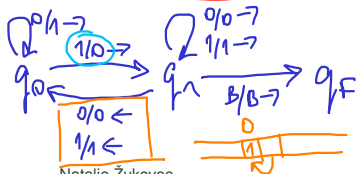
$$L(M) = \{w \mid |w|_1 \geq 1\}$$

Je dán nedeterministický Turingův stroj

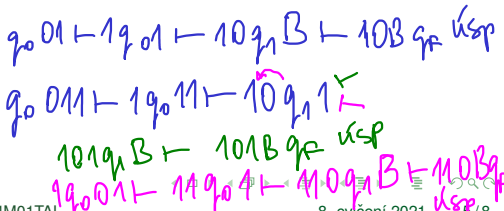
$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$ tabulkou

	<u>0</u>	1	B
q_0	$\{(q_0, 1, R)\}$	$\{(q_1, 0, R)\}$	\emptyset
<u>q_1</u>	$\{(q_1, 0, R), (q_0, 0, L)\}$	$\{(q_1, 1, R), (q_0, 1, L)\}$	$\{(q_f, B, R)\}$
q_f	\emptyset	\emptyset	\emptyset

1. Ukažte práci TM na vstupním slově $w = 01$ a vstupním slově $u = 011$.
2. Určete jazyk $L(M)$, který TM přijímá. Zdůvodněte. Je pravda, že ho také rozhoduje? ANO



Natalie Žukovec



B4M01TAL

8. cvičení 2021

5/8

$$L(M) = \{ w \mid |w|_1 \geq 1 \}$$

Zkusíme $q_0 0100 \vdash 1q_0 100 \vdash 10q_1 00 \vdash 100q_1 0$
 $\vdash 1000q_1 B \vdash 1000Bq_1$ úspěch

Pro $k > 0$ $w = 0^k$ $q_0 0^k \xrightarrow{(k)} 1^k q_0 B$ a úspěch

$$0^m \notin L(M) \quad m \geq 0$$

můžeme odříznout slova w , $|w|_1 \geq 1$,

$$w = 0^k 1u \quad q_0 0^k 1u \xrightarrow{(k)} 1^k q_0 1u \vdash 1^k 0q_1 u$$

$a \geq 1^k 0q_1 u$ nebo větou do $1^k 0uq_1 B \vdash 1^k 0uBq_1$ úspěch

$$L(M) = \{ w \mid |w|_1 \geq 1 \}$$

Fakt, že M rozhoduje $L(M)$ vyplývá z
 Anemí:

jestliže σ je q_1 ω používáme
 $(q_0, a, L) \in \mathcal{D}(q_1, a)$

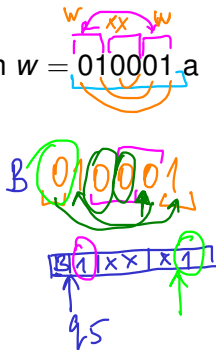
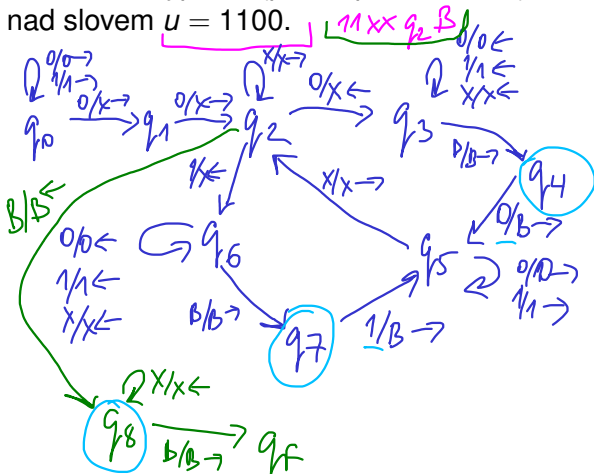
tak $\sigma q_1 u \xrightarrow{*} \sigma_1 q_1 u_1$ s tím, že $|u_1| < |u|$
 přepíše do q_1 $u = 0^l u'$

$$\sigma \circ q_1 u \xrightarrow{=} \sigma q_0 u \xrightarrow{=} \sigma \circ \underline{q_0} \omega \xrightarrow{(2)} \sigma \circ q_0 u' \xrightarrow{=} \sigma \circ 1^{1+l} q_1 u'$$

Navrhněte nedeterministický TM, který rozhoduje jazyk

$$L = \{w00w \mid w \in \{0, 1\}^*\}.$$

Předved'te výpočet (posloupnost situací) nad slovem $w = 010001$ a nad slovem $u = 1100$.



Navrhněte Turingův stroj s jednou páskou, který realizuje funkci
 $f: \{a, b\}^* \rightarrow \{a, b\}^*$, definovanou

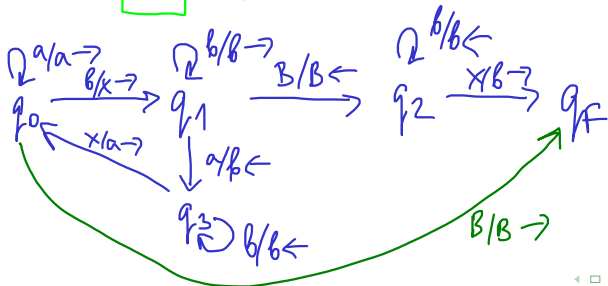
$$\varepsilon, a^k, b^m$$

$$f(w) = a^k b^m, \text{ kde } k = |w|_a, m = |w|_b.$$

(Jinými slovy: ve vstupním slově w (nad $\{a, b\}$) „přehází“ písmena tak, aby napřed byla a -čka a pak b -čka.)

$$a^3 b^2$$

Předved'te výpočet (posloupnost situací) nad slovem $w = \underline{ababa}$ a nad slovem $u = \underline{bba}$. $a^3 b^2$



Navrhněte Turingův stroj s jednou páskou, která rozhoduje jazyk L , kde

$$L = \{w \mid |w|_0 > |w|_1\},$$

nad abecedou $\Sigma = \{0, 1\}$.

Předved'te výpočet (posloupnost situací) nad slovem $w = 01010$ a nad slovem $u = 1100$.