Fakulta Matematiky Fyziky a Informatiky UK

Formálne Jazyky a Automaty 2

Úloha7.5:

Nech je daný TM $M = (K, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, F)$.
Dokážte, že jazyk neplatných výpočtov
$L_{NPV}(M)$ je bezkontextový.

Meno: Martin Homola
Krúžok: 2i2
Dátum: 9.4.2001

Zásobníkový automat (Push Down Automaton, PDA) je 7-ica $(K, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, z_0, F)$ ...

Turingov Stroj (Turing's Machine, TM) je 6-tica $(K, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, F)$, kde K je končná mno- žina stavov, Σ je vstupná abeceda, Γ je pracovná abeceda, δ je prechodová funkcia, q_0 je počiatočný stav a F je množina akceptačných stavov.

Konfigurácia TM M je slovo z $K\{B\}(\Gamma - \{B\})^* \cup (\Gamma - \{B\})^* K(\Gamma - \{B\})^*$ (predpokladáme, že $K \cap \Gamma = \emptyset$)

Jazyk platných výpočtov TM M
$L_{PV}(M) = \{u_0 \# u_1^R \# u_2 \# u_3^R \# ... \# u_n^{(R)} \mid$
$n \geq 1, \forall i \in \{0, ..., n-1\}\ u_i \vdash_M u_{i+1}, u_0$ je počiatičná konfigurácia M, u_n je akceptačná konfigurácia $M\}$

Jazyk neplatných výpočtov TM M
$L_{NPV}(M) = L_{PV}(M)^C$

Koštrukcia:

$A = (K', \{\Gamma \cup K \cup \{\#\}, \Sigma' \cup \{z_0\}, \delta', q'_0, z_0, F'),$

$K' = \{A, AI, R, q'_0, p_i, r_j, s_0, s_0\#, s_3, s_m\left[\begin{smallmatrix} a1a2a3 \\ b1b2b3 \end{smallmatrix}\right],$
$t_0, t_0\#, t_3, t_m\left[\begin{smallmatrix} a1a2a3 \\ b1b2b3 \end{smallmatrix}\right] \mid \forall i, m, n \in \{0,1\},$
$\forall j \in \{0,1,2,3\}, \forall a_k, b_l \in \Gamma' \cup -\},$

$F' = \{A, AI, p_0, r_3, s0\#, t0\#, s1*, s2*, t1*, t2*\} - (S \cup T),$

$S = \{s2\left[\begin{smallmatrix} -a_1 a_2 \\ -b_1 b_2 \end{smallmatrix}\right] \mid \forall a_1, b_1 \in K \forall b_2 \in \Gamma - \{B\} \forall a_2 \in \{\#, z_0\}\}$
$\cup \{s2\left[\begin{smallmatrix} -a_1 a_2 \\ -b_1 b_2 \end{smallmatrix}\right] \mid \forall a_1, b_2 \in K \forall b_1 \in \Gamma - \{B\} \forall a_2 \in \{\#, z_0\}\}$
$\cup \{s2\left[\begin{smallmatrix} a_1 a_2 a_3 \\ b_1 b_2 b_3 \end{smallmatrix}\right] \mid \forall a_2, b_1 \in K \forall a_1, b_2, c_1, c_2 \in \Gamma - \{B\}\},$

T je analogická množina ako S - niektoré neakceptačné stavy odvodené od t_2*

Fragmenty funkcie δ':

$\delta'(q'_0, \varepsilon, z_0) = \{(p_0, z_0), (r_0, z_0), (s_0, z_0)\}$

1. prieskum prvej konfigurácie vstupu w:

$\delta'(p_0, a, z_0) = \{(A, z_0)\} \forall a \in \Gamma' \wedge a \neq q_0$
$\delta'(p_0, q_0, z_0) = \{(p_1, z_0)\}$
$\delta'(p_1, a, z_0) = \{(A, z_0)\} \forall a \in (\Gamma \cup K) - \Sigma$
$\delta'(p_1, a, z_0) = \{(p_1, z_0) \forall a \in \Sigma\}$

2. prieskum poslednej konfigurácie vstupu w:

$\delta'(r_0, \varepsilon, z_0) = \{(r_1, z_0), (r_2, z_0)\}$
$\delta'(r_1, a, z_0) = \{(r_1, z_0)\} \forall a \in \Sigma' - \{\#\}$
$\delta'(r_1, \#, z_0) = \{(r_1, z_0), (r_2, z_0)\}$
$\delta'(r_2, a, z_0) = \{(r_2, z_0)\} \forall a \in \Gamma \cup F$
$\delta'(r_2, a, z_0) = \{(r_3, z_0)\} \forall a \in K - F$
$\delta'(r_2, \#, z_0) = \{(R, z_0)\}$
$\delta'(r_3, a, z_0) = \{(r_3, z_0)\} \forall a \in \Sigma' - \{\#\}$
$\delta'(r_3, \#, z_0) = \{(R, z_0)\}$

Riadiaca časť tretej vetvy:

$\delta'(s_0, a, z) = \{(s_0, az)\} \forall a \in \Sigma' - \{\#\}$
$\delta'(s_0\#, a, z) = \delta'(s_0, a, z) \forall a \in \Sigma' - \{\#\}$
$\delta'(s_0, \#, z) = \{(t_1, z), (t_0\#, \#z)\}$
$\delta'(t_0, a, z) = \{(t_0, az)\} \forall a \in \Sigma' - \{\#\}$
$\delta'(t_0\#, a, z) = \delta'(t_0, a, z) \forall a \in \Sigma' - \{\#\}$
$\delta'(t_0, \#, z) = \{(s_1, z), (s_0\#, \#z)\}$