FORMÁLNÍ JAZYKY A AUTOMATY I

Řešení cvičení 10.

1. $G = [\ \{S, C, A, B, \bar{a}, \bar{b}, \overline{M}, \overline{N}, \overline{N_0}, \overline{h_0}, \bar{g}, \bar{h}, \bar{k}, \bar{l}, \bar{f}, \flat\},\ \{a, b\},\ P,\ S\ ]$

$$
\begin{aligned}
S &\rightarrow A\overline{h_0} \\
A &\rightarrow aA\bar{a} \mid bA\bar{b} \mid B \\
B &\rightarrow \flat B \mid \flat \\
\bar{a}\overline{h_0} &\rightarrow \bar{g}\overline{N_0} \\
\bar{a}\bar{h} &\rightarrow \overline{N}\bar{g} \mid \bar{h}\bar{a} \\
\bar{a}\bar{h}\alpha &\rightarrow \bar{a}\alpha\bar{h}\ \alpha \in \{\bar{a}, \bar{b}, \overline{M}, \overline{N}, \overline{N_0}\} \\
\bar{b}\bar{g} &\rightarrow \overline{M}\bar{h} \mid \bar{g}\bar{b} \\
\bar{b}\bar{g}\alpha &\rightarrow \bar{b}\alpha\bar{g} \\
\beta\bar{h} &\rightarrow \bar{h}\beta\ \beta \in \{\bar{b}, \overline{N}, \overline{M}\} \\
\beta\bar{h}\alpha &\rightarrow \beta\alpha\bar{h} \\
\gamma\bar{g} &\rightarrow \bar{g}\gamma\ \gamma \in \{\bar{a}, \overline{N}, \overline{M}\} \\
\gamma\bar{g}\alpha &\rightarrow \gamma\alpha\bar{g} \\
\overline{N_0}\bar{h} &\rightarrow \bar{k}\overline{N_0} \\
\overline{N}\bar{k} &\rightarrow \bar{k}\overline{N} \\
\overline{M}\bar{k} &\rightarrow \bar{l}\overline{M} \\
\overline{M}\bar{l} &\rightarrow \bar{l}\overline{M} \\
\flat\bar{l} &\rightarrow \overline{N_0}\bar{f} \\
\bar{f} &\rightarrow C \\
\delta C &\rightarrow C\ \delta \in \alpha \cup \{\flat\} \\
C\delta &\rightarrow C \\
C &\rightarrow \epsilon
\end{aligned}
$$

2. ANO. Zkonstruujeme nedeterministický Turingův stroj $\mathcal{L}$ s jednosměrně nekonečnou páskou, akceptující jazyk L. Výpočet stroje $\mathcal{L}$ bude probíhat ve třech etapách: v první se hlava posune na pravý konec vstupného řetězu a vpravo od něho (nedeterministicky) zapíše slovo y, přičemž se současně kontroluje, zda toto slovo je akceptováno konečným automatem $\mathcal{R}$. Ve druhé etapě se hlava přesune na levý konec řetězu a přejde do počátečního stavu Turingova stroja $\mathcal{M}$. V závěrečné etapě se simuluje výpočet stroje $\mathcal{M}$ na slově, které je právě zapsané na pásce.
Předpokládejme, že stroj $\mathcal{M}$ ($\mathcal{R}$) má množinu stavů K_M (K_R), počáteční stav q_M (q_R), přechodovou relaci δ_M (δ_R) a množinu akceptujících stavů F_M (F_R). Dále buďte r_0, r_1 nové stavy. Nakonec, bez ztráty obecnosti, můžeme předpokládat, že stroj $\mathcal{M}$ má na začátku výpočtu vstupní slovo zapsané na své pásce tak, že je zleva ohraničeno symbolem $\not{c}$ a zprava symbolem \$.
$\mathcal{L} = (K_M \cup K_R \cup \{r_0, r_1\}, \Sigma_M, \Gamma_M, \delta, r_0, F_M)$

$$
\begin{aligned}
\delta :\quad & \delta(r_0, a) && = \{(r_0, a, \mathsf{R})\} && \text{pro všechna } a \in \Sigma_M \\
& \delta(r_0, \mathsf{B}) && = \{(s, b, \mathsf{R}) \mid b \in \Sigma_R; s \in \delta_R(q_R, b)\} && \\
& \delta(t, \mathsf{B}) && = \{(s, b, \mathsf{R}) \mid b \in \Sigma_R; s \in \delta_R(t, b)\} && \text{pro všechna } t \in K_R \\
& \delta(t, \mathsf{B}) && = \{(r_1, \$, \mathsf{L})\} && \text{pro všechna } t \in F_R \\
& \delta(r_1, a) && = \{(r_1, a, \mathsf{L})\} && \text{pro všechna } a \in \Sigma_M \\
& \delta(r_1, \not{c}) && = \{(q_M, \not{c}, \mathsf{R})\} && \\
& \delta(u, a) && = \delta_M(u, a) && \text{pro všechna } u \in K_M, a \in \Sigma_M
\end{aligned}
$$