

**FORMÁLNÍ JAZYKY A AUTOMATY I**  
**CVIČENÍ 9**

1. Necht'  $L$  je libovolný jazyk nad abecedou  $\Sigma$  a  $\#$  symbol nepatřící do abecedy  $\Sigma$ . Definujme jazyk  $Q$  nad abecedou  $\Sigma \cup \{\#\}$  takto:

$$Q = \{u\#v \mid |u| = |v|; u, v \in L\}$$

- a) Dokažte, že když  $L$  je regulární jazyk, tak  $Q$  je bezkontextový jazyk.  
b) Rozhodněte, jestli pro libovolný bezkontextový jazyk  $L$ , je jazyk  $Q$  taky bezkontextový.
2. Je dán Turingův stroj  $M = (\{g, h, h_0, k, l, f\}, \{a, b\}, \{a, b, M, N, N_0, B\}, \delta, h_0, \{f\})$ , kde

$$\begin{aligned} \delta : \quad \delta(h_0, a) &= \{(g, N_0, R)\} \\ \delta(h, a) &= \{(g, N, O), (h, a, R), (h, a, L)\} \\ \delta(g, b) &= \{(h, M, O), (g, b, R), (g, b, L)\} \\ \delta(h, x) &= \{(h, x, R), (h, x, L)\} && x \in \{b, N, M\} \\ \delta(g, y) &= \{(g, y, R), (g, y, L)\} && y \in \{a, N, M\} \\ \delta(h, N_0) &= \{(k, N_0, R)\} \\ \delta(k, N) &= \{(k, N, R)\} \\ \delta(k, M) &= \{(l, M, R)\} \\ \delta(l, M) &= \{(l, M, R)\} \\ \delta(l, B) &= \{(f, N_0, O)\} \end{aligned}$$

Stroj  $M$  akceptuje jazyk  $\mathcal{L}(M) \subseteq \{a, b\}^*$ . Popište jazyk  $\mathcal{L}(M)$ .

3. Necht'  $L$  je jazyk akceptovaný zásobníkovým automatem  $\mathcal{A}$ . Navrhněte zásobníkový automat akceptující jazyk  $L^{1997}$ .