

Úkoly - Turingovy stroje

1. Navrhněte Turingův stroj M , který rozhoduje jazyk $L = \{a, ba, cba\}$ nad abecedou $\{a, b, c\}$.
2. Navrhněte Turingův stroj $M = (Q, \{a, b\}, \Gamma, \delta, q_0, B, \{f_{yes}, f_{no}\})$, který zjistí, zda se ve vstupním slově vyskytuje písmeno a a skončí ve stavu f_{yes} nebo f_{no} .
3. Navrhněte Turingův stroj $M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, B, F)$, který ze zadaného vstupního slova vytvoří jeho zrcadlový obraz. Přesněji, počáteční konfiguraci q_0w převede na fw^R , kde $f \in F$.
4. Navrhněte Turingův stroj $M = (Q, \Sigma = \{0, 1, \#\}, \Gamma, \delta, q_0, B, F)$, který za první znak $\#$ přidá tři nuly, zbytek slova odsune o tři pozice doprava. Počáteční konfiguraci $q_0u\#v$, kde $u, v \in (\Sigma \setminus \#)^*$ převede na $fu\#000v$, kde $f \in F$.
5. Navrhněte Turingův stroj $M = (Q, \Sigma = \{0, 1, \#\}, \Gamma, \delta, q_0, B, F)$, který prohodí obsah dvou pamětových bloků, přičemž paměť je představována páskou.
 - a) Počáteční konfiguraci $q_0u\#v$, kde $u, v \in (\Sigma \setminus \#)^*$ převede na $fv\#u$, kde $f \in F$.
 - b) Počáteční konfiguraci $q_0u\#v\#w\#x\#y$, kde $u, v, w, x, y \in (\Sigma \setminus \#)^*$ převede na $fu\#x\#w\#v\#y$, kde $f \in F$ (jen slovně),
 - c) Vynasnažte se u předchozího, aby využíval co nejméně dalšího prostoru na pásce (jen slovně).
6. Navrhněte Turingův stroj M , který rozhoduje jazyk $L = \{a^ib^i | i \geq 0\}$ nad abecedou $\{a, b, c\}$.
7. Navrhněte Turingův stroj $M = (Q, \{0, 1, c\}, \Gamma, \delta, q_0, B, \{f_{yes}\})$, který rozhoduje wcw^R , $w \in \{0, 1\}^*$. Jestli není, skončí ve stavě f_{no} .
8. Navrhněte Turingův stroj $M = (Q, \{0, 1, c\}, \Gamma, \delta, q_0, B, \{f_{yes}\})$, který zkontroluje, jestli je vstupní slovo ve formátu wcw , $w \in \{0, 1\}^*$. Jestli není, skončí ve stavě f_{no} .
9. Navrhněte Turingův stroj $M = (Q, \{0, 1\}, \Gamma, \delta, q_0, B, \{f_{liche}, f_{sude}\})$, který najde střed slova a skončí buď na něm (lichá délka) nebo na prvním znaku druhé poloviny.
10. Navrhněte Turingův stroj $M = (Q, \{0, 1\}, \Gamma, \delta, q_0, B, \{f_{yes}, f_{no}\})$, zkontroluje, jestli je vstupní slovo ve formátu ww , $w \in \{0, 1\}^*$.
11. Naprogramujte na Turingově stroji *asociativní paměť*. Například můžete předpokládat Turingův stroj se dvěma páskami, kde první slouží k dotazování a odpovídání, a druhá reprezentuje obsah paměti.
 - a) Dotazem $k\#w$, kde $k, w \in (\Sigma \setminus \#)^*$ jsou po řadě klíč a data, vložíme do paměti asociaci klíče k s daty w . Vstupní páska je v tomto případě smazána, pokud klíč v paměti ještě není reprezentován, jinak je ponechána beze změny. Za oddělovač dvojic můžete zvolit nový symbol páskové abecedy.
 - b) Na první pásce lze položit dotaz: k , kde $k \in (\Sigma \setminus \#)^*$ je klíč, přičemž jako odpověď na první pásce očekáváme data asociované s klíčem k .
12. Nechť $b \in \mathbb{N}$. Navrhněte **Turingův stroj**, který přijímá jazyk $L = \{u\#v\#w | u, v, w \in (0, 1, \dots, (b-1))^* \text{ \& } u_b \circ v_b = w_b\}$, u_b kde značí interpretaci slova u jako čísla v soustavě o základu b (tj. například $0101_2 = 5$) a $\circ$ nějakou binární aritmetickou operaci.
 - (a) $\circ$ je $+$
 - (b) $\circ$ je $-$
 - (c) $\circ$ je $*$
 - (d) $\circ$ je div (celočíslné dělení)
 - (e) $\circ$ je mod (zbytek po celočíselném dělení).