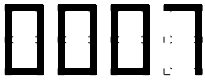


Jméno:

UČO:

Skupina:



list



učo



body



Oblast strojově snímaných informací. Svě učo a číslo listu vyplňte zleva dle vzoru číslic. Jinak do této oblasti nezasahujte.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

1. [2 body] Uvažte níže uvedený jazyk  $L$  nad abecedou  $\Sigma = \{a, \#\}$ . Sestrojte deterministický úplný jednopáskový Turingův stroj rozhodující jazyk  $L$ . Stroj zadefinujte formálně a princip jeho fungování poté popište i slovně, včetně popisu funkcionality jednotlivých stavů.

$$L = \{a^n (\#a^n)^m \mid n, m \geq 0\}$$

Váš Turingův stroj by měl pracovat s nejvýše pěti znaky pracovní abecedy a nejvýše osmi stavy (do limitu se nepočítají akceptující a zamítající stav).

Příklady slov, která patří do jazyka  $L$ :  $aaa\#aaa\#aaa, a\#a, a, \#\#, \varepsilon$

Příklady slov, která nepatří do jazyka  $L$ :  $aaa\#aa, aaa\#\#aaa, \#a, a\#$

Mějme Turingův stroj  $\mathcal{M} = (Q, \Sigma, \Gamma, \triangleright, \sqcup, \delta, q_0, q_{accept}, q_{reject})$ , kde

$$\begin{aligned} Q &= \{q_0, q_a, q_{\#}, q_{\sqcup}, q_{back}, q_{accept}, q_{reject}\}, \\ \Sigma &= \{a, \#\}, \\ \Gamma &= \{\triangleright, \sqcup, X, a, \#\} \end{aligned}$$

a přechodová funkce  $\delta$  je určena následující tabulkou:

|              | $\triangleright$                  | $\sqcup$                  | $a$                  | $\#$                  | $X$                  |
|--------------|-----------------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| $q_0$        | $(q_0, \triangleright, R)$        | $(q_{accept}, \sqcup, R)$ | $(q_a, X, R)$        | $(q_{\sqcup}, \#, R)$ | $(q_0, X, R)$        |
| $q_a$        | $(q_a, \triangleright, R)$        | $(q_{back}, \sqcup, L)$   | $(q_a, a, R)$        | $(q_{\#}, \#, R)$     | $(q_a, X, R)$        |
| $q_{\#}$     | $(q_{\#}, \triangleright, R)$     | $(q_{reject}, \sqcup, R)$ | $(q_a, X, R)$        | $(q_{reject}, \#, R)$ | $(q_{\#}, X, R)$     |
| $q_{\sqcup}$ | $(q_{\sqcup}, \triangleright, R)$ | $(q_{accept}, \sqcup, R)$ | $(q_{reject}, a, R)$ | $(q_{\sqcup}, \#, R)$ | $(q_{\sqcup}, X, R)$ |
| $q_{back}$   | $(q_0, \triangleright, R)$        | $(q_{back}, \sqcup, R)$   | $(q_{back}, a, L)$   | $(q_{back}, \#, L)$   | $(q_{back}, X, L)$   |

Tento Turingův stroj na intuitivní úrovni pracuje tak, že bude opakovaně procházet pásku a při  $k$ -tém průchodu v každé skupině znaků  $a$  smaže  $k$ -té  $a$  (přepíše je znakem  $X$ ). Tyto smazané znaky pak při dalších průchodech ignoruje. Pokud se v průchodu podaří smazat znak  $a$ , je třeba najít začátek další skupiny (určený znakem  $\#$ ) a v ní opět smazat první nesmazaný znak  $a$ , dokud stroj nenarazí na symbol prázdného políčka, pak se vrací zpátky na začátek pásky. V průběhu stroj kontroluje, zda za sebou nenásleduje více než jeden znak  $\#$ , pokud nebylo slovo rozpoznáno jako skládající se pouze ze znaků  $\#$ . Stroj akceptuje slovo na vstupní pásce, pokud při průchodu zleva nenarazil na žádný nesmazaný znak  $a$ .

Práci Turingova stroje rozhodujícího jazyk  $L$  lze popsat v několika krocích (ve všech případech přeskakujeme znaky  $X$ ):

1. Pokud slovo začíná znakem  $\#$ , zkontroluj, zda se skládá pouze ze znaků  $\#$  (kontrola probíhá v  $q_{\#}$ ). Pokud ano, akceptuj, v opačném případě zamítni. Začíná-li slovo znakem  $a$ , přepiš jej na  $X$  a pokračuj krokem 2. Narazíš-li na prázdné políčko, akceptuj.
2. Byl smazán znak  $a$  (jsme ve stavu  $q_a$ ). Přeskoč všechny další znaky  $a$ . Pokud najdeš znak  $\#$ , pokračuj krokem 3. Nalezneš-li konec slova, vrať se na začátek pásky a vrať se ke kroku 1.
3. Byl načten znak  $\#$  (jsme ve stavu  $q_{\#}$ ). Hledej další znak  $a$ , přepiš jej na  $X$  a přejdi ke kroku 2. Pokud následuje znak  $\#$  nebo  $\sqcup$ , zamítni (v této skupině je méně  $a$  než v předchozí).