

UTI 09 – Viacpáskový Turingov stroj, nedeterministický Turingov stroj

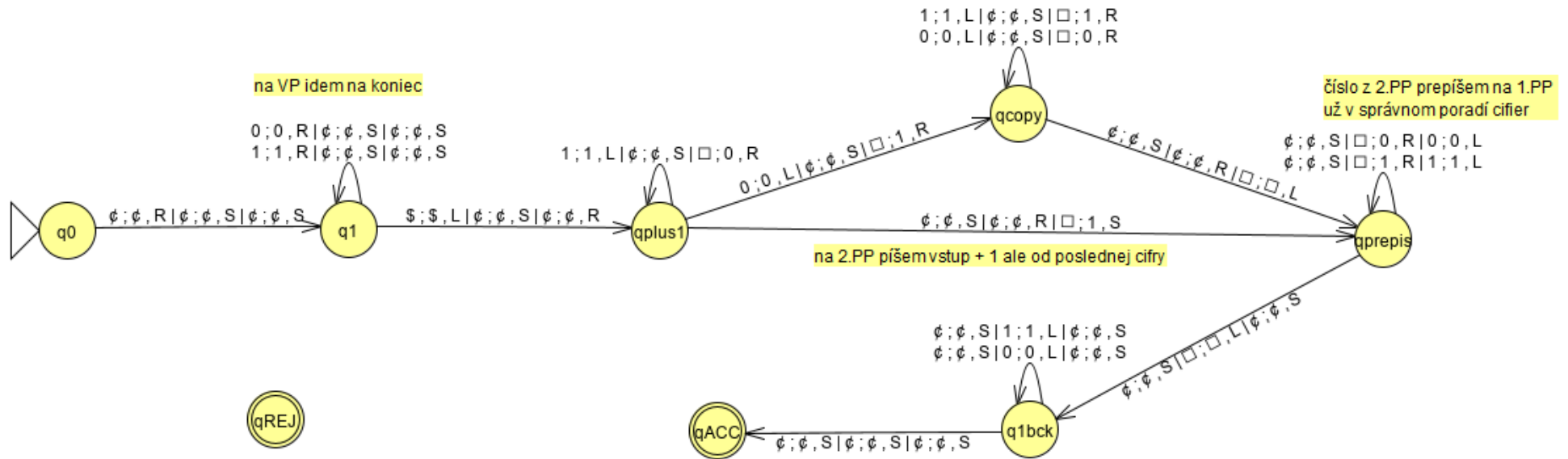
1. Zostrojte viacpáskový TS, ktorý rozpoznáva jazyk $L = \{w \in \{0,1\}^* \mid |w|_0 = |w|_1\}$.
 - Čo by sa zmenilo, keby mal rozpoznávať jazyk $L = \{w \in \{0,1\}^* \mid |w|_0 = 3|w|_1\}$?
2. Zostrojte viacpáskový TS, ktorý rozpoznáva jazyk $L = \{ww^R \mid w \in \{a,b\}^*\}$.
3. Zostrojte viacpáskový TS, ktorý na vstupe dostane a^n , na 1.PP vráti $a^n \text{ div } 3$ a na 2.PP $a^n \text{ mod } 3$. Čítacia hlava bude po ukončení na všetkých páskach na začiatku.
4. Zostrojte viacpáskový TS, ktorý na vstupe dostane číslo v binárnej sústave a na prvú pracovnú pásku vráti číslo o jedna väčšie (po skončení bude čítacia hlava na 1.PP čítať symbol ϵ). Môžete predpokladať, že číslo na vstupe je z $\{0\} \cup \{1\}\{0,1\}^*$.
5. Zostrojte viacpáskový TS, ktorý na vstupe dostane dve binárne čísla oddelené # a na prvú pracovnú pásku vráti ich **súčet** (po skončení bude čítacia hlava na 1.PP čítať symbol ϵ).
6. Zostrojte viacpáskový TS, ktorý rozpoznáva jazyk $L = \{a^{nm} \mid n, m \in \mathbb{N}; 1 < n < m\}$.
7. Navrhňte jednopáskový nedeterministický TS, ktorý na vstupnej páske dostane slovo 1^n , $n \in \mathbb{N} - \{0\}$ a na 1. PP vráti 1^k , kde k je náhodné číslo z $\{0, 1, 2, \dots, n\}$.
 - a) vráti 1^k , kde k je náhodné číslo z $\{1, 2, \dots, n\}$.Hlava 1. PP bude po skončení výpočtu na ϵ .
8. Navrhňte NTS, ktorý rozpoznáva jazyk $L = \{ww^R \mid w \in \{a,b\}^*\}$.
9. Navrhňte NTS, ktorý rozpoznáva jazyk $L = \{xy \mid x, y \in \{a,b\}^+ \mid |x|_a = |y|_b\}$.

Riešenie príkladu 4

Použijem dvojpáskový TS.

1. Na VP prejdem na koniec.
2. Čítam VP smerom od konca na začiatok. Ak na VP vidím 0 alebo 1, pripočítam k nej binárne 1 a poslednú cifru výsledku zapíšem na 2.PP. Ak pri tomto sčítaní nastal prenos, opakujem bod 2, ak nenastal, idem na bod 3. Ak na VP vidím ϵ , zapíšem na 2PP ešte jednu 1 a idem na bod 4.
3. Smerom vľavo čítam VP až po ϵ a čítané cifry kopírujem na 2PP.
4. Čítam 2.PP smerom od konca po začiatok a kopírujem symboly na 1.PP. Keďže na 2.PP sú cifry výsledku v opačnom poradí (na konci je cifra najvyššieho rádu), týmto prechodom sa na 1.PP dostanú v správnom poradí.
5. Na 1.PP sa vrátim na začiatok.

TS $M = (\{q_0, q_1, q_{plus1}, q_{copy}, q_{prepis}, q_{1bck}, q_{ACC}, q_{REJ}\}, \{0, 1, \epsilon, \$, \square\}, \delta, q_0, q_{ACC}, q_{REJ})$

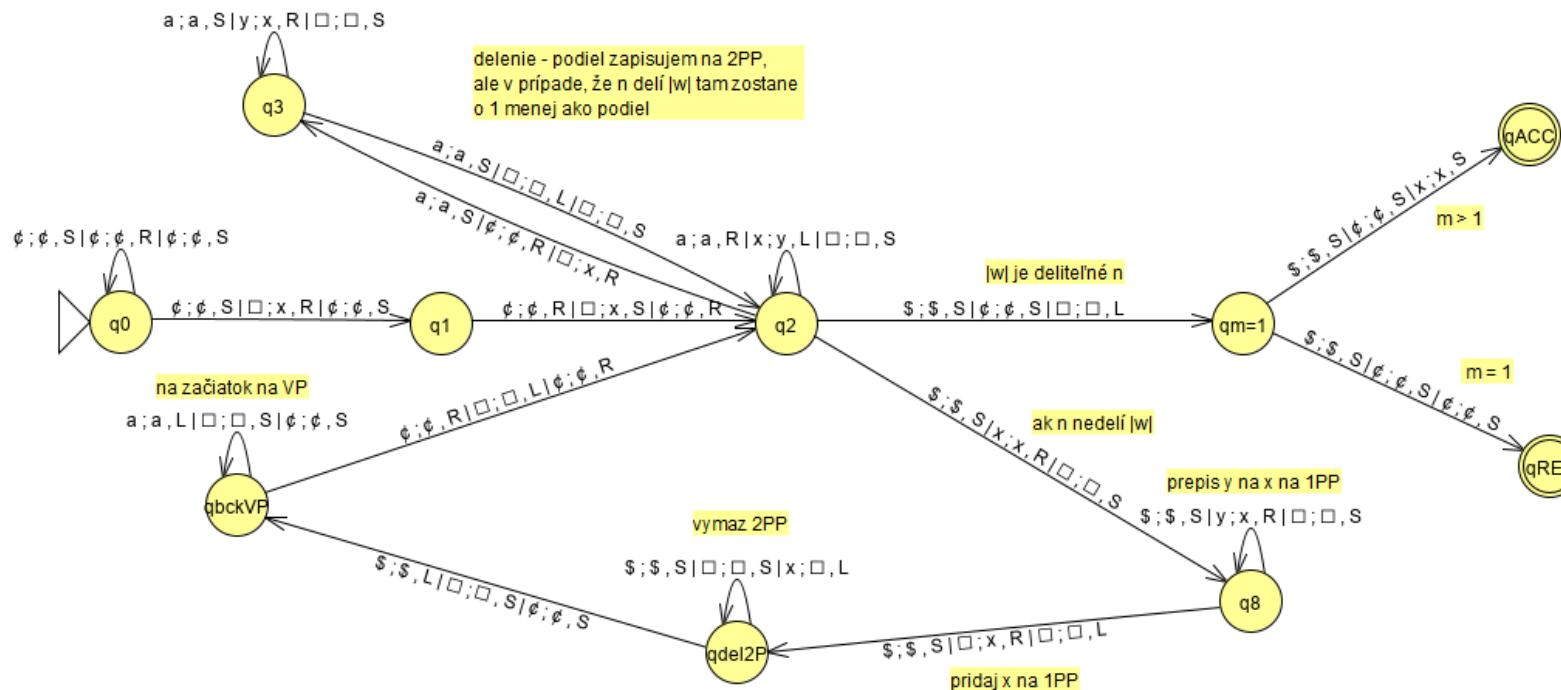


chýbajúce prechody idú do q_{REJ}

Riešenie príkladu 6

Použijem dvojpásový TS. Vstup na VP označím w . Postupne skúšam dĺžku vstupného slova w deliť číslami 2, 3, ..., $|w|$. Ak nájdem deliteľa menšieho ako $|w|$, akceptujem, ak nie zamietam. Na TS to realizujem takto:

1. Na 1PP si najskôr zapíšem 2 symboly x (prvý deliteľ, ktorého skúšam, je 2). Počet x na 1PP bude reprezentovať číslo n .
2. Čítam zároveň vstup smerom vpravo a 1PP smerom vľavo (na 2PP stojím). Keď na 1PP narazím na cent, zapíšem x na 2PP a na 1PP sa vrátim na koniec. Opakujem bod 2, kým nenarazím na vstupnej páske na $\$$. Ak narazím na vstupnej páske na $\$$, idem na bod 3.
3. - Ak zároveň s $\$$ na VP vidím cent na 1PP, znamená to, že $|w|$ je deliteľné číslom n , zapísaným na 1PP. Vtedy ešte musím skontrolovať, či n už náhodou nedosiahlo $|w|$ - stačí zistiť, či číslo uložené na 2PP je aspoň 1. Na 2PP sa totiž zapísalo číslo o 1 menšie ako $|w| // n$. Ak na 2PP je len cent, zamietam (znamená to, že $|w|$ je prvočíslo). Ak je tam aspoň jedno x -ko, akceptujem.
- Ak na VP vidím $\$$, ale na 1PP nevidím cent, znamená to, že n nedelí $|w|$. Preto musím vyskúšať $n+1$, t.j. na koniec 1PP pridám jedno x -ko, zmažem obsah 2PP a na VP sa vrátim na začiatok. Opakujem bod 2.



chýbajúce prechody idú do q_{REJ}

Riešenie príkladu 7a

Postup: Čítam vstup a pre každú jednotku na vstupe sa rozhodnem, či ju nakopírujem na 1PP alebo nie. Keď dočítam vstup, na 1PP sa vrátim na ϵ .

$1; 1, R \mid \square; \square, S$
 $\epsilon; \epsilon, R \mid \epsilon; \epsilon, R$
 $1; 1, R \mid \square; 1, R$

