

VSL Demonstrační cvičení 2

Ing. Zbyněk Křivka

krivka@fit.vutbr.cz

Konzultace: Čt 11-14h, místnost C48

Příklad 1 – Zadání

39/14)

Tvrzení: Jestliže je jazyk L nad abecedou Σ přijímán Turingovými stroji, potom existuje TS, který **zastaví** pro vstupní řetězec náležící do jazyka L a v opačném případě nastane abnormální ukončení pro vstupy z $\Sigma^* - L$.

Platí tvrzení?

Vysvětlete.

Příklad 1 – Náčrtek řešení

Tvrzení neplatí. Ukáži sporem:

- TS s abnormálním ukončením lze převést na TS bez abnormálního ukončení (speciální zarážka na začátku pásky), který bude pro takovýto případ odpovídat ‚N‘ neboli nepřijímat daný vstup (případně převod na cyklení).
- To by se ovšem TS vždy při přijímání věty jazyka zastavil (odpověď buď ‚Y‘ nebo ‚N‘/abn.ukončení) – nikdy nebude cyklit donekonečna!
- Nebyl by žádný problém zastavení: $L_{\text{rozhodnutelné}} = L_{\text{přijatelné}}$, což **neplatí** (např. nerozhodnutelný selfterminating TS)!!!
Spor.
- Nebo-li: Nejsem schopni převést cyklení na abn.ukonč.!

Příklad 2 – Zadání, řešení

39/5)

Navrhněte TS M tak, že

$$L(M) = \{x^n y^{2n} z^n : n \in \mathbf{N}\}$$

Řešení viz. papír.:

Vycházím ze TS rozhodujícího jazyk

$\{x^n y^n z^n : n \in \mathbf{N}\}$, přidám hranu y a S_L .

Více možných variant (TS rozhoduje Y/N
nebo přijímá tento jazyk)

Příklad 3 - Zadání

39/23)

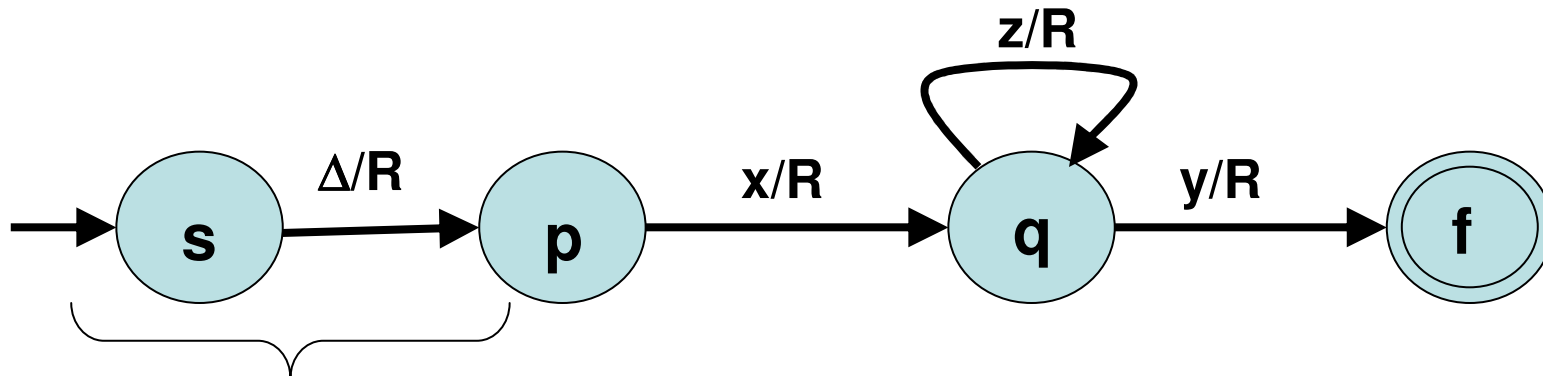
Ukažte, že jestliže TS M přijímá každý řetězec w jazyka $L(M)$ během méně než $|w|+1$ kroků, potom je $L(M)$ **regulární**.

Příklad 3 – Řešení 1/2

- Nejhorší případ přijetí jazyka TS: kontrola každého místa na pásce (mimo „blanků“)
- $|w|+1$ kroků: můžu pouze zkontrolovat aktuální pozici a posunout hlavu o jedno na další pozici (1 krok) (vždy stejným směrem, např. doprava)
- Není možné žádné vrácení (obecně bych to nestihl za $|w|+1$ kroků).
- Páska slouží pouze pro vstup => Regulární jaz.!
- 1 krok – inicializační fáze (přečtení počátečního „blanku“)
- Speciální případ: nemusím načíst celý vstup.

Příklad 3 – Řešení 2/2

- Např. $L = \{ xz^*y \mid x,y,z \in \Sigma \}$:
- Např. obsah pásky: $\underline{\Delta} x z z z y \Delta \Delta \Delta \dots$



- inicializační krok (přečtení počátečního „blanku“)
- Speciální případ: $L(M) = \Sigma^*$. Kolik kroků?
 - Jeden!

Příklad 4 – Zadání, řešení

39/12)

Navrhněte TS M tak, že

$$L(M) = \{x, y, z\}^* - \{x^n y^n z^n : n \in \mathbf{N}\}$$

Řešení viz. papír.

Vycházím ze TS rozhodujícího jazyk

$\{x^n y^n z^n : n \in \mathbf{N}\}$ a zaměním odpovědi Y/N.

Varianta s cyklením (místo N) – přijímá jazyk, ale nerozhoduje) ?

Příklad 5 - Zadání

39/22)

Ukažte, že třída jazyků rozhodnutelných Turingovými stroji nad libovolnou abecedou je nekonečná ale spočítatelná (spočetná).

PS: Pojem spočetnost **konečných** množin
NEEXISTUJE !!!

Příklad 5 – Řešení

- Regulární jazyky REG – rozhodnutelné
 - $REG \subseteq L_{\text{rozhodnutelné}}$
 - REG nekonečno $\Rightarrow L_{\text{rozhodnutelné}}$ nekonečno
- $L_{\text{rozhodnutelné}} \subseteq L_{\text{přijatelné}}$
 - $L_{\text{přijatelné}}$ spočetné, protože ex. bijekce přiřazující každému TS M přirozené číslo $n \in \mathbf{N}$: $f: L_{\text{přijatelné}} \leftrightarrow \mathbf{N}$
- $REG \subseteq L_{\text{rozhodnutelné}} \subseteq L_{\text{přijatelné}}$
 - Množina jazyků rozhodnutelných TS je **nekonečná ale spočetná**.
- PS: Množina všech podmnožin nekonečné množiny je vždy nespočetná, např. množina reálných nebo komplexních čísel