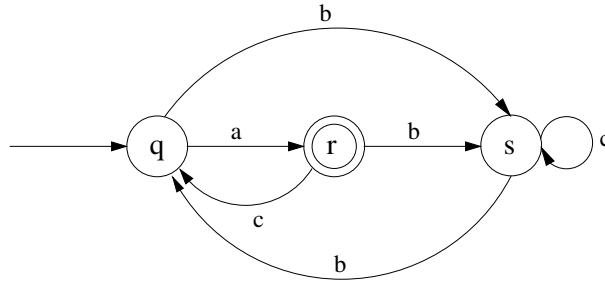


**Teoretická informatika (TIN) – 2021/2022**

**Úkol 1**

(max. zisk 5 bodů – 10 bodů níže odpovídá 1 bodu v hodnocení předmětu)

1. Uvažte NKA  $M_3$  nad abecedou  $\Sigma = \{a, b, c\}$  z obrázku 1:



Obrázek 1: NKA  $M_3$

Řešením rovnic nad regulárními výrazy sestavte k tomuto automatu ekvivalentní regulární výraz.

10 bodů

2. Mějme jazyk  $L_1$  nad abecedou  $\{a, b, c\}$  definovaný následovně:

$$L_1 = \{w \mid w \in \{a, b, c\}^* \wedge \#_a(w) > \#_b(w) \wedge \#_c(w) > 2\}$$

Dokažte, že jazyk  $L_1$  není regulární.

10 bodů

3. S využitím Myhill-Nerodovy věty dokažte, že jazyk

$$L_2 = \{xw \mid x \in \{0, 1\}, w \in \{a, b\}^* \wedge (\#_a(w) \bmod 2 = x)\}$$

je regulární. Postupujte následovně: sestrojte relaci pravé kongruence  $\sim$  s konečným indexem a ukažte, že jazyk  $L_2$  je sjednocením některých tříd rozkladu  $\{0, 1, a, b\}^*/\sim$ .

10 bodů

4. Mějme jazyk  $L_3$  nad abecedou  $\{a, b, c, \#\}$  definovaný následovně:

$$L_3 = \{w_1\#w_2 \mid w_1, w_2 \in \{a, b, c\}^* \wedge (\#_a(w_1) = \#_b(w_2) \vee (\#_a(w_1) = \#_c(w_2)))\}$$

.

- Sestrojte bezkontextovou gramatiku  $G_3$  takovou, že  $L(G_3) = L_3$ .
- Ke gramatice  $G_3$  sestrojte RZA  $P_3$  takový, že  $P_3$  provádí syntaktickou analýzu  $L_3$  shora dolů.

10 bodů

5. Mějme jazyk  $L_4$  nad abecedou  $\{a, b, 0, 1, \#\}$  definovaný následovně:

$$L_4 = \{w_1\#w_2x \mid w_1, w_2 \in \{a, b\}^* \wedge (w_1 = w_2^R \wedge x = 0) \vee (|w_1| < |w_2| \wedge x = 1)\}$$

Sestrojte deterministický zásobníkový automat  $P_4$  takový, že  $L(P_4) = L_4$ .

10 bodů