

Vypracoval(a):

UČO:

Skupina:

1. [2 body] Uvažme následující jazyk nad abecedou $\Sigma = \{a, b, c\}$:

$$L = \{wc^n \mid w \in \{a, b\}^* \wedge \#_a(w) + (\#_b(w) \bmod 3) = n, n \geq 0\}$$

Sestrojte zásobníkový automat akceptující jazyk L . Jasně uveďte, jakým způsobem váš automat akceptuje (koncovým stavem, prázdným zásobníkem).

Budeme sestavovat zásobníkový automat akceptující koncovým stavem.

Idea za volbou stavů a zásobníkové abecedy: pro rozpoznání tohoto jazyka si potřebujeme zapamatovat dva údaje – počet znaků a v podslově w a počet znaků $b \bmod 3$ v podslově w . Jelikož první z těchto hodnot může být libovolná (není shora omezená), musíme si ji pamatovat v zásobníku. Naopak, počet $b \bmod 3$ je jen konečná informace a proto si ji stačí pamatovat ve stavové jednotce.

Kromě toho si ještě musíme ve stavové jednotce držet informaci, zda jsme v podslově w nebo již čteme ččka.

Množina stavů bude:

$$Q = \{q_\varepsilon, q_0, q_1, q_2, p_0, p_1, r\}$$

Jejich význam je následující: Stav q_0, q_1, q_2 používáme, dokud se nacházíme v podslově w , počítáme pomocí nich $\#_b(w) \bmod 3$.

Stav q_ε slouží jen jako iniciální a k umožnění akceptace prázdného slova, tedy bude akceptující.

Stavy p_0 a p_1 indikují počet $b \bmod 3$, který dosud nebyl vyrovnán ččky, používají se v podslově c^n . Stav r slouží pouze k akceptování.

Při kontrole počtu čček budeme nejprve vyrovnávat počet $b \bmod 3$ (tedy budeme konzumovat $\#_b(w) \bmod 3$ čček ze vstupu) teprve potom budeme vyrovnávat počet aček (tedy konzumovat $\#_a(w)$ čček ze vstupu).

Na zásobníku potřebujeme udržovat jen počet aček, stačí nám tedy dva zásobníkové symboly, z čehož jeden je počáteční.

$$\Gamma = \{\perp, A\}$$

Nyní můžeme přistoupit k sestavení samotného zásobníkového automatu A :

$$A = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_\varepsilon, \perp, \{q_\varepsilon, r\})$$

Přechodovou funkci popíšeme ve dvou částech, první se týká zpracovávání podslova w :

$$\begin{aligned} \delta(q_\varepsilon, a, \perp) &= \{(q_0, A\perp)\} \\ \delta(q_\varepsilon, b, \perp) &= \{(q_1, \perp)\} \\ \forall X \in \Gamma. \delta(q_0, a, X) &= \{(q_0, AX)\} \\ \forall X \in \Gamma. \delta(q_0, b, X) &= \{(q_1, X)\} \\ \forall X \in \Gamma. \delta(q_1, a, X) &= \{(q_1, AX)\} \\ \forall X \in \Gamma. \delta(q_1, b, X) &= \{(q_2, X)\} \\ \forall X \in \Gamma. \delta(q_2, a, X) &= \{(q_2, AX)\} \\ \forall X \in \Gamma. \delta(q_2, b, X) &= \{(q_0, X)\} \end{aligned}$$

Vypracoval(a):

UČO:

Skupina:

Stav q_ε opustíme jakmile přečteme první písmeno vstupu (které musí být a , nebo b – jinak by slovo nepatřilo do jazyka).

Pokud je na vstupu a , chovají se všechny q_i -stavy stejně – nezávisle na vrcholu zásobníku nad něj přidají symbol A . Naopak, pokud je na vstupu b , zůstává zásobník nezměněn a stavová jednotka přechází do dalšího q_i -stavu.

Následující stavy zajišťují kontrolu počtu čček, tedy pracují v podslově c^n :

$$\begin{aligned} \delta(q_0, \varepsilon, \perp) &= \{(r, \varepsilon)\} \\ \delta(q_0, c, A) &= \{(p_0, \varepsilon)\} \\ \forall X \in \Gamma. \delta(q_1, c, X) &= \{(p_0, X)\} \\ \forall X \in \Gamma. \delta(q_2, c, X) &= \{(p_1, X)\} \\ \forall X \in \Gamma. \delta(p_1, c, X) &= \{(p_0, X)\} \\ \delta(p_0, c, A) &= \{(p_0, \varepsilon)\} \\ \delta(p_0, \varepsilon, \perp) &= \{(r, \varepsilon)\} \end{aligned}$$

Tato kontrola probíhá tak, že se nejprve zkonzumují ze vstupu ččka na vyrovnání počtu $b \bmod 3$ a potom (ve stavu p_0) se kontroluje, jestli zbývající počet čček souhlasí s počtem A na zásobníku.

Musíme však dávat pozor na to, že pokud ve slově w nebyla žádná a čka, a zároveň byl počet b násobkem 3, pak očekáváme 0 čček a tedy musíme umožnit ε -přechod do akceptujícího stavu.

Pokud jsme došli na vyrovnaný stav (tedy dosud zkonzumované slovo náleží do L , na vrcholu zásobníku je dno \perp), přejdeme do akceptujícího stavu. Ten již žádné přechody nemá, aby nemohl akceptovat v případě, že by ještě následovala další písmena na vstupu.