Aula prática 5 - 3 Novembro 2003

Exercício de avaliação A:

1. Construa um autómato finito não determinista A que tenha no máximo 5 estados e cuja linguagem reconhecida seja o conjunto das sequências de a's, b's e c's do tipo $\alpha c \beta c \gamma$ onde $\alpha, \beta, \gamma \in \{a, b, c\}^*$, β não tem a's e γ termina em aa ou em b.

2. Verifique se a sequência ccb é aceite pelo autómato e justifique.

Resolução:

1. Seja $A = (Q, I, \delta, q_0, F)$ onde

   - $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}$;
   - $I = \{a, b, c\}$;
   - $\delta : Q \times I \to 2^Q$ é dada pela tabela;
   - $F = \{q_4\}$.

δ	a	b	c
q_0	$\{q_0\}$	$\{q_0\}$	$\{q_0, q_1\}$
q_1	$\emptyset$	$\{q_1\}$	$\{q_1, q_2\}$
q_2	$\{q_2, q_3\}$	$\{q_2, q_4\}$	$\{q_2\}$
q_3	$\{q_4\}$	$\emptyset$	$\emptyset$
q_4	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$

2. $$\begin{aligned}\delta^*(q_0, ccb) &= \textstyle\bigcup_{q' \in \delta^*(q_0, cc)} \delta(q', b)\\ &= \textstyle\bigcup_{q' \{q_0, q_1, q_2\}} \delta(q', b)\\ &= \delta(q_0, b) \cup \delta(q_1, b) \cup \delta(q_2, b)\\ &= \{q_0\} \cup \{q_1\} \cup \{q_2, q_4\}\\ &= \{q_0, q_1, q_2, q_4\};\end{aligned}$$

   $$\begin{aligned}\delta^*(q_0, cc) &= \textstyle\bigcup_{q' \in \delta^*(q_0, c)} \delta(q', c)\\ &= \textstyle\bigcup_{q' \in \{q_0, q_1\}} \delta(q', c)\\ &= \delta(q_0, c) \cup \delta(q_1, c)\\ &= \{q_0, q_1\} \cup \{q_1, q_2\}\\ &= \{q_0, q_1, q_2\};\end{aligned}$$

   $$\begin{aligned}\delta^*(q_0, c) &= \textstyle\bigcup_{q' \in \delta^*(q_0, \varepsilon)} \delta(q', c)\\ &= \textstyle\bigcup_{q' \in \{q_0\}} \delta(q', c)\\ &= \delta(q_0, c)\\ &= \{q_0, q_1\};\end{aligned}$$

   $$\delta^*(q_0, \varepsilon) = \{q_0\}.$$

   Dado que $\delta^*(q_0, ccb) = \{q_0, q_1, q_2, q_4\}$ e $\delta^*(q_0, ccb) \cap F \neq \emptyset$, $ccb \in L_A$.

Exercício de avaliação B:

1. Construa um autómato finito não determinista B que tenha no máximo 5 estados e cuja linguagem reconhecida seja o conjunto das sequências de a's, b's e c's do tipo $\alpha a \beta a \gamma$ onde $\alpha, \beta, \gamma \in \{a, b, c\}^*$, α não tem c's e γ termina em bb ou em c.

2. Verifique se a sequência aac é aceite pelo autómato e justifique.

Resolução:

1. Seja $B = (Q, I, \delta, q_0, F)$ onde

   - $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}$;
   - $I = \{a, b, c\}$;
   - $\delta : Q \times I \to 2^Q$ é dada pela tabela;
   - $F = \{q_4\}$.

δ	a	b	c
q_0	$\{q_0, q_1\}$	$\{q_0\}$	$\emptyset$
q_1	$\{q_1, q_2\}$	$\{q_1\}$	$\{q_1\}$
q_2	$\{q_2\}$	$\{q_2, q_3\}$	$\{q_2, q_4\}$
q_3	$\emptyset$	$\{q_4\}$	$\emptyset$
q_4	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$

2. $$\begin{aligned}\delta^*(q_0, aac) &= \textstyle\bigcup_{q' \in \delta^*(q_0, aa)} \delta(q', c)\\ &= \textstyle\bigcup_{q' \{q_0, q_1, q_2\}} \delta(q', c)\\ &= \delta(q_0, c) \cup \delta(q_1, c) \cup \delta(q_2, c)\\ &= \emptyset \cup \{q_1\} \cup \{q_2, q_4\}\\ &= \{q_1, q_2, q_4\};\end{aligned}$$

   $$\begin{aligned}\delta^*(q_0, aa) &= \textstyle\bigcup_{q' \in \delta^*(q_0, a)} \delta(q', a)\\ &= \textstyle\bigcup_{q' \in \{q_0, q_1\}} \delta(q', a)\\ &= \delta(q_0, a) \cup \delta(q_1, a)\\ &= \{q_0, q_1\} \cup \{q_1, q_2\}\\ &= \{q_0, q_1, q_2\};\end{aligned}$$

   $$\begin{aligned}\delta^*(q_0, a) &= \textstyle\bigcup_{q' \in \delta^*(q_0, \varepsilon)} \delta(q', a)\\ &= \textstyle\bigcup_{q' \in \{q_0\}} \delta(q', a)\\ &= \delta(q_0, a)\\ &= \{q_0, q_1\};\end{aligned}$$

   $$\delta^*(q_0, \varepsilon) = \{q_0\}.$$

   Dado que $\delta^*(q_0, aac) = \{q_1, q_2, q_4\}$ e $\delta^*(q_0, aac) \cap F \neq \emptyset$, $aac \in L_B$.