Departamento de Ciência de Computadores FCUP

Modelos de Computação (CC218) 2013/14

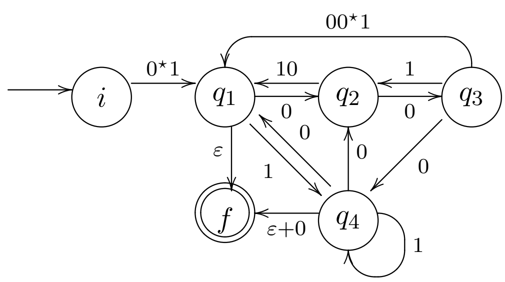
2º Teste (04.06.2014) *duração: 3h*

Cotação: 2, 2, 2, 3+1, 1+2+1.5, 1.5+2+2

1. Justifique a veracidade ou falsidade da afirmação: *"Quaisquer que sejam as linguagens L_1 e L_2 de alfabeto $\{\mathtt{0},\mathtt{1}\}$, se L_1 é regular e L_2 é independente de contexto então $(L_1 \cup L_2)^\star$ pode ser reconhecida por um autómato de pilha.*

2. Apresente o diagrama de transição do AFND-ε que resulta da aplicação do método de McNaughton-Yamada-Thompson a $((((\mathtt{1}(\mathtt{0}^\star))\mathtt{1}) + \mathtt{0})^\star)$

3. O diagrama seguinte foi obtido de um autómato finito após algumas iterações do método de eliminação de estados. Represente o diagrama que se obtém *na iteração seguinte* se se eliminar q_1. Explique.



4. Seja $L = \{x \mid x \in \{\mathtt{0},\mathtt{1}\}^\star$ e x tem número ímpar de $\mathtt{1}$'s e não termina em $\mathtt{100}\}$.

a) Determine o autómato finito determinístico mínimo que reconhece L. Justifique a correção.

b) Usando as relações de equivalência R_L e R_A definidas na prova do teorema de Myhill-Nerode, justifique que se A é um autómato finito determinístico que reconhece L então A tem pelo menos três estados finais.

5. Seja L a linguagem descrita pela expressão regular $(\mathtt{00})^\star(\mathtt{10}^\star\mathtt{1})(\mathtt{10}^\star\mathtt{1} + \mathtt{0})^\star$.

a) Defina informalmente L.

b) Apresente uma gramática independente de contexto G que gere L e não seja ambígua, nem linear à direita nem linear à esquerda. Justifique sucintamente a resposta.

c) Usando a noção de linguagem gerada por uma gramática e as relações $\Rightarrow_G$, $\Rightarrow_G^k$, e $\Rightarrow_G^\star$, prove, por indução matemática, que $\mathtt{0}^{2n}\mathtt{10010} \in \mathcal{L}(G)$, para todo $n \in \mathbb{N}$.

6. Sejam L_1 e L_2 linguagens de alfabeto $\Sigma = \{\mathtt{a},\mathtt{b}\}$, sendo L_1 formada pelas palavras que começam por $\mathtt{b}$ e têm um número de $\mathtt{b}$'s que é o dobro do número de $\mathtt{a}$'s, e $L_2 = \{\mathtt{b}^n\mathtt{a}^m \mid n, m \in \mathbb{N}\}$.

a) Por aplicação do lema da repetição, prove que L_1 não é regular.

b) Apresente um autómato de pilha que reconheça $L_1 \cap L_2$, por pilha vazia. Represente a análise da palavra $\mathtt{bbbbaaabb}$ por tal autómato, usando a relação $\vdash$.

<u>Resolva apenas uma das duas alíneas seguintes:</u>

c) Defina um autómato de pilha que reconheça L_1. Explique.

d) Defina uma gramática G que gere $(L_1 \cap L_2)^\star \setminus \{\varepsilon\}$, esteja na forma normal de Chomsky e não seja ambígua. Justifique sucintamente. Aplique o algoritmo CYK para mostrar que $\mathtt{bbabba} \in \mathcal{L}(G)$ e construir a sua árvore de derivação.

(Fim)