Modelos de Computação CC1004 2015/2016

Exame – 04.07.2016 *duração: 3h*

N.º [ ] Nome [ ]

1. Seja L a linguagem de alfabeto $\Sigma = \{\mathtt{a}, \mathtt{b}\}$ constituída pelas palavras que têm `ab` como subpalavra e número ímpar de `a`'s antes do `b` mais à esquerda na palavra.

a) Apresente as regras de uma GIC G que gere L, não seja linear à direita nem à esquerda e tenha símbolo inicial K. Explique sucintamente, partindo da descrição de L.

b) Indique uma expressão regular (abreviada) que descreva L.

c) Desenhe o diagrama do AFD mínimo que reconhece L e descreva $\mathcal{L}_s = \{x \mid x \in \Sigma^\star \text{ e } \hat{\delta}(s_0, x) = s\}$ por uma expressão regular (abreviada), para cada estado s, sendo s_0 o estado inicial.

d) Usando o corolário do Teorema de Myhill-Nerode, prove a correção do AFD que apresentou em **1c)**.

(Continua)

N.º ________ Nome ________

2. Sejam $r = (((\texttt{aa})^\star) + ((\texttt{bb})^\star))$ e $s = (((\texttt{aa}) + (\texttt{bb}))^\star)$ expressões regulares sobre $\Sigma = \{\texttt{a}, \texttt{b}\}$.

a) Apresente uma GIC não ambígua gere $\mathcal{L}(r)$.

b) Apresente uma GIC não ambígua gere $\mathcal{L}(s)$.

c) Desenhe o AFD mínimo que aceita $\mathcal{L}(r)$.

d) Desenhe o AFD mínimo que aceita $\Sigma^\star \setminus \mathcal{L}(s)$.

e) Desenhe os diagrama de transição dos autómatos finitos que resultam da aplicação do método de Thompson às expressões regulares r e s, segundo a construção dada nas aulas.

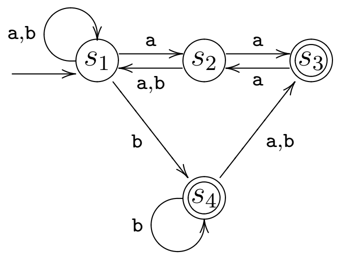
3. Seja L uma linguagem regular e seja A um AFD que reconhece L. Apresente a prova de que $\mathcal{C}_x \subseteq [x]$, para todo $x \in \Sigma^\star$, sendo C_x e $[x]$ as classes de equivalência de x para a relação R_A e R_L definidas nas aulas.

(Continua)

N.º   Nome

Resolva apenas um dos problemas 4. e 5.

4. Desenhe o diagrama de transição do AFD equivalente ao AFND representado à esquerda que resulta da aplicação do método de conversão (baseado em subconjuntos). Os estados devem ser **obrigatoriamente** designados por subconjuntos. Crie apenas os que são acessíveis do estado inicial.



5. Considere novamente o AFND representado em **4.**. Suponha que se aplica o método de eliminação de estados e que na fase de eliminação se começa por remover s_2 e a seguir s_1. Apresente o diagrama após a remoção de s_2 e de s_1 (não simplifique as expressões intermédias).

6. Considere a GIC $G = (\{A, B\}, \{\texttt{a}, \texttt{b}, \texttt{c}\}, P, A)$, com P dado por:

$$A \rightarrow A\texttt{c}A \mid \texttt{c}B \qquad\qquad B \rightarrow \texttt{aa}B \mid \texttt{aa}B\texttt{b} \mid \texttt{aa} \mid \texttt{b} \mid \varepsilon$$

a) Prove que $\texttt{cbccb} \in \mathcal{L}(G)$, indicando uma derivação e a árvore de derivação correspondente, e complete a frase "cbccb admite   árvores de derivação e   derivações distintas".

b) Indique a forma das palavras de $\{A, B, \texttt{a}, \texttt{b}, \texttt{c}\}^\star$ que se podem derivar a partir de B em G, numa derivação com n passos, para $n \geq 1$, se a regra $B \rightarrow \texttt{aa}B$ for aplicada k vezes, com $0 \leq k \leq n$. Explique.

(Continua)

N.º | Nome

c) Indique uma GIC G' na forma normal de Chomsky tal que $\mathcal{L}(G) = \mathcal{L}(G')$.

d) Prove que `cbccb` $\in \mathcal{L}(G')$, aplicando o algoritmo CYK.

e) Explique em detalhe como se obtém a *primeira* e a *última* linha da tabela que apresentou em **6d)** .

f) Prove que G é ambígua.

g) Use o teorema de Myhill-Nerode ou o lema da repetição. para mostrar que $\mathcal{L}(G)$ não é regular.

Resolva apenas uma das alíneas seguintes

h) Prove que a linguagem $\mathcal{L}(G)$ não é ambígua. Justifique sucintamente a correção da resposta.

i) Apresente um autómato de pilha que reconheça $\mathcal{L}(G)$ por pilha vazia. Justifique sucintamente a correção.

Use o verso da folha para responder à questão.

(Fim)