Departamento de Ciência de Computadores FCUP

Modelos de Computação CC1004 2015/2016

2º Teste – 1 de Junho 2016 *duração: 3h*

N.º | | Nome | |

1. Seja L a linguagem das palavras de $\{\mathtt{a}, \mathtt{b}\}^\star$ que têm `aab` como subpalavra ou começam por `bb`.

a) Indique uma expressão regular (abreviada) que descreva a linguagem L.

1

b) Defina uma GIC G que gere L. Indique a linguagem que é gerada a partir de cada variável de G.

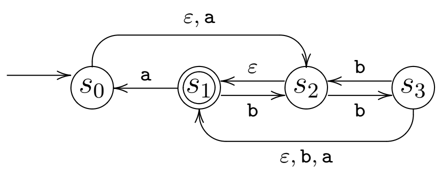
1

0.5

c) Desenhe o diagrama de transição do **AFD mínimo** que aceita L.

2

2. Seja A o AFND-ε representado pelo diagrama de transição seguinte.



a) Desenhe o diagrama de transição do AFD equivalente que se obtém pelo método de conversão (baseado em subconjuntos).

1.5

b) Indique $\mathcal{L}(A)$. 1

c) Suponha que na aplicação do método de eliminação de estados ao AFND-ε A, o primeiro estado eliminado é s_2. Represente o diagrama imediatamente *antes* e *após* a eliminação de s_2.

1

1

(Continua)

2º Teste de Modelos de Computação CC1004 2015/2016

3. Considere a linguagem $L = \{\mathtt{b}^{2p+1}\mathtt{aab}^{2k} \mid k, p \in \mathbb{N} \text{ e } k \geq p \geq 0\} \cup \{\mathtt{b}^{2r}\mathtt{aab}^{2q+1} \mid q, r \in \mathbb{N} \text{ e } r \geq q \geq 0\}$ de alfabeto $\Sigma = \{\mathtt{a}, \mathtt{b}\}$.

a) Assuma que existe um AFD que reconhece L. Que estados do *AFD mínimo* (para L) seriam visitados na análise das palavras baa, baabb e bbbaabbbbbb? Desenhe essa parte do diagrama de transição e justifique a construção usando o corolário do teorema de Myhill-Nerode.

0.5

0.5

b) Use o teorema de Myhill-Nerode ou o lema da repetição, para concluir que tal AFD não existe.

1

c) Apresente uma GIC **não ambígua** que gere L.

1.5

d) Apresente um autómato de pilha que reconheça $\{\mathtt{b}^{2r}\mathtt{aab}^{2q+1} \mid q, r \in \mathbb{N} \text{ e } r \geq q \geq 0\}$ por pilha vazia. Usando a relação de mudança de configuração $\vdash$, averigue se bbaabbbbbb é aceite.

2

0.5

(Continua)

2º Teste de Modelos de Computação CC1004 2015/2016

Resolva apenas uma das duas alíneas e) e f).

e) [*] Defina o **fecho de Kleene** de L por uma GIC G não ambígua. Explique sucintamente como garante a não ambiguidade e a correção da gramática.

f) [*] Defina uma máquina de Turing que, dada uma palavra de $L^\star$, substitui cada sequência de a's por um único a e cada par de b's por um só b. Por exemplo, para bbbaabbbaaaabbbbbbbaabbb deveria ficar bbabbabbbbabb na fita, com o cursor no início. Comente alguns blocos, para explicar a *ideia subjacente*.

1.5

4. Considere a GIC $G = (\{X, Y, Z\}, \{\mathtt{a}, \mathtt{b}\}, P, X)$ com P dado por:

$$\begin{aligned} X &\rightarrow \mathtt{b}YX \mid \mathtt{ab} \mid \mathtt{a}Z \\ Y &\rightarrow \mathtt{b}Y\mathtt{a}Y \mid \mathtt{a}X \mid \mathtt{a} \mid \mathtt{b} \\ Z &\rightarrow \mathtt{a}Z \mid \mathtt{a} \end{aligned}$$

a) Prove que a gramática G é ambígua.

1

b) Indique uma GIC G' na forma normal de Chomsky equivalente a G e, por aplicação do algoritmo CYK, verifique que bbaaa $\in \mathcal{L}(G')$.

1

1.5

(Fim)