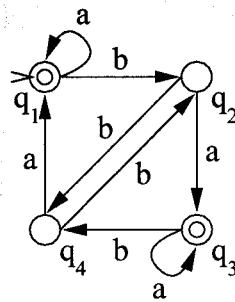


Licenciaturas em
Informática e Ensino de Informática
Exame de Teoria e Fundamentos de Computação
(Época de Recurso)

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade do Algarve

Gambelas, 4 de Fevereiro de 2005

1. Considere o seguinte autómato finito, M , definido para $\Sigma = \{a, b\}$:



- (a) M será determinístico ou não-determinístico. Justifique. (1 valor)
- (b) Indique a string mais curta que não pertence a $L(M)$. (1 valor)
- (c) Diga o que entende pela relação de equivalência \sim_M . (1 valor)
- (d) Simplifique M , eliminando eventuais estados redundantes. (2 valores)
- (e) Obtenha uma expressão regular para $L(M)$ através da eliminação sucessiva dos estados do autómato obtido na alínea anterior. Nota: alternativamente, pode utilizar o autómato M dado. (1.5 valores)
- (f) Justificando, determine as classes de equivalência de $\approx_{L(M)}$. (1.5 valores)
- (g) Defina cuidadosamente um autómato de pilha M_1 equivalente a M . (1 valor)

2. Considere a gramática livre de contexto $G = (V, \Sigma, R, S)$, definida da seguinte forma:

$$\begin{aligned}V &= \{a, b, S\} \\ \Sigma &= \{a, b\} \\ R &= \{S \rightarrow aSb, \\ &\quad S \rightarrow bSa, \\ &\quad S \rightarrow e\}.\end{aligned}$$

- (a) Apresente uma derivação da string $abbaab$ em G . (1 valor)
- (b) A gramática G não é uma gramática ambígua. Dê um exemplo de uma gramática que o seja, e explique porquê. (1 valor)
- (c) Represente $L(G)$ usando notação de conjuntos. (1 valor)
- (d) Justificando, construa um autômato de pilha a partir de G que aceite $L(G)$. (2 valores)
3. Considere a linguagem $L = \{a^m b^n : 0 \leq m < 3 \wedge n \geq 1\}$:
- (a) L será uma linguagem regular? Justifique. (2 valores)
- (b) Construa uma máquina de Turing que semi-decida L e explique o seu funcionamento. (2 valores)
4. Enuncie o teorema de bombagem e utilize-o para demonstrar que a linguagem $L = \{w\bar{w} : w \in \Sigma^*\}$, com $\Sigma = \{0, 1\}$, não é regular. Sugestão: considere ainda as propriedades de fecho das linguagens regulares (\bar{w} representa o complemento para 1 de w). (2 valores)

Total: 20 valores