

**Teoria da Computação**

**Nome:** \_\_\_\_\_

**Número:** \_\_\_\_\_

**Segundo Semestre 2017/2018**

**Mini-teste 4 - B**

**4/6/2018**

**Duração: 40 Minutos**

**Classificar (Sim/Não)** \_\_\_\_\_

---

Quem não pretender ter nota nesta prova (*i.e.*, pretender “desistir”) deve indicar em cima que não pretende a prova classificada.

Este enunciado tem 5 páginas (incluindo esta). Apenas volte a página quando o professor assim o disser. Não é permitida a divulgação deste enunciado. A cópia em papel fornecida na prova deverá ficar sempre com um docente depois desta ser realizada (quer esteja preenchido ou não).

A folha de respostas múltiplas está anexa a este enunciado. Qualquer pergunta errada desconta 1/3 do seu valor no total da pontuação obtida com as respostas certas. Não é permitido o uso de qualquer tipo de material auxiliar ou electrónico enquanto estiver na sala em que decorre a prova.

Tabela de Pontuação

| Question | Points | Score |
|----------|--------|-------|
| 1        | 10     |       |
| 2        | 10     |       |
| 3        | 10     |       |
| 4        | 10     |       |
| 5        | 10     |       |
| 6        | 10     |       |
| 7        | 10     |       |
| 8        | 10     |       |
| 9        | 10     |       |
| 10       | 10     |       |
| Total:   | 100    |       |

---

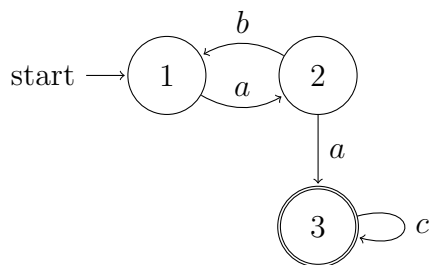
1. (10 points) Seja  $Y$  uma variável e  $E_1$  e  $E_2$  expressões regulares nas quais  $Y$  não ocorre. O Lema de Arden tem o seguinte enunciado.

- A.  $Y = E_1Y + E_2 \Leftrightarrow Y = E_1E_2^*$   
 B.  $Y = E_1Y + E_2 \Leftrightarrow Y = (E_1E_2)^*$   
 C.  $Y = E_1Y + E_2 \Leftrightarrow Y = E_1^*E_2$   
 D.  $Y = E_1Y \Leftrightarrow Y = E_1^*$   
 E. nenhuma das anteriores

2. (10 points) Considere a linguagem  $\{(cab)^{k^2} \mid k \in \mathbb{N}\}$ . Prova-se que não é regular utilizando o Lema da Bombagem, sendo um dos contra-exemplos para  $n = 4$ :

- A.  $w = cabcabcabcab$ ,  $x = cab$ ,  $y = \epsilon$ ,  $z = cab$  e  $i = 0$   
 B.  $w = cabcabcabcab$ ,  $x = cab$ ,  $y = \epsilon$ ,  $z = cab$  e  $i = 1$   
 C.  $w = cabcabcabcab$ ,  $x = cab$ ,  $y = c$  e  $i = 0$   
 D.  $w = cabcabcabcab$ ,  $x = ccc$ ,  $y = aaa$  e  $i = 0$   
 E.  $w = cabcabcabcab$ ,  $x = cab$ ,  $y = c$  e  $i = 1$

3. (10 points) O autômato



gera um sistema com as seguintes equações:

- A.  $1 = 2a$ ,  $2 = 1b$ ,  $2 = a3$ ,  $3 = 3c$ ,  $3 = \epsilon$ ;  
 B.  $1 = a2$ ,  $2 = b1$ ,  $2 = a3$ ,  $3 = c3$ ;  
 C.  $1 = a2$ ,  $2 = b1$ ,  $2 = a3$ ,  $3 = c3$ ,  $3 = \epsilon$ ;  
 D.  $1 = a2$ ,  $b1 = 2$ ,  $2 = a3$ ,  $3 = c3$ ,  $3 = \epsilon$ ;  
 E. nenhuma das anteriores.

4. (10 points) O sistema anterior, resolvido em ordem ao estado inicial, dá a expressão:

- A.  $(ab)^* + aac^*\epsilon$   
 B.  $(ab)^*(aa)^*c^*\epsilon$   
 C.  $(ab)^*aac^*\epsilon$   
 D.  $abc^*ba$   
 E.  $(baa)^*c$

5. (10 points) Considere a gramática independente de contexto  $G = \langle \{S\}, \{0, 1\}, P, S \rangle$  com  $P = \{(S, \epsilon), (S, 00S1)\}$ . A sua linguagem é:
- A.  $\{0^n 1^{2n} \mid n \in \mathbb{N}_0\}$
  - B.  $\{0^{2n} 1^n \mid n \in \mathbb{N}_0\}$**
  - C.  $\{0^n 1^n \mid n \in \mathbb{N}_0\}$
  - D.  $\{0^{2n} 1^{2n} \mid n \in \mathbb{N}_0\}$
  - E.  $\{0^n 1^m \mid n, m \in \mathbb{N}_0\}$
6. (10 points) Qual das seguintes palavras é derivável pela gramática anterior?
- A. 01
  - B. 1
  - C. 001**
  - D. 011
  - E. 0011
7. (10 points) Lema da bombagem: se a linguagem  $\mathcal{L}$  é regular, então existe  $n \in \mathbb{N}$  tal que qualquer palavra  $w \in \mathcal{L}$  que tenha pelo menos  $n$  símbolos pode ser re-escrita como  $w = xyz$  com:
- A.
    - 1.  $y = \epsilon$ ;
    - 2.  $xy$  tem no máximo  $n$  símbolos;
    - 3.  $xy^i z \in \mathcal{L}$ , para cada  $i \geq 0$ .
  - B.
    - 1.  $y \neq \epsilon$ ;
    - 2.  $xy$  tem no máximo  $n$  símbolos;
    - 3.  $xy^i z \in \mathcal{L}$ , para algum  $i \geq 0$ .
  - C.
    - 1.  $y \neq \epsilon$ ;
    - 2.  $xy$  tem mais que  $n$  símbolos;
    - 3.  $xy^i z \in \mathcal{L}$ , para cada  $i \geq 0$ .
  - D. 
    - 1.  $y \neq \epsilon$ ;
    - 2.  $xy$  tem no máximo  $n$  símbolos;
    - 3.  $xy^i z \in \mathcal{L}$ , para cada  $i \geq 0$ .**
  - E. nenhuma das anteriores

8. (10 points) Considere a gramática independente de contexto

$$G = \langle \{S, M\}, \{[, ], \otimes, a\}, P, S \rangle$$

com  $P$  contendo as regras seguintes.

- 1)  $S \rightarrow [M \otimes S]$
- 2)  $S \rightarrow M$
- 3)  $M \rightarrow a$

Qual das seguintes opções está correcta?

- A.  $FIRST(M) = \{a\}, FIRST(S) = \{a\}, FOLLOW(M) = \{[, \otimes\}$  e  $FOLLOW(S) = \{\otimes\}$
- B.**  $FIRST(M) = \{a\}, FIRST(S) = \{[, a\}, FOLLOW(M) = \{[, \otimes\}$  e  $FOLLOW(S) = \{\}$
- C.  $FIRST(S) = \{a\}, FIRST(M) = \{a\}, FOLLOW(S) = \{[, \otimes\}$  e  $FOLLOW(M) = \{\otimes\}$
- D.  $FIRST(M) = \{\}$ ,  $FIRST(S) = \{[, a\}, FOLLOW(M) = \{\}$  e  $FOLLOW(S) = \{\otimes\}$
- E.  $FIRST(S) = \{a\}, FIRST(M) = \{\}$ ,  $FOLLOW(S) = \{\otimes\}$  e  $FOLLOW(M) = \{\otimes\}$

9. (10 points) Considere a gramática da questão anterior. Qual das seguintes opções está correcta?

- A. 

|          |    |    |           |     |
|----------|----|----|-----------|-----|
| $\delta$ | [  | ]  | $\otimes$ | $a$ |
| $S$      | 1  | 1  | SE        | 2   |
| $M$      | SE | SE | SE        | 3   |
- B. 

|          |   |    |           |     |
|----------|---|----|-----------|-----|
| $\delta$ | [ | ]  | $\otimes$ | $a$ |
| $S$      | 1 | SE | SE        | 2   |
| $M$      | 3 | SE | SE        | 3   |
- C.**

|          |    |    |           |     |
|----------|----|----|-----------|-----|
| $\delta$ | [  | ]  | $\otimes$ | $a$ |
| $S$      | 1  | SE | SE        | 2   |
| $M$      | SE | SE | SE        | 3   |
- D. 

|          |    |   |           |     |
|----------|----|---|-----------|-----|
| $\delta$ | [  | ] | $\otimes$ | $a$ |
| $S$      | 1  | 1 | SE        | 2   |
| $M$      | SE | 1 | 1         | 3   |
- E. 

|          |    |    |           |     |
|----------|----|----|-----------|-----|
| $\delta$ | [  | ]  | $\otimes$ | $a$ |
| $S$      | 1  | 1  | SE        | 2   |
| $M$      | SE | SE | 1         | 3   |

10. (10 points) Ao processar a palavra  $[aa]$ , o analisador sintático LL(1) correspondente à gramática da questão 8 termina com:

- A.  $a]$  na entrada e  $M]$  na pilha.
- B.  $]$  na entrada e a pilha vazia.
- C.  $]$  na entrada e  $]$  na pilha.
- D.**  $a]$  na entrada e  $\otimes S]$  na pilha.
- E. a entrada e a pilha vazias.