

**Teoria da Computação**

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

**Número:** \_\_\_\_\_

**Segundo Semestre 2018/2019**

**Mini-Teste 3 - versão C**

**15/5/2019**

**Duração: 45 Minutos** \_\_\_\_\_

---

Este enunciado tem 5 páginas (incluindo esta). Apenas volte a página quando o professor assim o disser. Quem não pretender ter nota nesta prova (ou seja, pretender “desistir”) deve indicar em cima que não pretende a prova classificada.

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  $L = L_1 \cdot (L_2 \cup L_3)$  com  $L_1 = \{b^n a \mid n \in \mathbb{N}_0\}$ ,  $L_2 = \{a^n b \mid n \in \mathbb{N}\}$  e  $L_3 = \{b^n a \mid n \in \mathbb{N}\}$ . O AFD com alfabeto  $\{a, b\}$  e estados  $\{s, t, u, v, w\}$ , sendo  $s$  o inicial e  $w$  o único final, que tem  $L$  como linguagem é tal que:

A.

| $\delta$ | $a$ | $b$ |
|----------|-----|-----|
| $s$      | $t$ | $s$ |
| $t$      | $u$ | $v$ |
| $u$      | $u$ | $w$ |
| $v$      | $v$ | $w$ |
| $w$      | —   | —   |

B.

| $\delta$ | $a$ | $b$ |
|----------|-----|-----|
| $s$      | $t$ | $s$ |
| $t$      | $u$ | $v$ |
| $u$      | $w$ | $u$ |
| $v$      | $w$ | $v$ |
| $w$      | —   | —   |

C.

| $\delta$ | $a$ | $b$ |
|----------|-----|-----|
| $s$      | $t$ | $s$ |
| $t$      | $u$ | $v$ |
| $u$      | $u$ | $w$ |
| $v$      | $w$ | $v$ |
| $w$      | $w$ | $w$ |

D.

| $\delta$ | $a$ | $b$ |
|----------|-----|-----|
| $s$      | $t$ | $s$ |
| $t$      | $u$ | $v$ |
| $u$      | $u$ | $w$ |
| $v$      | $w$ | $v$ |
| $w$      | —   | —   |

E. nenhum dos anteriores.

2. (10 points) A expressão regular que tem como linguagem o conjunto  $L$  da questão anterior é:

A.  $b^*aa^+b + b^*ab^*a$ ;

B.  $b^*aa^+b + b^*ab^+a$ ;

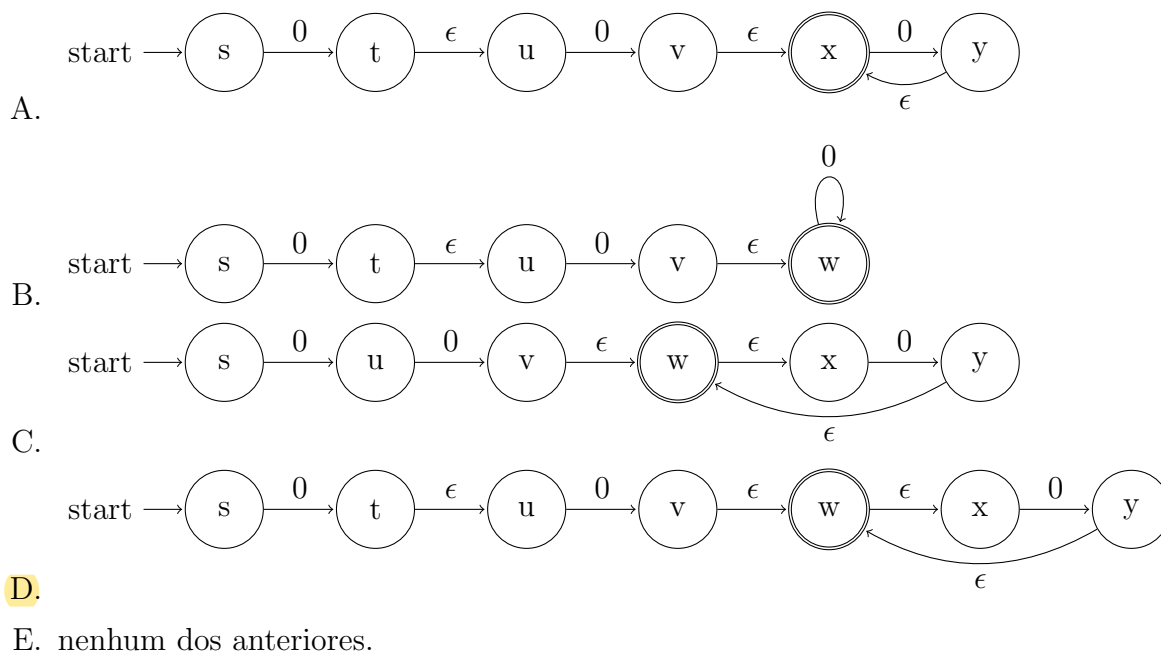
C.  $b^*aa^*b + b^*ab^*a$ ;

D.  $b^*aa^*b + b^*ab^+a$ ;

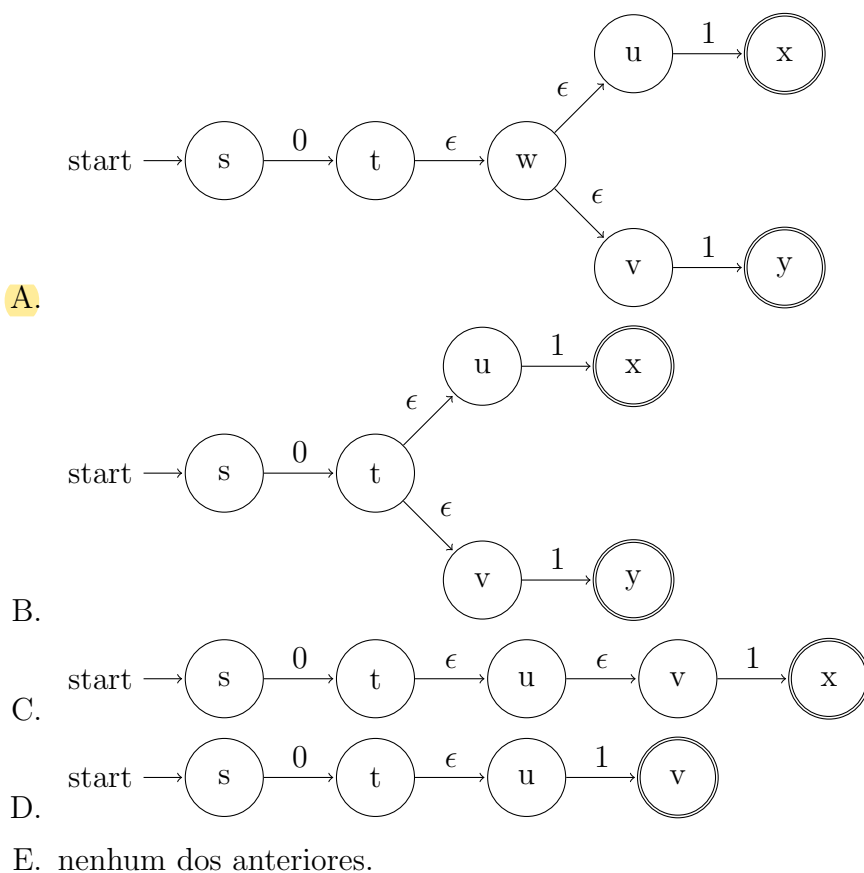
E. nenhuma das anteriores.

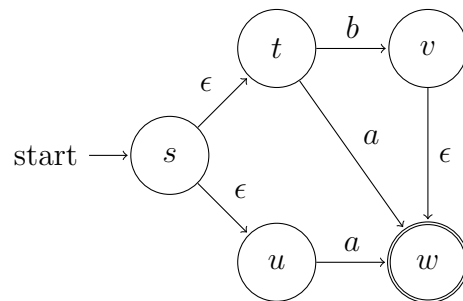
3. (10 points) Calculando directamente a linguagem da expressão regular anterior, usando a definição dada nas aulas, obtém-se:
- A.  $L = \{b^n aa^m b \mid n \in \mathbb{N} \wedge m \in \mathbb{N}\} \cup \{b^n ab^m a \mid n \in \mathbb{N}_0 \wedge m \in \mathbb{N}\}$
  - B.  $L = \{b^n aa^m b \mid n \in \mathbb{N} \wedge m \in \mathbb{N}\} \cup \{b^n ab^m a \mid n \in \mathbb{N} \wedge m \in \mathbb{N}\}$
  - C.**  $L = \{b^n aa^m b \mid n \in \mathbb{N}_0 \wedge m \in \mathbb{N}\} \cup \{b^n ab^m a \mid n \in \mathbb{N}_0 \wedge m \in \mathbb{N}\}$
  - D.  $L = \{b^n aa^m b \mid n \in \mathbb{N}_0 \wedge m \in \mathbb{N}\} \cup \{b^n ab^m a \mid n \in \mathbb{N} \wedge m \in \mathbb{N}\}$
  - E. nenhuma das anteriores.
4. (10 points) Considere a expressão regular  $E \stackrel{\text{def}}{=} 01^* + 1^*0$ . Qual das seguintes opções está correcta?
- A.  $010 \in \mathcal{L}(E)$ , pois  $01 \in \{0\} \cdot \{1\}^*$  ou  $0 \in \{1\}^* \cdot \{0\}$
  - B.  $010 \in \mathcal{L}(E)$ , pois  $010 \in (\{0\} \cdot \{1\}^* \cap \{1\}^* \cdot \{0\})$
  - C.  $010 \in \mathcal{L}(E)$ , pois  $01 \in \{0\} \cdot \{1\}^*$  e  $0 \in \{1\}^* \cdot \{0\}$
  - D.  $010 \in \mathcal{L}(E)$ , pois  $010 \in (\{0\} \cdot \{1\}^* \cup \{1\}^* \cdot \{0\})$
  - E.** nenhuma das anteriores.
5. (10 points) Considere a expressão regular  $E \stackrel{\text{def}}{=} 01^+0$ . Qual das seguintes opções está correcta?
- A.**  $00 \notin \mathcal{L}(E)$ , pois  $00 = 0\varepsilon 0$ ,  $\mathcal{L}(E) \stackrel{\text{def}}{=} \{0\} \cdot \{1\}^+ \cdot \{0\}$  mas  $\varepsilon \notin \{1\}^+$
  - B.  $00 \notin \mathcal{L}(E)$ , pois  $00 = 0\varepsilon 0$ ,  $\mathcal{L}(E) \stackrel{\text{def}}{=} \{0\} \cdot \{1\}^* \cdot \{0\}$  mas  $\varepsilon \notin \{1\}^+$
  - C.  $00 \notin \mathcal{L}(E)$ , pois  $00 = 0\varepsilon 0$ ,  $\mathcal{L}(E) \stackrel{\text{def}}{=} \{0\} \cdot \{1\}^+ \cdot \{0\}$  e  $\varepsilon \in \{1\}^+$
  - D.  $00 \notin \mathcal{L}(E)$ , pois  $00 = 0\varepsilon 0$ ,  $\mathcal{L}(E) \stackrel{\text{def}}{=} \{0\} \cdot \{1\}^* \cdot \{0\}$  mas  $\varepsilon \notin \{1\}^*$
  - E. nenhuma das anteriores.
6. (10 points) Considere a expressão regular  $E \stackrel{\text{def}}{=} 01^*0$ . Qual das seguintes opções está correcta?
- A.**  $010 \in \mathcal{L}(E)$ , pois  $\mathcal{L}(E) \stackrel{\text{def}}{=} \{0\} \cdot \{1\}^* \cdot \{0\}$  e  $0 \in \{0\}$ ,  $1 \in \{1\}^*$
  - B.  $010 \in \mathcal{L}(E)$ , pois  $\mathcal{L}(E) \stackrel{\text{def}}{=} \{0\} \cdot \{1\} \cdot \{0\}$  e  $0 \in \{0\}$ ,  $1 \in \{1\}$
  - C.  $010 \in \mathcal{L}(E)$ , pois  $\mathcal{L}(E) \stackrel{\text{def}}{=} \{0\} \cdot \{1\}^* \cdot \{0\}$  e  $1 \in \{1\}^*$
  - D.  $010 \in \mathcal{L}(E)$ , pois  $\mathcal{L}(E) \stackrel{\text{def}}{=} \{0\} \cdot \{1\} \cdot \{0\}$  e  $0 \in \{0\}$ ,  $1 \in \{1\}$
  - E. nenhuma das anteriores.
7. (10 points) O AFN que reconhece a linguagem das palavras sobre  $\{0, 1\}$  que têm pelo menos um 0 logo após dois 1s consecutivos ou três 1s consecutivos, tem estados  $\{s, t, u, v\}$ , sendo  $s$  inicial e o único final, e relação de transição:
- A.  $\{(s, 1, s), (s, 1, t), (s, 1, u), (t, 0, s), (t, 1, v), (u, 0, s), (u, 1, t), (v, 0, s)\}$
  - B.  $\{(s, 0, s), (s, 1, t), (s, 1, u), (t, 0, s), (t, 1, v), (u, 0, s), (u, 0, t), (v, 0, s)\}$
  - C.  $\{(s, 0, s), (s, 1, t), (s, 1, u), (t, 0, s), (t, 1, v), (u, 0, s), (u, 1, t), (v, 0, s)\}$
  - D.  $\{(s, 0, s), (s, 1, t), (s, 1, u), (t, 0, s), (t, 1, v), (u, 0, s), (u, 1, t), (v, 1, s)\}$
  - E.** nenhuma das anteriores.

8. (10 points) Utilizando o algoritmo de transformação de expressões regulares em AFNs dado nas aulas, para a expressão  $00^+$  obtém-se:



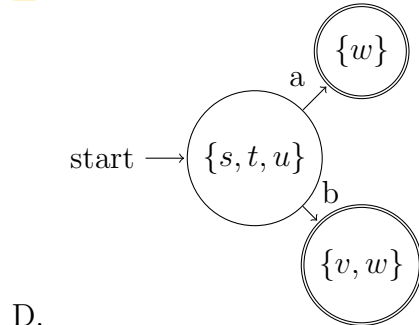
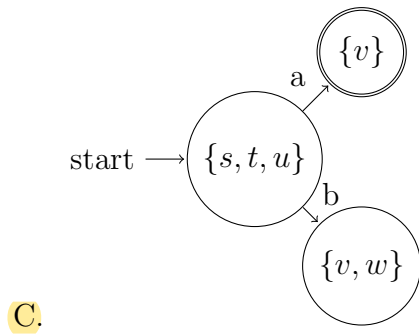
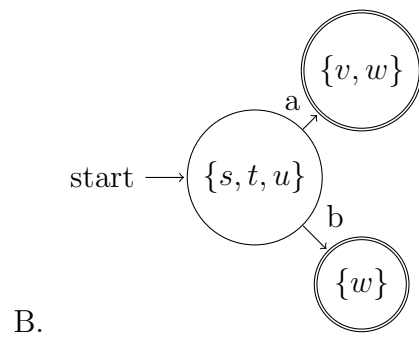
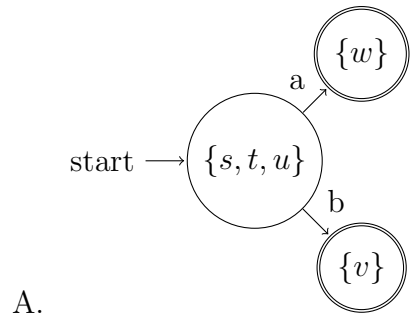
9. (10 points) Utilizando o algoritmo de transformação de expressões regulares em AFNs dado nas aulas, para a expressão  $0(1 + 1)$  obtém-se:





10. (10 points)

A determinização do AFN acima resulta em qual dos AFDs abaixo?



E. nenhum dos anteriores.