

1. (10 points) O conjunto $\{(i, k) \mid i \in \mathbb{N}_0 \wedge k \in \{a, b, c\}\}$ é contável porque:
- A. é finito;
 - B. é infinito;
 - ☒ C. é o produto cartesiano de um conjunto finito, $\{a, b, c\}$, com um conjunto contável, $\mathbb{N}_0$;
 - D. é a união de um conjunto finito, $\{a, b, c\}$, com um conjunto contável, $\mathbb{N}_0$;
 - E. nenhuma das anteriores.
2. (10 points) O conjunto $[0, 1] \cup \{2, 3\}$ é não contável porque:
- A. é finito;
 - B. é infinito;
 - C. é a união de dois conjuntos não contáveis;
 - ☒ D. contém o conjunto $[0, 1[$, que se provou ser não contável;
 - E. nenhuma das anteriores.
3. (20 points) Considere o alfabeto $ALF \stackrel{\text{def}}{=} \{x, y\}$. Qual das seguintes opções corresponde ao Autômato Finito Determinista (AFD) sobre ALF que só aceita palavras que não têm dois x 's seguidos?
- A. $S \stackrel{\text{def}}{=} \{1\}$, $s \stackrel{\text{def}}{=} 1$, $F \stackrel{\text{def}}{=} \{1, 2\}$
- | δ | x | y |
|----------|-----|-----|
| 1 | 1 | 2 |
| 2 | 1 | - |
- ☒ B. $S \stackrel{\text{def}}{=} \{1, 2\}$, $s \stackrel{\text{def}}{=} 1$, $F \stackrel{\text{def}}{=} \{1, 2\}$
- | δ | x | y |
|----------|-----|-----|
| 1 | 2 | 1 |
| 2 | - | 1 |
- C. $S \stackrel{\text{def}}{=} \{1, 2\}$, $s \stackrel{\text{def}}{=} 1$, $F \stackrel{\text{def}}{=} 1$
- | δ | x | y |
|----------|-----|-----|
| 1 | 2 | 1 |
| 2 | 1 | - |
- D. $S \stackrel{\text{def}}{=} \{1, 2\}$, $s \stackrel{\text{def}}{=} 1$, $F \stackrel{\text{def}}{=} \{2\}$
- | δ | x | y |
|----------|-----|-----|
| 1 | 1 | 2 |
| 2 | 1 | 1 |
- E. nenhuma das anteriores.

4. (10 points) A linguagem do AFD da alínea B da questão 3 é:

A. $L = \{y^n \mid n \in \mathbb{N}_0\} \cdot (\{xy^m \mid m \in \mathbb{N}_0\})^* \cdot \{x, \epsilon\}$

B. $L = \{y^n \mid n \in \mathbb{N}\} \cdot (\{xy^m \mid m \in \mathbb{N}_0\})^* \cdot \{x\}$

☒ C. $L = \{y^n \mid n \in \mathbb{N}_0\} \cdot (\{xy^m \mid m \in \mathbb{N}\})^* \cdot \{x, \epsilon\}$

D. $L = \{y^n \mid n \in \mathbb{N}\} \cdot (\{xy^m \mid m \in \mathbb{N}\})^* \cdot \{x\}$

E. nenhuma das anteriores.

5. (10 points) O AFD alínea D da questão 3 não aceita a palavra yxx porque:

A. $\delta^*(2, yxx) = \perp$

B. $\delta^*(2, yxx) = 1 \notin F$

C. $\delta(1, yxx) = 1 \notin F$

D. $\delta^*(1, yxx) = \perp$

☒ E. $\delta^*(1, yxx) = 1 \notin F$

6. (10 points) O AFD da alínea D da questão 3 aceita a palavra xy porque:

A. $\delta^*(2, xy) = 1 \in F$

☒ B. $\delta^*(1, xy) = 2 \in F$

C. $\delta^*(2, xy) = 2 \in F$

D. $\delta^*(1, xy) = 1 \in F$

E. $\delta(1, xy) = 1 \in F$

7. (10 points) Considere o AFD da alínea B da questão 3. Qual das seguintes opções está correcta?

A. $\delta^*(2, yx) = \delta(\delta^*(2, \epsilon), yx)$

B. $\delta^*(2, yx) = \delta^*(\delta(2, \epsilon), yx)$

C. $\delta^*(2, yx) = \delta(\delta^*(2, yx), \epsilon)$

D. $\delta^*(2, yx) = \delta^*(\delta(2, y), x)$

☒ E. $\delta^*(2, yx) = \delta(\delta^*(2, y), x)$

8. (20 points) A linguagem de um AFD sobre o alfabeto $\{a, b\}$ que tem apenas um estado, o inicial que é também final, é:

A. vazia, porque o estado inicial não pode ser final;

B. vazia, porque δ é vazia;

☒ C. o conjunto singular contendo a palavra vazia;

D. o conjunto singular contendo o vazio, que está na linguagem de qualquer AFD;

E. nenhuma das anteriores.