

Teoria da Computação

Nome: _____

Número: _____

Segundo Semestre 2021/2022

Mini-teste I (Versão B)

19/04/2022

Duração: 30 Minutos

Classificar (Sim/Não) _____

Este enunciado tem 6 páginas (incluindo esta) e 10 questões.

Apenas voltar a página quando o professor assim o disser. 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.

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) Pretende-se definir o conjunto C de todos os números inteiros (de INT) pares maiores que 10. A definição por compreensão correspondente é (escolha a verdadeira):
 - A. $C = \{x \in NAT \mid x \% 2 = 0 \wedge x < 10\}$
 - B. $C = \{12, 14, 16, 18, \dots\}$
 - C.** $C = \{x \in INT \mid x \% 2 = 0 \wedge x > 10\}$
 - D. $C = \{11, 12, 13, 14, 15, 16\} \cap \{x \in INT \mid x \% 2 = 0\}$
 - E. Nenhuma das Anteriores
2. (10 points) A definição indutiva correcta do conjunto $\mathcal{S}$ das sequências (eventualmente vazias) de quadrados e circunferências, ou seja, com o alfabeto $\{\square, \bigcirc\}$, é:
 - A. $\square \in \mathcal{S}$ ou $\bigcirc \in \mathcal{S}$ ou $w \in \mathcal{S} \rightarrow \square w \in \mathcal{S}$ ou $w \in \mathcal{S} \rightarrow \bigcirc w \in \mathcal{S}$
 - B. $\square \in \mathcal{S}$ e $\bigcirc \in \mathcal{S}$
 - C. $(\square \in \mathcal{S} \text{ ou } \bigcirc \in \mathcal{S})$ e $(w \in \mathcal{S} \rightarrow \bigcirc w \in \mathcal{S} \text{ ou } w \in \mathcal{S} \rightarrow \bigcirc w \in \mathcal{S})$
 - D. $\square \in \mathcal{S}$, $\bigcirc \in \mathcal{S}$, $w \in \mathcal{S} \rightarrow \bigcirc w \in \mathcal{S}$, e $w \in \mathcal{S} \rightarrow \bigcirc w \in \mathcal{S}$
 - E.** Nenhuma das anteriores
3. (10 points) Considere o conjunto $\mathcal{S}'$ das sequências não vazias de quadrados e circunferências. Seja $n \in \mathcal{S}'$. A definição indutiva correcta da função rm sobre $\mathcal{S}'$ que remove o símbolo mais à direita de uma sequência não vazia e devolve uma sequência não vazia é:
 - A. $rm(\square) = \varepsilon$, $rm(\bigcirc) = \varepsilon$, $rm(\square n) = n$, e $rm(\bigcirc n) = n$
 - B. $rm(\square) = \square$, $rm(\bigcirc) = \bigcirc$, $rm(n\square) = rm(n)$, e $rm(n\bigcirc) = rm(n)$
 - C.** $rm(\square) = \square$, $rm(\bigcirc) = \bigcirc$, $rm(n\square) = n$, e $rm(n\bigcirc) = n$
 - D. $rm(\square) = \varepsilon$, $rm(\bigcirc) = \varepsilon$, $rm(\square n) = \square rm(n)$, e $rm(\bigcirc n) = \bigcirc rm(n)$
 - E. Nenhuma das anteriores
4. (10 points) O conjunto resultante de $([2; 3] \setminus \mathbb{Z}) \cup \{2\}$ é não contável porque:
 - A.** é o intervalo $[2; 3[$ que é equipotente a $[0; 1[$, que se mostrou na Teórica ser não contável.
 - B. é o intervalo $[2; 3[$ que é equipotente a $\mathbb{N}$, que se mostrou na Teórica ser não contável.
 - C. é o conjunto $\mathbb{Z}$, que se mostrou na Teórica ser não contável.
 - D. é o intervalo $[2; 3[$ que é equipotente a $\{0, 1\}$, que se mostrou na Teórica ser não contável.
 - E. Nenhuma das anteriores

5. (10 points) Qual das seguintes respostas corresponde à derivação correcta da fórmula de primeira ordem $\exists x (\neg \text{MaisAlto}(x, \text{tio}(\text{Rui})))$ sabendo que a assinatura é tal que: $SF_0 = \{\text{Rui}, \text{Vasco}\}$, $SF_1 = \{\text{tio}\}$, $SP_2 = \{\text{MaisAlto}\}$ e $x \in X$.

A.

$$\frac{\frac{\frac{\text{Rui} \in SF_0}{\text{Rui} \in T_\Sigma^X} \text{ (CONST)} \quad \text{tio} \in SF_1}{\text{tio}(\text{Rui}) \in T_\Sigma^X} \text{ (FUN)} \quad \frac{x \in X}{x \in T_\Sigma^X} \text{ (VAR)} \quad \text{MaisAlto} \in SP_2}{\neg \text{MaisAlto}(x, \text{tio}(\text{Rui})) \in F_\Sigma^X} \text{ (PRED)} \\ \hline \exists x (\neg \text{MaisAlto}(x, \text{tio}(\text{Rui}))) \in F_\Sigma^X \text{ (EXIST)}$$

B.

$$\frac{x \in X \quad \frac{D \quad \frac{}{\perp \in F_\Sigma^X} \text{ (BOT)}}{(\text{MaisAlto}(x, \text{tio}(\text{Rui})) \rightarrow \perp)} \text{ (IMP)}}{\exists x (\text{MaisAlto}(x, \text{tio}(\text{Rui})) \rightarrow \perp) \in F_\Sigma^X} \text{ (EXIST)}$$

Sendo D :

$$\frac{\frac{\text{Rui} \in SF_0}{\text{tio}(\text{Rui}) \in T_\Sigma^X} \text{ (FUN)} \quad \frac{x \in X}{x \in T_\Sigma^X} \text{ (VAR)} \quad \text{MaisAlto} \in SP_2}{\text{MaisAlto}(x, \text{tio}(\text{Rui})) \in F_\Sigma^X} \text{ (PRED)}$$

C.

$$\frac{x \in X \quad \frac{D \quad \frac{}{\perp \in F_\Sigma^X} \text{ (BOT)}}{(\text{MaisAlto}(x, \text{tio}(\text{Rui})) \rightarrow \perp)} \text{ (IMP)}}{\exists x (\text{MaisAlto}(x, \text{tio}(\text{Rui})) \rightarrow \perp) \in F_\Sigma^X} \text{ (EXIST)}$$

Sendo D :

$$\frac{\frac{\text{Rui} \in SF_0}{\text{Rui} \in T_\Sigma^X} \text{ (CONST)} \quad \text{tio} \in SF_1}{\text{tio}(\text{Rui}) \in T_\Sigma^X} \text{ (FUN)} \quad \frac{x \in X}{x \in T_\Sigma^X} \text{ (VAR)} \quad \text{MaisAlto} \in SP_2}{\text{MaisAlto}(x, \text{tio}(\text{Rui})) \in F_\Sigma^X} \text{ (PRED)}$$

D.

$$\begin{array}{c}
 \frac{\text{Rui} \in SF_0}{\text{Rui} \in T_\Sigma^X} \text{ (CONST)} \quad \text{tio} \in SF_1 \\
 \hline
 \text{tio(Rui)} \in T_\Sigma^X \quad \text{ (FUN)} \quad x \in X \quad \text{MaisAlto} \in SP_2 \\
 \hline
 \frac{x \in X \quad (\text{MaisAlto}(x, \text{tio(Rui)}) \rightarrow \perp) \in F_\Sigma^X}{\exists x (\text{MaisAlto}(x, \text{tio(Rui)}) \rightarrow \perp) \in F_\Sigma^X} \text{ (PRED)} \\
 \hline
 \exists x (\text{MaisAlto}(x, \text{tio(Rui)}) \rightarrow \perp) \in F_\Sigma^X \text{ (EXIST)}
 \end{array}$$

E. Nenhuma das anteriores.

Considere um sistema de notícias online. O sistema é composto por um conjunto de revistas e um conjunto de utilizadores. Cada revista é identificado por um nome, tem um conjunto de artigos publicados. Cada utilizador é identificado por um nome e contém um conjunto de revistas que segue. Cada artigo é identificado por um ID e por um conteúdo (que é um elemento do conjunto $TEXT$).

Seja $NAME \stackrel{\text{def}}{=} STRING$.

6. (10 points) A definição correcta do conjunto $JOURNAL$ de todos os jogos é:

- A. $ARTICLE \stackrel{\text{def}}{=} ID \times TEXT$ e $JOURNAL \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times ARTICLE$
- B. $ARTICLE \stackrel{\text{def}}{=} ID \times TEXT$ e $JOURNAL \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times \wp(ARTICLE)$**
- C. $ARTICLE \stackrel{\text{def}}{=} ID$ e $JOURNAL \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times ARTICLE$
- D. $ARTICLE \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times TEXT$
- E. Nenhuma das anteriores

7. (10 points) A definição correcta do sistema $NEWS$ é:

- A. $USER \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times JOURNAL$ e $LIBRARY \stackrel{\text{def}}{=} \wp(JOURNAL) \times \wp(USER)$
- B. $USER \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times \wp(JOURNAL)$ e $LIBRARY \stackrel{\text{def}}{=} \wp(JOURNAL) \times \wp(USER)$**
- C. $USER \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times \wp(JOURNAL)$ e $LIBRARY \stackrel{\text{def}}{=} \wp(JOURNAL) \times USER$
- D. $USER \stackrel{\text{def}}{=} \wp(JOURNAL)$ e $LIBRARY \stackrel{\text{def}}{=} \wp(JOURNAL) \times \wp(USER)$
- E. Nenhuma das anteriores

8. (10 points) Considerando j e n variáveis, respectivamente representando um nome de um $JOURNAL$ genérico e um sistema de notícias online, um predicado de primeira ordem que verifica se essa revista existe num sistema é:

- A. $\text{journalExists}(j, n) \stackrel{\text{def}}{=} \forall c (c \in \pi_1(n) \wedge j = \pi_1(c))$
- B. $\text{journalExists}(j, n) \stackrel{\text{def}}{=} \exists c (j = \pi_1(c))$
- C. $\text{journalExists}(j, n) \stackrel{\text{def}}{=} c \in \pi_1(n) \wedge j = \pi_1(c)$
- D. $\text{journalExists}(j, n) \stackrel{\text{def}}{=} \exists c (c \in \pi_1(n) \wedge j = \pi_1(c))$**
- E. Nenhuma das anteriores

9. (10 points) A definição da função que verifica se uma revista (dado o seu nome) não existe no sistema é:

A. $\text{hasJournal} \in \text{NEWS} \times \text{NAME} \rightarrow \text{NAT}$

$$\text{hasJournal} \stackrel{\text{def}}{=} \{(j, n) \mapsto b \mid (\text{journalExists}(j, n) \rightarrow b = \text{FALSE}) \wedge (\neg \text{journalExists}(j, n) \rightarrow b = \text{TRUE})\}$$

B. $\text{hasJournal} \in \text{NEWS} \rightarrow \text{BOOL}$

$$\text{hasJournal} \stackrel{\text{def}}{=} \{(j, n) \mapsto b \mid b = \text{journalExists}(j, n)\}$$

C. $\text{hasJournal} \in \text{NEWS} \times \text{NAME} \rightarrow \text{BOOL}$

$$\text{hasJournal} \stackrel{\text{def}}{=} \{(j, n) \mapsto b \mid (\text{journalExists}(j, n) \rightarrow b = \text{FALSE}) \wedge (\neg \text{journalExists}(j, n) \rightarrow b = \text{TRUE})\}$$

D. $\text{hasJournal} \in \text{NEWS} \times \text{NEWS} \rightarrow \text{BOOL}$

$$\text{hasJournal} \stackrel{\text{def}}{=} \{(j, n) \mapsto b \mid (\text{journalExists}(j, n) \rightarrow b = \text{TRUE}) \wedge (\neg \text{journalExists}(j, n) \rightarrow b = \text{FALSE})\}$$

E. Nenhuma das anteriores

10. (10 points) Considere que quando se adiciona uma nova revista, o seu nome não pode existir no sistema e o seu conjunto de artigos é inicialmente vazio.

A função $\text{addJournal} \in \text{NEWS} \times \text{NAME} \rightarrow \text{NEWS}$ que define a criação de uma nova revista do sistema é:

A. $\text{addJournal} \stackrel{\text{def}}{=} \{(j, n) \mapsto n' \mid n' = (\pi_1(n) \subseteq \{(j, \emptyset)\}, \pi_2(n)) \wedge \neg \text{journalExists}(j, n)\}$

B. $\text{addJournal} \stackrel{\text{def}}{=} \{(j, n) \mapsto n' \mid n' = \pi_1(n) \cup \{(j, \emptyset)\} \wedge \neg \text{journalExists}(j, n)\}$

C. $\text{addJournal} \stackrel{\text{def}}{=} \{(j, n) \mapsto n' \mid n' = (\pi_1(n) \cup \{(n, \emptyset)\}, \pi_2(n)) \rightarrow \neg \text{journalExists}(j, n)\}$

D. $\text{addJournal} \stackrel{\text{def}}{=} \{(j, n) \mapsto n' \mid n' = (\pi_1(n) \cup \{(n, \emptyset)\}, \pi_2(n)) \wedge \neg \text{journalExists}(j, n)\}$

E. Nenhuma das anteriores