

Teoria da Computação

Nome: _____

Número: _____

Segundo Semestre 2017/2018

Mini-teste H

27/3/2018

Duração: 20 Minutos

Classificar (Sim/Não) _____

Este enunciado tem 5 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 $\mathcal{M}$ de todos os números (de INT) múltiplos de 3 menores que 10. A definição por compreensão correspondente é (escolha a verdadeira):
 - A. $\mathcal{M} = \{x \in NAT \mid x/3 \in NAT \wedge x < 10\}$
 - B. $\mathcal{M} = \{x \in INT \mid x/3 \in INT \wedge x < 10\}$
 - C. $\mathcal{M} = \{0, 3, 6, 9\}$
 - D. $\mathcal{M} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\} \cup \{x \in INT \mid x/3 \in INT \wedge x < 10\}$
 - E. Nenhuma das Anteriores
2. (10 points) Qual das seguintes expansões de abreviaturas está incorrecta?
 - A. $\neg(\neg A \wedge B) \stackrel{abv}{=} (A \rightarrow \perp) \vee (B \rightarrow \perp)$
 - B. $(\neg(A \vee B) \rightarrow \neg A) \stackrel{abv}{=} (((A \vee B) \rightarrow \perp) \rightarrow (A \rightarrow \perp))$
 - C. $((\neg B) \vee \top) \rightarrow (A \wedge \top) \stackrel{abv}{=} (((B \rightarrow \perp) \vee (\perp \rightarrow \perp)) \rightarrow (A \wedge (\perp \rightarrow \perp)))$
 - D. $\neg A \leftrightarrow (B \vee \delta) \stackrel{abv}{=} ((A \rightarrow \perp) \rightarrow (B \vee \delta)) \wedge ((B \vee \delta) \rightarrow (A \rightarrow \perp))$
 - E. Nenhuma das anteriores
3. (10 points) A definição indutiva correcta do conjunto $\mathcal{N}$ das palavras sequências dos dois naipes copas e espadas nos jogos de cartas, ou seja, com o alfabeto $\{\heartsuit, \spadesuit\}$, não vazias, é:
 - A. $\heartsuit \in \mathcal{N}$ e $\spadesuit \in \mathcal{N}$
 - B. $n \in \mathcal{N} \rightarrow \heartsuit n \in \mathcal{N}$ e $n \in \mathcal{N} \rightarrow \spadesuit n \in \mathcal{N}$
 - C. $\heartsuit \in \mathcal{N}$ ou $\spadesuit \in \mathcal{N}$ ou $n \in \mathcal{N} \rightarrow \heartsuit n \in \mathcal{N}$ ou $n \in \mathcal{N} \rightarrow \spadesuit n \in \mathcal{N}$
 - D. $\heartsuit \in \mathcal{N}$, $\spadesuit \in \mathcal{N}$, $n \in \mathcal{N} \rightarrow \heartsuit n \in \mathcal{N}$, e $n \in \mathcal{N} \rightarrow \spadesuit n \in \mathcal{N}$
 - E. $(\heartsuit \in \mathcal{N} \text{ ou } \spadesuit \in \mathcal{N})$ e $(n \in \mathcal{N} \rightarrow \heartsuit n \in \mathcal{N} \text{ ou } n \in \mathcal{N} \rightarrow \spadesuit n \in \mathcal{N})$
4. (10 points) Considere o conjunto $\mathcal{N}$ das palavras sequências dos dois naipes copas e espadas nos jogos de cartas, ou seja, com o alfabeto $\{\heartsuit, \spadesuit\}$, não vazias. Seja $n \in \mathcal{N}$. A definição indutiva correcta da função rm sobre palavras sequências de naipes não vazias que remove o naipe mais à direita de uma palavra não vazia é:
 - A. $rm(\heartsuit) = \varepsilon$, $rm(\spadesuit) = \varepsilon$, $rm(\heartsuit n) = n$, e $rm(\spadesuit n) = n$
 - B. $rm(\heartsuit) = \heartsuit$, $rm(\spadesuit) = \spadesuit$, $rm(n\heartsuit) = rm(n)$, e $rm(n\spadesuit) = rm(n)$
 - C. $rm(n\heartsuit) = n$ ou $rm(n\spadesuit) = n$
 - D. $rm(\heartsuit) = \heartsuit$, $rm(\spadesuit) = \spadesuit$, $rm(n\heartsuit) = n$, e $rm(n\spadesuit) = n$
 - E. $rm(\heartsuit) = \varepsilon$, $rm(\spadesuit) = \varepsilon$, $rm(\heartsuit n) = \heartsuit rm(n)$, e $rm(\spadesuit n) = \spadesuit rm(n)$

5. (10 points) Qual das seguintes respostas corresponde à derivação correcta da fórmula de primeira ordem $Carnivoro(come(x))$ sabendo que a assinatura é tal que: $SF_0 = \{Tweety, Sylvester\}$, $SF_1 = \{come\}$, $SP_1 = \{Carnivoro\}$ e $x \in X$.

A.
$$\frac{x \in X \quad \frac{\frac{x \in T_\Sigma^X \quad come \in SP_1}{come(x) \in T_\Sigma^X} \text{ (FUN)} \quad Carnivoro \in SP_1}{Carnivoro(come(x)) \in F_\Sigma^X} \text{ (PRED)}}{\forall x Carnivoro(come(x)) \in F_\Sigma^X} \text{ (UNIV)}$$

B.
$$\frac{x \in X \quad \frac{\frac{x \in T_\Sigma^X}{x \in T_\Sigma^X} \text{ (VAR)} \quad come \in SP_1}{come(x) \in T_\Sigma^X} \text{ (PRED)} \quad Carnivoro \in SP_1}{Carnivoro(come(x)) \in F_\Sigma^X} \text{ (PRED)}}{\forall x Carnivoro(come(x)) \in F_\Sigma^X} \text{ (UNIV)}$$

C.
$$\frac{x \in X \quad \frac{\frac{x \in T_\Sigma^X}{x \in T_\Sigma^X} \text{ (VAR)} \quad come \in SP_1}{come(x) \in T_\Sigma^X} \text{ (FUN)} \quad Carnivoro \in SP_1}{Carnivoro(come(x)) \in F_\Sigma^X} \text{ (FUN)}}{\forall x Carnivoro(come(x)) \in F_\Sigma^X} \text{ (UNIV)}$$

D.
$$\frac{x \in X \quad \frac{\frac{x \in T_\Sigma^X}{x \in T_\Sigma^X} \text{ (VAR)} \quad come \in SF_1}{come(x) \in T_\Sigma^X} \text{ (FUN)} \quad Carnivoro \in SP_1}{Carnivoro(come(x)) \in F_\Sigma^X} \text{ (PRED)}}{\forall x Carnivoro(come(x)) \in F_\Sigma^X} \text{ (UNIV)}$$

E. Nenhuma das anteriores.

Considere um sistema de gestão de subscrição de revistas online. O sistema é composto por um conjunto de revistas e por um conjunto de subscritores. Uma revista é identificada por um título e por uma coleção de secções. Por sua vez, cada secção tem um nome e uma descrição (que é um elemento do conjunto TEXT). Cada subscritor tem um nome e um conjunto de revistas em que está subscrito.

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

6. (10 points) A definição correcta do conjunto *REVISTA* de todas as revistas é:

- A. $SECÇÃO \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times TEXT$ e $REVISTA \stackrel{\text{def}}{=} TITLE \times SECÇÃO$
- B. $SECÇÃO \stackrel{\text{def}}{=} NAME$ e $REVISTA \stackrel{\text{def}}{=} TITLE \times \wp(SECÇÃO)$
- C. $SECÇÃO \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times NAME$
- D. $SECÇÃO \stackrel{\text{def}}{=} NAME$ e $REVISTA \stackrel{\text{def}}{=} TITLE \times SECÇÃO$
- E. $SECÇÃO \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times TEXT$ e $REVISTA \stackrel{\text{def}}{=} TITLE \times \wp(SECÇÃO)$**

7. (10 points) A definição correcta do sistema *SREVISTAS* é:

- A. $SUBSCRIBER \stackrel{\text{def}}{=} \wp(REVISTA)$ e $SREVISTAS \stackrel{\text{def}}{=} \wp(REVISTA) \times \wp(SUBSCRIBER)$
- B. $SUBSCRIBER \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times \wp(REVISTA)$ e $SREVISTAS \stackrel{\text{def}}{=} \wp(REVISTA)$
- C. $SUBSCRIBER \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times \wp(REVISTA)$ e $SREVISTAS \stackrel{\text{def}}{=} \wp(REVISTA) \times \wp(SUBSCRIBER)$**
- D. $SUBSCRIBER \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times REVISTA$ e $SREVISTAS \stackrel{\text{def}}{=} \wp(REVISTA) \times \wp(SUBSCRIBER)$
- E. $SUBSCRIBER \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times \wp(REVISTA)$ e $SREVISTAS \stackrel{\text{def}}{=} \wp(REVISTA) \times SUBSCRIBER$

8. (10 points) A definição da função que verifica se um utilizador (sendo u o seu nome) existe no sistema é:

- A. $\text{hassubscriber} \in SREVISTAS \times STRING \rightarrow BOOL$
 $\text{hassubscriber} \stackrel{\text{def}}{=} \{(s, u) \mapsto b \mid (\text{subscriberExists}(u, s) \rightarrow b = TRUE) \wedge (\neg \text{subscriberExists}(u, s) \rightarrow b = FALSE)\}$
- B. $\text{hassubscriber} \in SREVISTAS \times STRING \rightarrow NAT$
 $\text{hassubscriber} \stackrel{\text{def}}{=} \{(s, u) \mapsto b \mid (\text{subscriberExists}(u, s) \rightarrow b = TRUE) \wedge (\neg \text{subscriberExists}(u, s) \rightarrow b = FALSE)\}$
- C. $\text{hassubscriber} \in SREVISTAS \rightarrow BOOL$
 $\text{hassubscriber} \stackrel{\text{def}}{=} \{(s, u) \mapsto b \mid b = \text{subscriberExists}(u, s)\}$
- D. $\text{hassubscriber} \in SREVISTAS \times STRING \rightarrow BOOL$
 $\text{hassubscriber} \stackrel{\text{def}}{=} \{(s, u) \mid b = \text{subscriberExists}(u, s)\}$
- E. $\text{hassubscriber} \in SREVISTAS \times SREVISTAS \rightarrow BOOL$
 $\text{hassubscriber} \stackrel{\text{def}}{=} \{(s, u) \mapsto b \mid (\text{subscriberExists}(u, s) \rightarrow b = TRUE) \wedge (\neg \text{subscriberExists}(u, s) \rightarrow b = FALSE)\}$

9. (10 points) Considere que quando se cria um novo subscritor, o seu nome não pode existir no sistema e o seu conjunto de revistas subscritas fica vazio.

A função $\text{addclient} \in SREVISTAS \times STRING \rightarrow SREVISTAS$ que define a criação de um novo subscritor do sistema é:

- A. $\text{addclient} \stackrel{\text{def}}{=} \{(s, u) \mapsto s' \mid s' = (\pi_1(s), \pi_2(s) \cup \{(u, \emptyset)\}) \wedge \neg \text{hassubscriber}(s, u)\}$
- B. $\text{addclient} \stackrel{\text{def}}{=} \{(s, u) \mapsto s' \mid s' = (\pi_1(s), \pi_2(s)) \wedge \neg \text{hassubscriber}(s, u)\}$
- C. $\text{addclient} \stackrel{\text{def}}{=} \{(s, u) \mapsto s' \mid s' = (\pi_1(s), \pi_2(s) \subseteq \{(u, \emptyset)\}) \wedge \neg \text{hassubscriber}(s, u)\}$
- D. $\text{addclient} \stackrel{\text{def}}{=} \{(s, u) \mapsto s' \mid s' = (\pi_1(s), \pi_2(s) \cup \{(u, \emptyset)\}) \rightarrow \neg \text{hassubscriber}(s, u)\}$
- E. $\text{addclient} \stackrel{\text{def}}{=} \{(s, u) \mapsto s' \mid s' = \pi_2(s) \cup \{(u, \emptyset)\} \wedge \neg \text{hassubscriber}(s, u)\}$

10. (10 points) Considerando u e s variáveis, respectivamente representando um nome de subscritor genérico e um sistema, um predicado de primeira ordem que verifica se um subscritor existe num sistema SREVISTAS é:

- A. $\text{subscriberExists}(u, s) \stackrel{\text{def}}{=} \exists c. c \in \pi_2(s) \wedge u = \pi_1(c)$
- B. $\text{subscriberExists}(u, s) \stackrel{\text{def}}{=} \exists c. u = \pi_1(c)$
- C. $\text{subscriberExists}(u, s) \stackrel{\text{def}}{=} \forall c. c \in \pi_2(s) \wedge u = \pi_1(c)$
- D. $\text{subscriberExists}(u, s) \stackrel{\text{def}}{=} c \in \pi_2(s) \wedge u = \pi_1(c)$
- E. $\text{subscriberExists}(u, s) \stackrel{\text{def}}{=} \exists c. c \in \pi_2(s) \rightarrow u = \pi_1(c)$