Teoria da Computação **Nome:** ____________________
Número: ____________________

Segundo Semestre 2017/2018
Mini-teste F
27/3/2018
Duração: 45 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. $\mathcal{M} = \{0, 3, 6, 9\}$

   B. $\mathcal{M} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\} \ \cup \ \{x \in INT \mid x/3 \in INT \wedge x < 10\}$

   C. $\mathcal{M} = \{x \in NAT \mid x/3 \in NAT \wedge x < 10\}$

   D. $\mathcal{M} = \{x \in INT \mid x/3 \in INT \wedge x < 10\}$

   E. Nenhuma das Anteriores

2. (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. $\heartsuit \in \mathcal{N}$, $\spadesuit \in \mathcal{N}$, $n \in \mathcal{N} \to \heartsuit n \in \mathcal{N}$, e $n \in \mathcal{N} \to \spadesuit n \in \mathcal{N}$

   B. $\heartsuit \in \mathcal{N}$ e $\spadesuit \in \mathcal{N}$

   C. $n \in \mathcal{N} \to \heartsuit n \in \mathcal{N}$ e $n \in \mathcal{N} \to \spadesuit n \in \mathcal{N}$

   D. $\heartsuit \in \mathcal{N}$ ou $\spadesuit \in \mathcal{N}$ ou $n \in \mathcal{N} \to \heartsuit n \in \mathcal{N}$ ou $n \in \mathcal{N} \to \spadesuit n \in \mathcal{N}$

   E. $(\heartsuit \in \mathcal{N}$ ou $\spadesuit \in \mathcal{N})$ e $(n \in \mathcal{N} \to \heartsuit n \in \mathcal{N}$ ou $n \in \mathcal{N} \to \spadesuit n \in \mathcal{N})$

3. (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. $rm(n\heartsuit) = n$ ou $rm(n\spadesuit) = n$

   B. $rm(\heartsuit) = \heartsuit$, $rm(\spadesuit) = \spadesuit$, $rm(n\heartsuit) = n$, e $rm(n\spadesuit) = n$

   C. $rm(\heartsuit) = \varepsilon$, $rm(\spadesuit) = \varepsilon$, $rm(\heartsuit n) = \heartsuit rm(n)$, e $rm(\spadesuit n) = \spadesuit rm(n)$

   D. $rm(\heartsuit) = \varepsilon$, $rm(\spadesuit) = \varepsilon$, $rm(\heartsuit n) = n$, e $rm(\spadesuit n) = n$

   E. $rm(\heartsuit) = \heartsuit$, $rm(\spadesuit) = \spadesuit$, $rm(n\heartsuit) = rm(n)$, e $rm(n\spadesuit) = rm(n)$

4. (10 points) Qual das seguintes expansões de abreviaturas está incorrecta?

   A. $\neg A \leftrightarrow (B \vee \delta) \overset{\text{abv}}{=} ((A \to \bot) \to (B \vee \delta)) \wedge ((B \vee \delta) \to (A \to \bot))$

   B. $\neg(\neg A \wedge B) \overset{\text{abv}}{=} (A \to \bot) \vee (B \to \bot)$

   C. $(\neg(A \vee B) \to \neg A) \overset{\text{abv}}{=} (((A \vee B) \to \bot) \to (A \to \bot))$

   D. $(((\neg B) \vee \top) \to (A \wedge \top)) \overset{\text{abv}}{=} (((B \to \bot) \vee (\bot \to \bot)) \to (A \wedge (\bot \to \bot)))$

   E. Nenhuma das anteriores

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.
$$\dfrac{x \in X \qquad \dfrac{\dfrac{x \in T_\Sigma^X \qquad come \in SP_1}{come(x) \in T_\Sigma^X}\,\text{(FUN)} \qquad Carnivoro \in SP_1}{Carnivoro(come(x)) \in F_\Sigma^X}\,\text{(PRED)}}{\forall x\, Carnivoro(come(x)) \in F_\Sigma^X}\,\text{(UNIV)}$$

B.
$$\dfrac{x \in X \qquad \dfrac{\dfrac{\dfrac{x \in X}{x \in T_\Sigma^X}\,\text{(VAR)} \qquad come \in SP_1}{come(x) \in T_\Sigma^X}\,\text{(FUN)} \qquad Carnivoro \in SP_1}{Carnivoro(come(x)) \in F_\Sigma^X}\,\text{(FUN)}}{\forall x\, Carnivoro(come(x)) \in F_\Sigma^X}\,\text{(UNIV)}$$

C.
$$\dfrac{x \in X \qquad \dfrac{\dfrac{\dfrac{x \in X}{x \in T_\Sigma^X}\,\text{(VAR)} \qquad come \in SF_1}{come(x) \in T_\Sigma^X}\,\text{(FUN)} \qquad Carnivoro \in SP_1}{Carnivoro(come(x)) \in F_\Sigma^X}\,\text{(PRED)}}{\forall x\, Carnivoro(come(x)) \in F_\Sigma^X}\,\text{(UNIV)}$$

D.
$$\dfrac{x \in X \qquad \dfrac{\dfrac{\dfrac{x \in X}{x \in T_\Sigma^X}\,\text{(VAR)} \qquad come \in SP_1}{come(x) \in T_\Sigma^X}\,\text{(PRED)} \qquad Carnivoro \in SP_1}{Carnivoro(come(x)) \in F_\Sigma^X}\,\text{(PRED)}}{\forall x\, Carnivoro(come(x)) \in F_\Sigma^X}\,\text{(UNIV)}$$

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. $SECÇÃO \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times NAME$

   B. $SECÇÃO \stackrel{\text{def}}{=} NAME$ e $REVISTA \stackrel{\text{def}}{=} TITLE \times SECÇÃO$

   C. $SECÇÃO \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times TEXT$ e $REVISTA \stackrel{\text{def}}{=} TITLE \times \wp(SECÇÃO)$

   D. $SECÇÃO \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times TEXT$ e $REVISTA \stackrel{\text{def}}{=} TITLE \times SECÇÃO$

   E. $SECÇÃO \stackrel{\text{def}}{=} NAME$ e $REVISTA \stackrel{\text{def}}{=} TITLE \times \wp(SECÇÃO)$

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

   A. $SUBSCRIBER \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times \wp(REVISTA)$ e $SREVISTAS \stackrel{\text{def}}{=} \wp(REVISTA) \times \wp(SUBSCRIBER)$

   B. $SUBSCRIBER \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times REVISTA$ e $SREVISTAS \stackrel{\text{def}}{=} \wp(REVISTA) \times \wp(SUBSCRIBER)$

   C. $SUBSCRIBER \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times \wp(REVISTA)$ e $SREVISTAS \stackrel{\text{def}}{=} \wp(REVISTA) \times SUBSCRIBER$

   D. $SUBSCRIBER \stackrel{\text{def}}{=} \wp(REVISTA)$ e $SREVISTAS \stackrel{\text{def}}{=} \wp(REVISTA) \times \wp(SUBSCRIBER)$

   E. $SUBSCRIBER \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times \wp(REVISTA)$ e $SREVISTAS \stackrel{\text{def}}{=} \wp(REVISTA)$

8. (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. $\texttt{subscriberExists}(u, s) \stackrel{\text{def}}{=} \forall c.c \in \pi_2(s) \land u = \pi_1(c)$

   B. $\texttt{subscriberExists}(u, s) \stackrel{\text{def}}{=} c \in \pi_2(s) \land u = \pi_1(c)$

   C. $\texttt{subscriberExists}(u, s) \stackrel{\text{def}}{=} \exists c.c \in \pi_2(s) \to u = \pi_1(c)$

   D. $\texttt{subscriberExists}(u, s) \stackrel{\text{def}}{=} \exists c.c \in \pi_2(s) \land u = \pi_1(c)$

   E. $\texttt{subscriberExists}(u, s) \stackrel{\text{def}}{=} \exists c.u = \pi_1(c)$

9. (10 points) A definição da função que verifica se um utilizador (sendo u o seu nome) existe no sistema é:

   A. $\texttt{hassubscriber} \in \mathit{SREVISTAS} \times \mathit{STRING} \to \mathit{BOOL}$
   $\texttt{hassubscriber} \stackrel{\text{def}}{=} \{(s,u) \mapsto b \mid (\texttt{subscriberExists}(u,s) \to b = \mathit{TRUE}) \wedge (\neg\texttt{subscriberExists}(u,s) \to b = \mathit{FALSE})\}$

   B. $\texttt{hassubscriber} \in \mathit{SREVISTAS} \to \mathit{BOOL}$
   $\texttt{hassubscriber} \stackrel{\text{def}}{=} \{(s,u) \mapsto b \mid b = \texttt{subscriberExists}(u,s)\}$

   C. $\texttt{hassubscriber} \in \mathit{SREVISTAS} \times \mathit{STRING} \to \mathit{BOOL}$
   $\texttt{hassubscriber} \stackrel{\text{def}}{=} \{(s,u) \mid b = \texttt{subscriberExists}(u,s)\}$

   D. $\texttt{hassubscriber} \in \mathit{SREVISTAS} \times \mathit{SREVISTAS} \to \mathit{BOOL}$
   $\texttt{hassubscriber} \stackrel{\text{def}}{=} \{(s,u) \mapsto b \mid (\texttt{subscriberExists}(u,s) \to b = \mathit{TRUE}) \wedge (\neg\texttt{subscriberExists}(u,s) \to b = \mathit{FALSE})\}$

   E. $\texttt{hassubscriber} \in \mathit{SREVISTAS} \times \mathit{STRING} \to \mathit{NAT}$
   $\texttt{hassubscriber} \stackrel{\text{def}}{=} \{(s,u) \mapsto b \mid (\texttt{subscriberExists}(u,s) \to b = \mathit{TRUE}) \wedge (\neg\texttt{subscriberExists}(u,s) \to b = \mathit{FALSE})\}$

10. (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 $\texttt{addclient} \in \mathit{SREVISTAS} \times \mathit{STRING} \to \mathit{SREVISTAS}$ que define a criação de um novo subscritor do sistema é:

    A. $\texttt{addclient} \stackrel{\text{def}}{=} \{(s,u) \mapsto s' \mid s' = (\pi_1(s), \pi_2(s) \subseteq \{(u,\emptyset)\}) \wedge \neg\texttt{hassubscriber}(s,u)\}$

    B. $\texttt{addclient} \stackrel{\text{def}}{=} \{(s,u) \mapsto s' \mid s' = (\pi_1(s), \pi_2(s) \cup \{(u,\emptyset)\}) \to \neg\texttt{hassubscriber}(s,u)\}$

    C. $\texttt{addclient} \stackrel{\text{def}}{=} \{(s,u) \mapsto s' \mid s' = (\pi_1(s), \pi_2(s) \cup \{(u,\emptyset)\}) \wedge \neg\texttt{hassubscriber}(s,u)\}$

    D. $\texttt{addclient} \stackrel{\text{def}}{=} \{(s,u) \mapsto s' \mid s' = (\pi_1(s), \pi_2(s)) \wedge \neg\texttt{hassubscriber}(s,u)\}$

    E. $\texttt{addclient} \stackrel{\text{def}}{=} \{(s,u) \mapsto s' \mid s' = \pi_2(s) \cup \{(u,\emptyset)\} \wedge \neg\texttt{hassubscriber}(s,u)\}$