Teoria da Computação **Nome:** ______________________

Número: ______________________

Segundo Semestre 2017/2018
Mini-teste 1 (Versão C)
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) A definição indutiva correcta do conjunto $\mathcal{W}$ das palavras binárias não vazias, é:

   A. $0 \in \mathcal{W}$ e $1 \in \mathcal{W}$

   B. $0 \in \mathcal{W}$, $1 \in \mathcal{W}$, $w \in \mathcal{W} \to 0w \in \mathcal{W}$, e $w \in \mathcal{W} \to 1w \in \mathcal{W}$

   C. $w \in \mathcal{W} \to 0w \in \mathcal{W}$ e $w \in \mathcal{W} \to 1w \in \mathcal{W}$

   D. ($0 \in \mathcal{W}$ ou $1 \in \mathcal{W}$) e ($w \in \mathcal{W} \to 0w \in \mathcal{W}$ ou $w \in \mathcal{W} \to 1w \in \mathcal{W}$)

   E. $0 \in \mathcal{W}$ ou $1 \in \mathcal{W}$ ou $w \in \mathcal{W} \to 0w \in \mathcal{W}$ ou $w \in \mathcal{W} \to 1w \in \mathcal{W}$

2. (10 points) Pretende-se definir o conjunto C de todos os números inteiros (de INT) ímpares menores que 10. A definição por compreensão correspondente é (escolha a verdadeira):

   A. $C = \{1, 3, 5, 7, 9\}$

   B. $C = \{x \in NAT \mid x < 10 \wedge x\%2 = 1\}$

   C. $C = \{x \in INT \mid x < 10 \wedge x\%2 = 1\}$

   D. $C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\} \cup \{x \in INT \mid x\%2 = 1\}$

   E. Nenhuma das Anteriores

3. (10 points) Considere o conjunto $\mathcal{W}$ definido em cima e seja $w \in \mathcal{W}$. A definição indutiva correcta da função rm sobre palavras binárias não vazias que remove o bit mais à direita de uma palavra não vazia é:

   A. $rm(w0) = w$ ou $rm(w1) = w$

   B. $rm(0) = 0$, $rm(1) = 1$, $rm(w0) = rm(w)$, e $rm(w1) = rm(w)$

   C. $rm(0) = 0$, $rm(1) = 1$, $rm(w0) = w$, e $rm(w1) = w$

   D. $rm(0) = \varepsilon$, $rm(1) = \varepsilon$, $rm(0w) = w$, e $rm(1w) = w$

   E. $rm(0) = \varepsilon$, $rm(1) = \varepsilon$, $rm(0w) = 0rm(w)$, e $rm(1w) = 1rm(w)$

4. (10 points) Qual das seguintes respostas corresponde à derivação correcta da fórmula de primeira ordem $User(name(x))$ sabendo que a assinatura é tal que: $SF_0 = \{joly\}$, $SF_1 = \{name\}$, $SP_1 = \{User\}$ e $x \in X$.

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

B.
$$\dfrac{x \in X \qquad \dfrac{\dfrac{\dfrac{x \in X}{x \in T_\Sigma^X}\,(\text{VAR}) \qquad name \in SP_1}{name(x) \in T_\Sigma^X}\,(\text{FUN}) \qquad User \in SF_1}{User(name(x)) \in F_\Sigma^X}\,(\text{FUN})}{\forall x\, User(name(x)) \in F_\Sigma^X}\,(\text{UNIV})$$

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

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

E. Nenhuma das anteriores.

5. (10 points) Qual das seguintes expansões de abreviaturas está incorrecta?

A. $(\neg(\varphi \vee \psi) \rightarrow \neg\varphi) \stackrel{\text{abv}}{=} (((\varphi \vee \psi) \rightarrow \bot) \rightarrow (\varphi \rightarrow \bot))$

B. $(((\neg\psi)\vee\top) \rightarrow ((\neg\psi)\vee\top)) \stackrel{\text{abv}}{=} (((\psi \rightarrow \bot)\vee(\bot \rightarrow \bot)) \rightarrow ((\psi \rightarrow \bot)\vee(\bot \rightarrow \bot)))$

C. $\neg(\neg\varphi \wedge \psi) \stackrel{\text{abv}}{=} ((\varphi \rightarrow \bot) \wedge \psi) \rightarrow \bot$

D. $\neg\varphi \leftrightarrow (\psi \vee \delta) \stackrel{\text{abv}}{=} ((\varphi \rightarrow \bot) \rightarrow (\psi \vee \delta))$

E. Nenhuma das anteriores

Considere um sistema de armazenamento de ficheiros na *cloud*. O sistema é composto por um conjunto global de pastas (o repositório) e um conjunto de utilizadores.

Uma pasta é identificada por um nome e contém uma colecção de ficheiros. Um ficheiro tem um nome e um conteúdo (que é um elemento do conjunto $TEXT$).

Cada utilizador é univocamente identificado por um nome e tem a sua colecção de pastas (locais). Cada pasta local é uma versão de uma pasta no repositório do sistema. Uma pasta local pode não coincidir com a sua versão no repositório do sistema, pois as pastas do utilizador podem não estar sincronizadas com o repositório (estarem desactualizadas ou conterem alterações ainda não colocadas no repositório).

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

6. (10 points) A definição correcta do conjunto $FOLDER$ de todas as pastas é:

   A. $FILE \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times TEXT$ e $FOLDER \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times FILE$

   B. $FILE \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times TEXT$ e $FOLDER \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times \wp(FILE)$

   C. $FILE \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times NAME$

   D. $FILE \stackrel{\text{def}}{=} NAME$ e $FOLDER \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times FILE$

   E. $FILE \stackrel{\text{def}}{=} NAME$ e $FOLDER \stackrel{\text{def}}{=} NAME \times \wp(FILE)$

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

   A. $CLIENT \stackrel{\text{def}}{=} USER \times \wp(FOLDER)$ e $SDROP \stackrel{\text{def}}{=} \wp(FOLDER) \times CLIENT$

   B. $CLIENT \stackrel{\text{def}}{=} \wp(FOLDER)$ e $SDROP \stackrel{\text{def}}{=} \wp(FOLDER) \times \wp(CLIENT)$

   C. $CLIENT \stackrel{\text{def}}{=} USER \times \wp(FOLDER)$ e $SDROP \stackrel{\text{def}}{=} \wp(FOLDER)$

   D. $CLIENT \stackrel{\text{def}}{=} USER \times FOLDER$ e $SDROP \stackrel{\text{def}}{=} \wp(FOLDER) \times \wp(CLIENT)$

   E. $CLIENT \stackrel{\text{def}}{=} USER \times \wp(FOLDER)$ e $SDROP \stackrel{\text{def}}{=} \wp(FOLDER) \times \wp(CLIENT)$

8. (10 points) Considerando u e s variáveis, respectivamente representando um utilizador genérico e um sistema, um predicado de primeira ordem que verifica se um utilizador existe num sistema é:

   A. $\texttt{userExists}(u, s) \stackrel{\text{def}}{=} \exists c.c \in \pi_2(s) \rightarrow u = \pi_1(c)$

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

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

   D. $\texttt{userExists}(u, s) \stackrel{\text{def}}{=} \forall c.c \in \pi_2(s) \wedge u = \pi_1(c)$

   E. $\texttt{userExists}(u, s) \stackrel{\text{def}}{=} c \in \pi_2(s) \wedge u = \pi_1(c)$

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

   A função addclient $\in SDROP \times STRING \to SDROP$ que define a criação de um novo utilizador do sistema é:

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

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

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

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

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

10. (10 points) A definição da função que verifica se um iutilizador existe no sistema é:

    A. hasuser $\in SDROP \times STRING \to NAT$
    hasuser $\stackrel{\text{def}}{=} \{(s,u) \mapsto b \mid (\texttt{userExists}(u,s) \to b = TRUE) \wedge (\neg \texttt{userExists}(u,s) \to b = FALSE)\}$

    B. hasuser $\in SDROP \to BOOL$
    hasuser $\stackrel{\text{def}}{=} \{(s,u) \mapsto b \mid b = \texttt{userExists}(u,s)\}$

    C. hasuser $\in SDROP \times STRING \to BOOL$
    hasuser $\stackrel{\text{def}}{=} \{(s,u) \mid b = \texttt{userExists}(u,s)\}$

    D. hasuser $\in SDROP \times STRING \to BOOL$
    hasuser $\stackrel{\text{def}}{=} \{(s,u) \mapsto b \mid (\texttt{userExists}(u,s) \to b = TRUE) \wedge (\neg \texttt{userExists}(u,s) \to b = FALSE)\}$

    E. hasuser $\in SDROP \times SDROP \to BOOL$
    hasuser $\stackrel{\text{def}}{=} \{(s,u) \mapsto b \mid (\texttt{userExists}(u,s) \to b = TRUE) \wedge (\neg \texttt{userExists}(u,s) \to b = FALSE)\}$