

Teoria da Computação

Nome: _____

Número: _____

Segundo Semestre 2016/2017

Mini-teste 2 - D

4/4/2017

Duração: 15 Minutos

Classificar (Sim/Não) _____

Este enunciado tem 4 páginas (incluindo esta) e 6 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	20	
4	20	
5	20	
6	20	
Total:	100	

Um sistema Universitário, representado por um nome, gere os Funcionários (univocamente identificados pelo nome), reitoria e todas as suas faculdades. A reitoria tem uma morada e um funcionário que é o Reitor. Cada faculdade tem os seus funcionarios, de todos um é o diretor e outro é o administrador. Adicionalmente, cada faculdade tem os vários departamentos.

Para as perguntas seguintes admita as seguintes definições:

$FUNCIONARIO \stackrel{\text{def}}{=} STRING$

$MORADA \stackrel{\text{def}}{=} STRING$

$NOME \stackrel{\text{def}}{=} STRING$

$DEPARTAMENTO \stackrel{\text{def}}{=} \mathcal{P}(ALUNO) \times \mathcal{P}(PROFESSOR) \times \mathcal{P}(CURSO)$

$ALUNO \stackrel{\text{def}}{=} ANO \times ID \times NOME \times \mathcal{P}(CADEIRA)$

$PROFESSOR \stackrel{\text{def}}{=} NOME \times TELEFONE$

$$CURSO \stackrel{\text{def}}{=} \mathcal{P}(CADEIRA) \times NOME$$

$$CADEIRA \stackrel{\text{def}}{=} ID \times TITULO \times PROFESSOR \times ANO$$

$$TITULO \stackrel{\text{def}}{=} STRING$$

$$ID \stackrel{\text{def}}{=} NAT$$

$$TELEFONE \stackrel{\text{def}}{=} NAT$$

$$ANO \stackrel{\text{def}}{=} NAT$$

1. (10 points) Escolha a opção que melhor modela a situação descrita anteriormente para o sistema da Universidade UNIV :

A. $UNIV \stackrel{\text{def}}{=} \mathcal{P}(FUNCIONARIO) \times \mathcal{P}(NOME) \times \mathcal{P}(REITORIA) \times \mathcal{P}(FACULDADE)$
 $REITORIA \stackrel{\text{def}}{=} \mathcal{P}(FUNCIONARIO)$

B. $UNIV \stackrel{\text{def}}{=} \mathcal{P}(FUNCIONARIO) \times NOME \times REITORIA \times \mathcal{P}(FACULDADE)$
 $REITORIA \stackrel{\text{def}}{=} MORADA \times FUNCIONARIO$

C. $UNIV \stackrel{\text{def}}{=} FUNCIONARIO \times NOME \times REITORIA \times FACULDADE$
 $REITORIA \stackrel{\text{def}}{=} MORADA \times FUNCIONARIO$

D. $UNIV \stackrel{\text{def}}{=} \mathcal{P}(FUNCIONARIO) \times NOME \times REITORIA \times \mathcal{P}(FACULDADE)$
 $REITORIA \stackrel{\text{def}}{=} MORADA \times \mathcal{P}(FUNCIONARIO)$

E. Nenhuma das anteriores.

2. (10 points) Tendo por base as definições de conjuntos anteriores, escolha a opção que melhor modela a situação descrita anteriormente para FACULDADE:

A. $FACULDADE \stackrel{\text{def}}{=} NOME \times \mathcal{P}(DEPARTAMENTO) \times \mathcal{P}(FUNCIONARIO) \times$
 $FUNCIONARIO \times FUNCIONARIO$

B. $FACULDADE \stackrel{\text{def}}{=} \mathcal{P}(NOME) \times \mathcal{P}(DEPARTAMENTO) \times \mathcal{P}(FUNCIONARIO)$

C. $FACULDADE \stackrel{\text{def}}{=} NOME \times DEPARTAMENTO \times FUNCIONARIO \times$
 $FUNCIONARIO \times FUNCIONARIO$

D. $FACULDADE \stackrel{\text{def}}{=} NOME \times DEPARTAMENTOS \times FUNCIONARIOS$

E. Nenhuma das anteriores.

3. (20 points) Defina o predicado *passarDeAno* que verifica se um aluno está inscrito em mais do que três cadeiras de anos anteriores ao ano no qual o aluno está inscrito, retornando nesse caso falso, e retornando verdade no caso contrário.

A. $passarDeAno \in ALUNO \rightarrow BOOL$

$$passarDeAno(a) \stackrel{\text{def}}{=} \{(a) \mapsto b \mid b = \{c \in CADEIRA \mid c \in \pi_4(a) \wedge \pi_4(c) < \pi_1(a)\} \leq 3\}$$

B. $passarDeAno(a) \stackrel{\text{def}}{=} \{c \in CADEIRA \mid c \in \pi_4(a) \wedge \pi_4(c) < \pi_1(a)\} \leq 3$

C. $passarDeAno(a) \stackrel{\text{def}}{=} \#\{c \in CADEIRA \mid c \in \pi_4(a) \wedge \pi_4(c) < \pi_1(a)\} \leq 3$

D. $passarDeAno \in ALUNO \rightarrow BOOL$

$$passarDeAno(a) \stackrel{\text{def}}{=} \{(a) \mapsto b \mid b = \#\{c \in CADEIRA \mid c \in \pi_4(a) \wedge \pi_4(c) < \pi_1(a)\} \leq 3\}$$

E. Nenhuma das anteriores.

4. (20 points) Defina a função *professoresDoAluno* que retorna os nomes dos professores que leccionam as cadeiras em que determinado aluno do departamento está inscrito.

A. $professoresDoAluno \in ALUNO \times DEPARTAMENTO \rightarrow \mathcal{P}(NOME)$

$$professoresDoAluno \stackrel{\text{def}}{=} \{(a, d) \mapsto cn \mid a \in \pi_1(d) \wedge cn = \{n \in NOME \mid \exists c(c \in \pi_1(a) \wedge n = \pi_3(\pi_4(c)))\}\}$$

B. $professoresDoAluno(a, d) \stackrel{\text{def}}{=} a \in \pi_1(d) \wedge cn = \{n \in NOME \mid \exists c(c \in \pi_1(a) \wedge n = \pi_3(\pi_4(c)))\}$

C. $professoresDoAluno \in ALUNO \times DEPARTAMENTO \rightarrow \mathcal{P}(NOME)$

$$professoresDoAluno \stackrel{\text{def}}{=} \{(a, d) \mapsto cn \mid a \in \pi_1(d) \wedge cn = \{n \in NOME \mid \exists c(c \in \pi_4(a) \wedge n = \pi_1(\pi_3(c)))\}\}$$

D. $professoresDoAluno(a, d) \stackrel{\text{def}}{=} a \in \pi_1(d) \wedge cn = \{n \in NOME \mid \exists c(c \in \pi_4(a) \wedge n = \pi_1(\pi_3(c)))\}$

E. $professoresDoAluno \in ALUNO \times DEPARTAMENTO \rightarrow PROFESSORES$

$$professoresDoAluno \stackrel{\text{def}}{=} \{(a, d) \mapsto pf \mid a \in \pi_1(d) \wedge pf = \{n \in PROFESSOR \mid \exists c(c \in \pi_4(a) \wedge n = \pi_3(c))\}\}$$

5. (20 points) Defina a função *inserirCadeira*, que, dado um departamento, insere a cadeira no conjunto de cadeiras que o aluno (com determinado ID) pretende realizar no departamento. Esta é apenas inserida se o ano da cadeira for igual ou inferior ao ano que o aluno frequenta.

- A. $inserirCadeira \in DEPARTAMENTO \times CADEIRA \times ID \rightarrow DEPARTAMENTO$
 $inserirCadeira = \{(d, c, id) \mapsto d' \mid \exists a(a \in \pi_1(d) \wedge \pi_2(a) = id \wedge dep' = (\pi_1(d) \setminus \{a\} \cup \{(\pi_1(a), \pi_2(a), \pi_3(a), \pi_4(a) \cup \{c\})\}, \pi_2(d), \pi_3(d)))\}$
- B. $inserirCadeira \in DEPARTAMENTO \times CADEIRA \times ID \rightarrow DEPARTAMENTO$
 $inserirCadeira = \{(d, c, id) \mapsto d' \mid \exists a(a \in \pi_1(d) \wedge \pi_2(a) = id \wedge \pi_4(c) \leq \pi_1(a) \wedge dep' = (\pi_1(d) \setminus \{a\} \cup \{(\pi_1(a), \pi_2(a), \pi_3(a), \pi_4(a) \cup \{c\})\}, \pi_2(d), \pi_3(d)))\}$
- C. $inserirCadeira \in DEPARTAMENTO \times CADEIRA \times ID \rightarrow DEPARTAMENTO$
 $inserirCadeira = \{(d, c, id) \mapsto d' \mid \exists a(a \in \pi_1(d) \wedge \pi_2(a) = id \wedge \pi_4(c) \leq \pi_1(a) \wedge dep' = (\pi_1(d) \cup \{(\pi_1(a), \pi_2(a), \pi_3(a), \pi_4(a) \cup \{c\})\}, \pi_2(d), \pi_3(d)))\}$
- D. $inserirCadeira \in DEPARTAMENTO \times CADEIRA \times ID \rightarrow DEPARTAMENTO$
 $inserirCadeira = \{(d, c, id) \mapsto d' \mid \exists a(a \in \pi_1(d) \wedge \pi_2(a) = id \wedge \pi_1(c) \leq \pi_4(a) \wedge dep' = (\pi_1(d) \setminus a \cup (\pi_1(a), \pi_2(a), \pi_3(a), \pi_4(a) \cup \{c\}), \pi_2(d), \pi_3(d)))\}$
- E. Nenhuma das anteriores.

6. (20 points) Defina a função *alunosCurso* que retorna os nomes dos alunos do departamento a frequentar determinado curso com certo nome.

- A. $alunosCurso \in CURSO \times DEPARTAMENTO \rightarrow \mathcal{P}(NOME)$
 $alunosCurso \stackrel{\text{def}}{=} \{(curso, d) \mid \exists c(c \in \pi_4(d) \wedge curso = \pi_2(c) \wedge cn = \{na \in NOME \mid \exists a(a \in \pi_1(d) \wedge na = \pi_3(a) \wedge c \in \pi_4(a))\})\}$
- B. $alunosCurso(n, d) \stackrel{\text{def}}{=} \exists c(c \in \pi_4(d) \wedge n = \pi_2(c) \wedge cn = \{na \in NOME \mid \exists a(a \in \pi_1(d) \wedge na = \pi_3(a) \wedge c \in \pi_4(a))\})$
- C. $alunosCurso \in NOME \times DEPARTAMENTO \rightarrow \mathcal{P}(ALUNO)$
 $alunosCurso \stackrel{\text{def}}{=} \{(n, d) \mapsto al \mid \exists c(c \in \pi_4(d) \wedge n = \pi_2(c) \wedge al = \{a \in ALUNO \mid \exists a(a \in \pi_1(d) \wedge na = \pi_3(a) \wedge c \in \pi_4(a))\})\}$
- D. $alunosCurso(n, d) \stackrel{\text{def}}{=} \exists c(c \in \pi_4(d) \wedge n = \pi_2(c) \wedge cn = \{na \in ALUNO \mid \exists a(a \in \pi_1(d) \wedge na = a \wedge c \in \pi_4(a))\})$
- E. $alunosCurso \in NOME \times DEPARTAMENTO \rightarrow \mathcal{P}(NOME)$
 $alunosCurso \stackrel{\text{def}}{=} \{(n, d) \mapsto cn \mid \exists c(c \in \pi_4(d) \wedge n = \pi_2(c) \wedge cn = \{na \in NOME \mid \exists a(a \in \pi_1(d) \wedge na = \pi_3(a) \wedge c \in \pi_4(a))\})\}$