

3ª Avaliação de Lógica Matemática (LMA)
Professores: Rogério (T_A) e Claudio (T_B)
Joinville, 16 de novembro de 2016

Acadêmico(a) : _____ Turma: _____

Atenção: Exame Final dia 07/12 (4a. feira às 17:00 hrs. – Sala F101)

1. **(2.0 pts.)** Determine o valor verdade $\{V, F\}$ (a interpretação Φ) de cada uma das fórmulas abaixo em seu respectivo domínio. Dados: $A = \{3, 5\}$, $B = \{-15, 1, 15\}$ e $C = \{6, 7\}$. As questões serão **apenas** validadas mediante os cálculos em separado. Em seguida preencha a tabela abaixo:

	Domínios			
	$x \in A$	$x \in A \text{ e } y \in C$	$x \in B \text{ e } y \in A$	$x \in B$
$\forall x : (7 + x \leq x^2)$		-xxx-	-xxx-	
$\exists y \forall x : (2x \neq y^2)$	-xxx-			-xxx-
$\forall x \exists y : (xy \leq 40)$	-xxx-			-xxx-

PS: esta questão é longa (6 cálculos a serem feitos), preste atenção, seja organizado.

2. **(0.5 pts.)** Ao contrário do que você fez na questão anterior, seja o conjunto $0 \leq \mathbb{N} \leq 20$ dos números naturais. Determine o conjunto-verdade ou domínio para o qual a fórmula é **verdadeira**, para cada uma das fórmulas abaixo:

Exemplo: $\forall x : ((2x = 6) \vee (2x = 8))$, aqui o valor da resposta é $D = \{3, 4\}$

- (a) $\exists x \exists y : ((2x = 12) \vee (3y = 12))$
 (b) $\forall x : ((x - 7) \leq 4)$
 (c) $\exists y \forall x : (x \geq y + 10)$
 (d) $\exists x : (x \text{ é primo})$ OBS: o 1 não é primo!

3. **(2.0 pts.)** Seja o conjunto das seguintes fórmulas em lógica de primeira-ordem (LPO), onde os domínios dos alunos é dado por $D = \{joao, pedro, vitor\}$:

1. $\forall x : aluno(x)$
2. $fato(vitor, preguiçoso)$
3. $fato(joao, estudioso)$
4. $fato(pedro, preguiçoso)$
6. $\forall x : (aluno(x) \wedge fato(x, estudioso) \rightarrow vai_passar(x))$
7. $\forall x : (aluno(x) \wedge fato(x, preguiçoso) \rightarrow volta_proximo_ano(x))$

PROBLEMA: Escolha um aluno qualquer do domínio e prove qual será o resultado para esse aluno.

4. **(2.0 pts.)** Na universidade de Berkeley há pré-requisitos entre algumas disciplinas. Ou seja, *toda disciplina x que é um pré-requisito de alguma disciplina y, então x deve preceder y*. Esta sequência de pré-requisitos eventualmente atrasa a graduação de alguns estudantes por lá. Fato similar ocorre por aqui! Assim, a situação desta grade-curricular é dada pelo conjunto das seguintes fórmulas em lógica de primeira-ordem (LPO):

(1) <i>requisito(a,b)</i>	(leia-se: “a é pré-requisito de b”)
(2) <i>requisito(a,c)</i>	
(3) <i>requisito(a,d)</i>	
(4) <i>requisito(b,e)</i>	
(5) <i>requisito(c,e)</i>	
(6) <i>requisito(d,e)</i>	
(7) <i>requisito(e,f)</i>	
(8) $\forall x \exists y : \textit{requisito}(x,y) \rightarrow \textit{precede}(x,y)$	
(9) $\forall x \exists z \exists y : (\textit{requisito}(x,z) \wedge \textit{precede}(z,y)) \rightarrow \textit{precede}(x,y)$	

Utilizando as propriedades da LPO, PU’s, PE’s e regras de inferências, demonstre que a disciplina ‘a’ deve preceder ‘f’.

5. **(2.0 pts.)** Dada as formulações em LPO dos dois problemas anteriores (questões 3 e 4), implemente-os em Prolog ou Picat.
6. **(1.5 pts.)** Dado o código abaixo, indique a sua saída precisamente, após a execução do main.

PICAT

```
index(-)
    f1(b).
    f1(a).

index(-)
    f2(2).
    f2(1).

index(-)
    f3('#').
    f3('@').

regra( X_1, Y_1, Z_1 ) =>
    f1(Z_1),
    f2(X_1),
    f3(Y_1).

main ?=>
    regra(X,Y,Z),
    printf("\n X: %w \tY: %w \tZ: %w ", X,Y,Z) ,
    false.

main =>
    printf("\n\n FIM DOS FATOS \n\n") , true.
```

PROLOG

```
f1(b).
f1(a).

f2(2).
f2(1).

f3('#').
f3('@').

regra( X_1, Y_1, Z_1 ) :-
    f1(Z_1),
    f2(X_1),
    f3(Y_1).

main :-
    regra(X,Y,Z),
    writef("\n X: "), write(X),
    writef("\t Y: "), write(Y),
    writef("\t Z: "), write(Z),
    fail.

main :-
    writef("\n\n FIM DOS FATOS \n\n") .
```

OBS.: O comando “false/true” e “fail” serve apenas para forçar o PICAT/PROLOG retornar todas as respostas de uma vez (*backtracking*) equivalente a “; + **ENTER**” (como feito no laboratório).

Observações:

1. Qualquer dúvida, desenvolva a questão e deixe tudo explicado, detalhadamente, que avaliaremos o seu conhecimentos sobre o assunto;
2. Clareza e legibilidade;