

3ª Avaliação de Lógica Matemática (LMA)
Professores: Rogério (T_A) e Claudio (T_B)
Joinville, 14 de novembro de 2016

Acadêmico(a) : _____ Turma: _____

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

1. **(2.5 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 (10 cálculos a serem feitos), preste atenção, seja organizado.

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

- (a) Exemplo: $\forall x : ((2x = 6) \vee (2x = 8))$, aqui o valor da resposta é $D = \{3, 4\}$
 (b) $\exists x \exists y : ((2x = 12) \vee (3y = 12))$
 (c) $\forall x : ((x - 7) \leq 4)$
 (d) $\exists y \forall x : (x \geq y + 10)$
 (e) $\exists x : (x \text{ é primo})$ PS: 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. $\forall x : (aluno(x) \wedge fato(x, preguiçoso) \rightarrow volta_proximo_ano(x))$ |

Demonstre quais são os alunos que voltarão no próximo semestre.

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

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. **(1.0 pts.)** Dado o código abaixo, indique a sua saída precisamente, após a execução do `main`.

```
index(-)      % fatos instanciados como retorno
    f1(a).
    f1(b).

index(-) % fatos instanciados como retorno
    f2(1).
    f2(2).

index(-)      % fatos instanciados como retorno
    f3('#').
    f3('@').

%% COLOCANDO MAIS UM f4 ficaria diferente ....
regra( X_1, Y_1, Z_1 ) =>
    f1(Z_1),
    f2(X_1),
    f3(Y_1).

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

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

Observações:

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