

Lógica Computacional

Duração: 1h

Época de 2016/ 17 – 4º Teste de Avaliação (sem Consulta)

Nome:	nº:
-------	-----

1. (2.5 vals) Considere o conjunto S de cláusulas Horn abaixo.

1. $D \rightarrow B$	6. $(C \wedge Q) \rightarrow A$
2. $T \rightarrow M$	7. $(D \wedge N) \rightarrow \perp$
3. $(M \wedge Q) \rightarrow A$	8. $(A \wedge Q) \rightarrow M$
4. $(P \wedge Q) \rightarrow C$	9. $(A \wedge M) \rightarrow P$
5. $M \rightarrow Q$	10. $(C \wedge P) \rightarrow N$

a) Mostre que o conjunto é satisfazível, indicando com \mathbf{T} ou \mathbf{F} o valor de verdade dos átomos numa interpretação que satisfaça as cláusulas de S .

$A =$	$B =$	$C =$	$D =$
$M =$	$N =$	$P =$	$Q =$

b) Adicione uma cláusula de Horn, do tipo $A \rightarrow x$, em que x é um dos átomos anteriores (i.e. um dos átomos A a Q) que torne o conjunto insatisfazível. Justifique.

$x =$; Justificação:

2. (3.5 vals) Mostre por resolução a validade do seguinte argumento em lógica proposicional.

P1	$(A \wedge B) \leftrightarrow (C \vee D)$
P2	$B \rightarrow D$
P3	$B \vee C$
Z	$A \wedge D$

a) Coloque as premissas e a negação da conclusão (Z) na forma clausal. b) Mostre que as cláusulas obtidas em a) são inconsistentes, derivando por resolução a cláusula vazia.

--

--

3. (2 vals) Considerando os predicados da linguagem do Mundo de Tarski, traduza para essa linguagem as seguintes proposições:

a) Não há cubos que estejam na mesma linha a menos que tenham o mesmo tamanho.

b) Existe um objecto que está atrás de pelo menos dois cubos.

c) Todos os tetraedros grandes são dodecaedros.

d) Todos os blocos que sejam os mais à esquerda na sua linha são cubos.

e) Existe um e um só tetraedro (Sugestão: Utilize o predicado de igualdade).

4. (1.5 vals) Converta as fórmulas para a forma Prenex com a matriz na forma normal conjuntiva (CNF).

a) $\forall x (\text{Cube}(x) \rightarrow (\text{Large}(x) \wedge \neg \forall y \text{SameRow}(y, x)))$

b) $\exists x (\text{Cube}(x) \wedge \neg \forall y (\text{Large}(y) \rightarrow \text{Adjoins}(y, x)))$

c) $\exists x \text{Cube}(x) \rightarrow \forall y \text{Large}(y)$

5. (2 vals) Coloque na forma clausal, incluindo a Skolemização, as seguintes fórmulas Prenex:

a) $\exists u \exists v \forall x \forall y ((\text{Cube}(u) \rightarrow \text{Small}(v)) \wedge (\text{Small}(x) \rightarrow \text{Cube}(y)))$

b) $\forall x \exists y ((\text{Tet}(x) \vee \neg \text{Larger}(x, y)) \rightarrow \text{Between}(a, x, y))$

6. (1 val) Obtenha a substituição mais geral σ que unifique os dois termos abaixo. Indique qual o termo obtido quando se aplica essa substituição a qualquer um dos termos unificados.

T1 : $\text{FrontOf}(x, g(x, y))$

T2 : $\text{FrontOf}(f(z), w)$

substituição $\sigma =$

T1 $\sigma =$ T2 $\sigma =$

7. (5 vals) Mostre por resolução a validade do seguinte argumento de lógica de predicados de 1ª ordem.

P1	$\neg \exists x \exists y (\neg (\text{Large}(x) \wedge \text{Large}(y)) \wedge \text{Adjoins}(x,y))$
P2	$\forall x (\exists y \text{Adjoins}(x,y) \rightarrow (\text{Small}(x) \vee \text{Dodec}(x)))$
P3	$\forall x (\text{Small}(x) \rightarrow \neg \text{Large}(x))$
C	$\forall x \forall y (\text{Adjoins}(x,y) \rightarrow \text{Dodec}(x))$

a) Coloque as premissas e a negação da conclusão na forma clausal

b) Mostre que as cláusulas obtidas são inconsistentes, derivando por resolução a cláusula vazia.

8. (2.5 vals) Notando que os números $8^1-3^1 = 5$, $8^2-3^2 = 64 - 9 = 55$ e $8^3-3^3 = 512-27 = 485$ são todos divisíveis por 5, prove por indução sobre os números naturais, que o número 8^n-3^n é divisível por 5 para qualquer número natural $n \geq 1$.

Passo Base:

Passo de Indução: