Licenciatura em Engenharia Informática
Universidade Nova de Lisboa

Lógica Computacional

Segundo Teste – Sem Consulta – 1h

21 de novembro de 2022

Justifique cuidadosamente todas as respostas.

Pergunta 1 [5 valores]

Prove a afirmação seguinte usando Resolução. Se for possível use resolução-SLD, justificando porque pode usar. Caso não seja possível, justifique porque não pode usar resolução-SLD, e prove o resultado usando resolução-N.

a) $\{\neg p \to q,\ r \vee p\} \models (q \wedge r) \vee p$

b) Indique, justificando, se as seguintes frases são verdadeiras:

i) "Se $C \in \text{Res}^n(\varphi)$, para algum $n \in \mathbb{N}_0$, então $C \in \text{Res}^*(\varphi)$."

ii) "Se φ é fórmula contraditória e é de Horn, então podemos sempre derivar $\emptyset$ por resolução-SLD a partir de φ, mas nem sempre o podemos fazer por resolução-L ou resolução-N."

Pergunta 2 [4 valores]

Prove a seguinte afirmação usando o Sistema $\mathcal{N}$:

$\{\neg p \vee \neg q\} \vdash_{\mathcal{N}} q \to (\neg p \vee s)$

Pergunta 3 [3 valores]

Considere a seguinte frase em linguagem natural:

"*Qualquer aluno da FCT tem pelo menos um colega do secundário que também é aluno da FCT.*"

Represente a frase em Lógica de Primeira Ordem, indicando a assinatura de Primeira Ordem escolhida.

Pergunta 4 [2 valores]

Seja $x, y, z \in X$ e $a \in SF_0$. Considere a fórmula: $\varphi = \exists_x R(z, f(x)) \to \exists_z \forall_y S(f(x), g(y, a))$

a) Indique os conjuntos das variáveis livre e mudas de φ.

b) Indique se o termo em baixo é livre em φ para a variável referida, e quando o for encontre a nova fórmula que resulta da substituição dessa variável por esse termo em φ.

i) $t = f(y)$, sendo a variável x

ii) $t = z$, sendo a variável y

Pergunta 5 [4 valores]

Verifique semanticamente se $\{\exists_x (R(x) \to S(x))\} \models (\exists_x R(x)) \to (\exists_x S(x))$

Pergunta 6 [2 valores]

a) Indique, justificando, uma escolha de φ para a qual se tenha $\{\exists_x \varphi\} \models \forall_x \varphi$.

b) Defina por indução estrutural a função $CFun : T_\Sigma^X \to (\bigcup_{i \in \mathbb{N}_0} SF_i)$ que a cada termo t associa o conjunto dos símbolos de função que nele ocorrem.