

Teoria da Computação

Nome: _____

Número: _____

Segundo Semestre 2018/2019

Primeiro Teste - versão D

03/05/2019

Duração: 120 Minutos

Classificar (Sim/Não) _____

Atenção:

Este enunciado tem 5 páginas (incluindo esta) e 4 questões. Justifique cuidadosamente todas as respostas (respostas sem justificação não serão consideradas).

Apenas voltar a página quando o professor assim o disser. Responda no enunciado. Pode usar como rascunho o verso desta folha (de preferência) ou de outras, se necessitar. Se o fizer indique claramente o que é rascunho.

Todos os alunos devem entregar o enunciado, escrevendo que desiste se não quiser ter o seu teste classificado.

Tabela de Pontuação

Question	Points	Score
1	4	
2	2	
3	6	
4	8	
Total:	20	

1. (4 points) Seja $NNat$ o conjunto dos inteiros não positivos.
 - i) Defina indutivamente o conjunto $NNat$.
 - ii) Defina uma função recursiva que transforma em naturais os inteiros não positivos (ou seja, transforma por exemplo em $suc(suc(0))$ o inteiro negativo $pred(pred(0))$).
 - iii) É contável o conjunto das funções em $NNat^2$?
 - iv) É contável um conjunto de conjuntos de inteiros?

2. (2 points) Considere u uma variável, r um símbolo proposicional, S um símbolo de predicado unário e h um símbolo de função unário.

Verifique se são fórmulas de primeira ordem:

i) $(\forall r((S(u) \vee S(h(u))) \vee S(u)))$

ii) $(\forall u((r \vee \perp) \rightarrow S(h(h(u))))))$

3. (6 points) Um lugar é univocamente identificado pelo seu número (um natural) e tem a indicação de estar ou não reservado nos 31 dias do mês de Julho.

Cada utente é univocamente identificado por um nome e tem associada a informação de que lugares tem reservados para cada um dos 31 dias do mês de Julho.

Um comboio permite que os seus utentes reservem os lugares existentes em cada um dos 31 dias do mês de Julho.

Defina:

- i) os tipos de dados referidos;
- ii) defina uma fórmula de Lógica de Primeira Ordem que verifica se um dado lugar, identificado pelo seu número, existe no comboio;
- iii) uma função para acrescentar um novo lugar no comboio, gerando um identificador ainda não usado (assuma que inicialmente o lugar não está reservado para nenhum dia);
- iv) uma função para permitir a um utente reservar um lugar em dado dia, se o lugar dado (identificado pelo seu número) existe e não está já reservado para esse dia;
- v) uma função para anular uma reserva de um dado utente.

Pode usar sem definir uma função auxiliar **max** que recebe o conjunto dos lugares do comboio e devolve o maior dos identificadores.

4. (8 points) Considere a linguagem das palavras sobre $\{u, v\}$ que: se começam com u têm de seguida um número par de vs , terminando em v ; e se começam com v então têm de seguida ou só us ou só vs .
- i) Defina formal e informalmente um AFD que reconhece a linguagem dada.
 - ii) Verifique formalmente se o AFD que definiu aceita vv e informalmente se aceita $uvuv$.
 - iii) Defina a linguagem em compreensão (pode usar a união e a função auxiliar **numVs** que conta o número de vs numa palavra sobre $\{u, v\}$).