

Teste 1 da UC de Teoria da Computação (MIEI 2014/2014, FCT UNL)

31 de Março de 2015

Identificação

1. NOME:
2. NÚMERO:

Informações e instruções

1. O teste tem a duração de 1h30m. Os alunos podem sair ao fim de 1h.
2. Todos os alunos devem assinar a folha de presenças e entregar este caderno antes de sair da sala. Quem não quiser o teste avaliado (quiser “desistir”) deve escrever nesta página DESISTO e assinar por baixo.
3. Responda a cada grupo na folha respectiva, sem desagafar o caderno. Solicite ao docente na sala folhas de rascunho, se precisar.
4. O teste é sem consulta e deve ser respondido a caneta. A prova deve ser realizada em respeito pelo código de ética do DI.

Grupo I

(7 valores)

1. Defina em Lógica de Primeira Ordem uma fórmula que traduza a afirmação

O resto da divisão inteira de qualquer natural por outro natural é um natural menor que o primeiro.

Identifique os elementos relevantes da assinatura.

2. Prove que a sua solução para a alínea anterior é de facto uma fórmula de primeira ordem.
3. Defina por enumeração e por compreensão o conjunto dos naturais que podem ser o resto da divisão inteira por 7 de algum natural.
4. Defina a função que dado um natural n devolve o conjunto dos valores que podem ser resto da divisão inteira de qualquer natural por n .

Grupo II

(7 valores)

Numa lista de tarefas anotam-se afazeres em dada data e hora. Considere que não podem haver dois afazeres diferentes exactamente à mesma data e hora em dada lista.

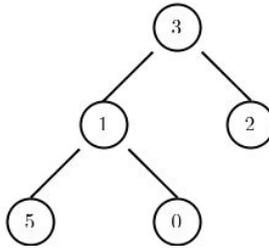
1. Dígitos é o conjunto dos algarismos (0 a 9). Considerando que se usam seis dígitos para representar uma data e quatro para representar horas, defina o conjunto *ToDoList* dos estados de uma lista de tarefas.
2. Defina a operação (clarificando se é função ou relação) que verifica se dado afazer, identificado pela sua data e hora, existe numa lista de tarefas.
3. Defina a função parcial que devolve o afazer de dada lista de tarefas marcado para dada hora.
4. Defina a operação (clarificando se é função ou relação) que devolve os afazeres de dada lista de tarefas marcados para dada data.
5. Defina a operação que adiciona um afazer a uma lista de tarefas.
6. Defina a operação que apaga um afazer, identificado pela sua data e hora, de uma lista de tarefas.

Grupo III

(6 valores)

Considere o conjunto $ArvBinNat$ das árvores binárias de naturais. Uma árvore ou é só o valor $raiz(n)$ para dado natural n (a árvore degenerada só com um nó — dito a “raíz”, que tem esse valor n no nó), ou resulta de “pendurar” numa nova raíz (com dado valor) duas sub-árvores, uma à esquerda e outra à direita.

Por exemplo, o termo $junta(junta(raiz(5), 1, raiz(0)), 3, raiz(2))$ denota a árvore



1. Defina indutivamente o conjunto $ArvBinNat$.
2. Mostre que o termo $junta(junta(raiz(5), 1, raiz(0)), 3, raiz(2))$ pertence ao conjunto.
3. Defina indutivamente a função (recursiva) $NNos$ que calcula o número de nós de dada árvore (a árvore do exemplo dado tem 5 nós).
4. Mostre por indução estrutural que o número de nós de uma árvore é ímpar (usando sem provar factos básicos como *a soma de dois naturais ímpares é um natural par*).