Universidade do Minho
Departamento de Informática
Lic. Matemática e Ciências da Computação, 2º Ano
Paradigmas da Programação III

Exame Segunda Chamada **3 de Fevereiro de 2001**

Duração: 3.00 h

Leia atentamente as questões propostas que se seguem. Tente ser claro e objectivo nas suas respostas. Justifique sempre as suas respostas.

1. Considere a definição de append/3. Considere a seguinte definição de last/2:

```
last(L,X):- append(W,[X],L).
```

Mostre que aplicando as técnicas de fold/unfolding a estas cláusulas pode-se obter o programa:

```
last([X],X).
last([Y|L],X):- last(L,X).
```

2. Recorde as principais operações sobre conjuntos. Assuma que se representa conjuntos na forma de listas sem elementos repetidos. Implementa as operações reunião, intersecção e subconjunto na forma dos predicados reuniao/3, intersect/3, sub/2. Exemplos:

?reuniao($[1,2,3]$, $[2,3,4]$, L) L = $[1,2,3,4]$

?intersect($[1,2,3]$, $[2,3,4]$, L) L = $[2,3]$

?sub($[2,3]$, $[2,3,4]$) yes

3. Escreva um predicado folhas/3 que, dada uma árvore binária de inteiros e um inteiro, construa uma lista constituuda pelos nodos folhas com valores menores do que o inteiro dado. Exemplo:

?folhas(t(-1, t(1, nil, nil), t(0, t(-2, nil, nil), t(0, nil, nil))), 0, L)

tem como resultado

L = $[-2]$.

4. Recorde o seu segundo trabalho prático. Escreva um predicado add/3 que dada um lista representativa do tabuleiro do dominó e uma peça, representada por um par de números, produza um novo tabuleiro com a peça dada já colocada (ao inicio ou ao fim). No caso onde não for possível "casar" a peça, o predicado deve falhar. Para adicionar a peça não deve ser feita referencia ao predicado append/3. Exemplos:

$$\mathsf{add}([(6,6),(6,5),(5,1) \mid \mathsf{X}] - \mathsf{X}, (1,2), \mathsf{L} - [])$$

$$\mathsf{L} = [(6,6),(6,5),(5,1),(1,2)]$$

$$\mathsf{add}([(3,1),(1,6),(6,6),(6,5) \mid \mathsf{X}] - \mathsf{X}, (5,2), \mathsf{L} - [])$$

$$\mathsf{L} = [(3,1),(1,6),(6,6),(6,5)(5,2)]$$

5. Explique sucintamente e com exemplos, porquê, e em que casos, o operador not (negação por falhanço) pode dar origem a inferências incompletas.

6. Chamam-se variáveis ligadas às variáveis de uma cláusula que ocorrem no corpo em mais do que um literal. Escreva um predicado ligadas/2 que dado uma cláusula calcula uma lista com as variáveis ligadas dessa cláusula. Exemplo:

$$?\mathsf{ligadas}((\mathsf{path}(\mathsf{X},\mathsf{Y}) :- \mathsf{arc}(\mathsf{X},\mathsf{Z}), \mathsf{path}(\mathsf{Z},\mathsf{Y})), \mathsf{L}).$$

o resultado é:

$$\mathsf{L} = [\mathsf{Z}].$$

7. Escreva um predicado que dado uma lista com um conjunto de resultados de partidas de futebol calcule a primeira, segunda e terceira equipa com mais golos marcados (com o respectivo total de golos). Por exemplo, para a query

$?\mathsf{golos}([(\mathsf{braga}-2,\mathsf{porto}-2),(\mathsf{porto}-3,\mathsf{benfica}-0),(\mathsf{fafe}-2,\mathsf{braga}-1),(\mathsf{benfica}-1,\mathsf{porto}-2)],\mathsf{L})$

a resposta era:

$$\mathsf{L} = [\mathsf{porto}-7,\mathsf{braga}-3,\mathsf{fafe}-2]$$

FIM