

# Prova 1 de Inteligência Artificial (02/10/2007)

## Questão 1 (20 pontos)

Explique, com alguns detalhes, o que você entende pelo benefício que o conceito de **retroação** (backtracking) pode gerar para o potencial de **combinação** de memória que a solução automática de um problema pode exigir. Exemplifique sua apresentação.

## Questão 2 (10 pontos)

Qual é o resultado das seguintes tentativas de unificação (determine se o Prolog vai responder **yes** ou **no**. Caso ele responda **yes**, dê o resultado da instanciação para cada variável):

```
?- media([32,33,34],M) = media([X,Y,Z],22).
?- A + 2 = 3 + B.
?- X = [X].
?- pred([], [1]) = pred(X, [Y|X]).
?- suc(pred(suc(pred(48)))) = suc(pred(Z)).
```

## Questão 3 (25 pontos)

Construa um predicado recursivo em Prolog, denominado **deslocada\_de**, que seja uma relação ternária capaz de determinar a nova organização sequencial de todos os elementos de uma lista (implicitamente circular) a partir de valor numérico de deslocamento. Tal deslocamento pode ser positivo (sentido anti-horário) ou negativo (sentido horário). O comportamento do predicado é expresso abaixo.

```
?- deslocada_de([a,b,c,d,e,f,g,h],3,X).
X = [d,e,f,g,h,a,b,c]
?- deslocada_de([a,b,c,d,e,f,g,h],-2,X).
X = [g,h,a,b,c,d,e,f]
```

No caso de uso de outro predicado auxiliar, o mesmo deve ser definido junto com a resposta desta questão.

## Questão 4 (25 pontos)

Por definição, um número inteiro positivo  $N$  é a média geométrica de  $A$  e  $B$  se e somente se vale a seguinte equação:

$$N = \sqrt{A \times B}$$

Construa um predicado em Prolog, denominado **media\_geometrica**, o qual expressa uma relação binária sobre um número inteiro positivo e uma lista de exatamente dois números inteiros positivos. Seu comportamento é o expresso abaixo.

```
?- media_geometrica(64, L).
L = [2, 2048] ? ;
L = [4, 1024] ? ;
L = [8, 512] ? ;
L = [16, 256] ? ;
L = [32, 128] ? ;
no
```

Para facilitar a solução, assuma a existência de dois predicados, **divisor\_exato** e **multiplo\_exato**, e use-os obrigatoriamente na definição do predicado **media\_geometrica**.

Os comportamentos do predicado **divisor\_exato** são os expressos abaixo.

```
?- divisor_exato(11, 66).
yes
?- divisor_exato(X, 66).
X = 2 ? ;
X = 3 ? ;
X = 6 ? ;
X = 11 ? ;
X = 22 ? ;
X = 33 ? ;
no
```

Os comportamentos do predicado **multiplo\_exato** são os expressos abaixo.

```
?- multiplo_exato(77, 11).
yes
?- multiplo_exato(X, 11).
X = 22 ? ;
X = 33 ? ;
X = 44 ? ;
X = 55 ? ;
X = 66 ? ;
...
... <INFINITO>
...
```

DICA: note bem que ambos os predicados **divisor\_exato** e **multiplo\_exato** podem ser ativados com seus termos instanciados ou não, pois permitem retroação (*backtracking*) inter-cláusulas.

## Questão 5 (20 pontos)

São dados os fatos abaixo, os quais fazem parte de uma base axiomática.

```
cor(vermelho).
cor(amarelo).
cor(azul).
```

Construir um predicado em Prolog, denominado **combinacoes**, o qual expressa uma relação de aridade 0 (zero) e é definido com base no predicado “cor” (além de outros predicados reservados da linguagem Prolog). Seu comportamento é o expresso abaixo.

```
?- combinacoes.
vermelho amarelo
vermelho azul
amarelo vermelho
amarelo azul
azul vermelho
azul amarelo
no
```

Note que as combinações de cores, dois-a-dois, não incluem repetições, nem no par de cores que aparece em cada linha da saída padrão, nem entre as linhas.

Dica: não esqueça que o predicado **fail** promove o backtracking intra-cláusula.

**BOA SORTE!**