

## Inteligência Artificial

Época Normal - 25 Junho 2004

Com Consulta / Duração: 2h30m

1. Considere um jogo onde participam três jogadores. O jogo consiste num conjunto de palitos que inicialmente se dispõem em diferentes filas com a seguinte disposição: a primeira fila tem um palito, a segunda fila tem dois palitos, a terceira três palitos e assim sucessivamente até à fila sete. Cada jogador pode retirar, na sua vez de jogar, um número qualquer de palitos desde que sejam da mesma fila. O jogador que retirar o último palito perde.
  - a) Escreva em Prolog uma possível estrutura de dados para representação do estado do jogo em um qualquer instante. Proponha uma heurística para este jogo.
  - b) Suponha que o jogo é jogado pelos jogadores A, B e C. Os jogadores B e C formam uma aliança. Implemente o algoritmo MINIMAX (com as alterações necessárias) para determinar a jogada a efectuar pelo jogador A. Pode implementar o algoritmo em pseudo-código. Explique ou comente convenientemente o código que apresenta.

2. Seja um Sistema Pericial com as seguintes regras:

R1: SE salário\_médio baixo E pouca\_educação ENTÃO cidadãos pouco\_cultos (0.8)

R2: SE livros caros E cidadãos pouco\_instruídos ENTÃO leitura pouca (0.9)

R3: SE (leitura pouca E salário\_médio baixo) OU História pequena ENTÃO inteligência pouca (0.9)

R4: SE (livros caros E fãs\_futebol fanáticos) OU cidadãos pouco\_cultos ENTÃO leitura pouca (0.7)

É verdade:

Salário\_médio = 0.8K ; História grande ; livros caros.

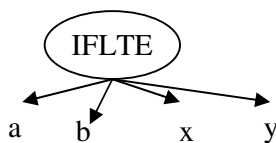
É conhecido:

cidadãos pouco\_instruídos (0.8) ; pouca\_educação (0.6) ; fãs\_futebol fanáticos (0.8)

A função difusa para salário\_médio baixo tem FC=1 até 0,6K e varia linearmente deste ponto até 1K onde passa a FC=0.

Explique convenientemente as conclusões extraídas pelo Sistema Pericial.

3. Considere grafos cujos nós são os operadores e (as folhas) os operandos de uma expressão e em que a raiz é o comparador IFLTE (if 'a' least than 'b' then 'x' else 'y') Ex:



A população inicial (geração 0) são as funções  $f(a,b)$  e  $g(a,b)$  seguintes:

$$\begin{aligned}
 f(a,b) &= \text{SQRT}(a) + \text{Log}_2(a/b) && \text{se } a < b \\
 &= \text{Log}_2(b/a) + \text{SQRT}(\text{RND}(\text{Log}_2(b))) + \text{Log}_2(b/a) && \text{nos outros casos} \\
 g(a,b) &= \text{Log}_2(b/\text{SQRT}(a))
 \end{aligned}$$

## Inteligência Artificial

Época Normal - 25 Junho 2004

---

- a) Represente graficamente as gerações 0 e 1, resultando esta de aplicar a seguinte técnica de cruzamento: trocar  $\text{SQRT}(\text{RND}(\text{Log}_2(b)) + \text{Log}_2(b/a))$  e  $(b/\text{SQRT}(a))$ .
- b) Considere como medida de avaliação (adaptação) os resultados dos novos indivíduos da geração 1 para  $a=100$  e  $b=200$ . Qual o indivíduo mais adaptado na geração 1?
- c) Estamos a tratar com um Algoritmo Genético? Porquê? O que se está por este processo a tentar obter?
4. Escreva um programa em Prolog que efectue a análise sintática e semântica (usando DCGs) de frases do tipo das seguintes:
- |                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| quais cidades inglesas conhece?    | Resposta: [londres, manchester]  |
| e portuguesas?                     | Resposta: [porto, lisboa, braga] |
| e rios?                            | Resposta: [douro, tejo, minho]   |
| porto não é uma cidade portuguesa. | Resposta: discordo.              |
| minho é uma rio português.         | Resposta: erro de sintaxe        |
| minho é um tejo português          | Resposta: erro de semântica      |

Considere que a entrada do programa é já a lista de palavras que constituem a frase a analisar. A base de conhecimento deve ser especificada de forma a que as respostas anteriores sejam produzidas.

*Eugénio Oliveir  
Ana Paula Rocha  
Luis Paulo Reis*