

Inteligência Artificial

Época Normal – 22 Junho de 2006

Com Consulta / Duração: 2h30m

1. Algoritmos para a Evolução (4.5 Val)

Pretende-se construir um horário para os N_e exames de um ano de um determinado curso, usando algoritmos genéticos. Existe um número limitado, N_d de dias que podem ser usados para calendarizar os exames. Os exames são sempre às 9 horas da manhã de cada dia embora possam existir vários exames, em salas distintas, à mesma hora. É conhecida a inscrição dos diversos alunos nos diferentes exames e cada disciplina tem unicamente um exame. O calendário de exames a construir deve minimizar (com peso 2) o número de sobreposições para os alunos (i.e. exames que os alunos não poderão realizar por estarem sobrepostos no calendário) e minimizar os exames em dias consecutivos para os alunos (com peso 1).

```
dias( $N_d$ ).  
exames( $N_e$ ).  
exame(disc1,[1,2,3,4,5]). % Os alunos 1,2,3,4,5 estão inscritos no exame da disc1  
exame(disc2,[1,4,8,10]). % Os alunos 1,4,8,10 estão inscritos no exame da disc2  
...
```

- Apresente o pseudo-código que permite calcular a medida de avaliação (adaptação) a utilizar.
- Defina e represente uma população inicial (geração 0) adequada à resolução deste problema e indique qual o indivíduo mais adaptado na geração 0 que definiu?
- Suponha que utiliza um tipo de estratégia de selecção elitista á sua escolha e um método de cruzamento à sua escolha. Apresente o pseudo-código do algoritmo que lhe permite aplicar o método.

2. Linguagem Natural (4.0 Val)

Pretende-se implementar um sistema para fornecer informação simples sobre monumentos e determinadas localidades. Este sistema deve responder a de frases do tipo das seguintes:

| | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Quantos museus há no porto? | Resposta: 2 |
| E em lisboa? | Resposta: 3 |
| E igrejas renascentistas? | Resposta: 2 |
| Quais cinemas existe em évora? | Resposta: erro de sintaxe |
| Quais igrejas existem em cinema? | Resposta: erro de semântica |

- Especifique a base de conhecimento em Prolog.
- Escreva um programa em Prolog que efectue a análise sintática e semântica (usando DCGs) de frases do tipo das enumeradas. Considere que a entrada do programa é já a lista de palavras que constituem a frase a analisar.

3. Aprendizagem (3.5 Val)

Pretende-se estudar a assiduidade de espectadores a uma sessão de teatro num final de tarde de sábado. Suponha a seguinte tabela de exemplos, em que os atributos analisados são a idade do possível espectador, as condições meteorológicas, e a duração da sessão de teatro.

| <i>idade</i> | <i>tempo</i> | <i>duração</i> | <i>vai_teatro</i> |
|--------------|--------------|----------------|-------------------|
| criança | chuva | curto | sim |
| criança | chuva | curto | sim |
| criança | nublado | médio | sim |
| criança | nublado | longo | não |
| criança | nublado | curto | sim |
| criança | sol | longo | não |
| adulto | chuva | médio | sim |
| adulto | sol | médio | não |
| adulto | sol | curto | não |
| adulto | sol | longo | não |

- Aplice o algoritmo ID3, indicando todos os valores calculados que lhe permitam encontrar a respectiva árvore de decisão. Escreva as regras encontradas.

Inteligência Artificial

Época Normal – 22 Junho 2006

Com Consulta / Duração: 2h30m

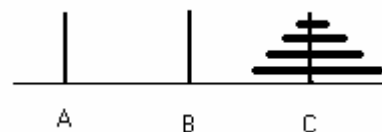
- b) Considere que o atributo “duração da sessão” é descrito de forma quantitativa (em minutos) e não qualitativa. O algoritmo ID3 já não é aplicável. Que outro algoritmo de produção de regras poderia usar? Explique por passos como usaria esse algoritmo, apontando as principais diferenças relativamente ao ID3.

Nota: $\log_2 2 = 1$; $\log_2 3 = 1,5849$; $\log_2 4 = 2$;

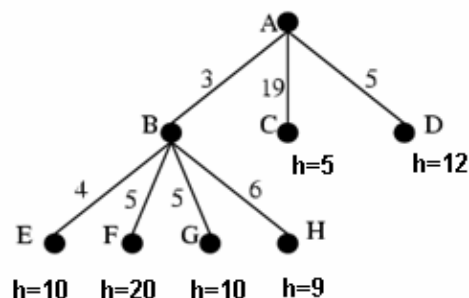
4. Inteligência Artificial. (8 Val).

Responda às seguintes questões em 5/10 linhas:

- 1) Comente: “Os melhores programas de Xadrez actuais conseguem vencer os humanos pois utilizam técnicas cognitivas que imitam com grande precisão as capacidades dos grandes mestres humanos de Xadrez”
- 2) Explique como poderia fazer um agente simplesmente reactivo capaz de nunca perder no jogo do Galo. Apresente uma descrição PAGE(ou PEAS) deste agente e exemplifique como construiria o módulo de decisão desse agente.
- 3) Apresente um diagrama e o pseudo-código para um agente simples reflexo para controlar o nível de água de uma piscina. Suponha que dispõe da percepção ALT correspondente à altura de água da piscina. Dispõe das acções: AS – abrir saída de água, FS – fechar saída da água, AE – Abrir entrada de água, FE – fechar entrada de água. Pretende-se que o nível de água esteja entre 2 e 2.5 metros.
- 4) Comente a seguinte afirmação: “Não é boa ideia usar a pesquisa em profundidade iterativa (aprofundamento progressivo) pois estamos sempre a repetir a mesma pesquisa o que gasta muito mais tempo e ainda por cima só permite encontrar soluções piores. É melhor usar uma pesquisa óptima.”
- 5) Formule o problema das Torres de Hanoi como um problema de pesquisa (representação do estado, estado inicial, teste objectivo, operadores e respectivas pré-condições e efeitos, e função de custo). Nesta versão do problema você tem 3 torres (A, B e C) e 4 discos (D1 a D4). Inicialmente os discos encontram-se na torre C e o objectivo é transferi-los para a torre A. Em cada jogada, o jogador pode deslocar um disco de uma torre para outra torre, desde que não coloque esse disco sobre um disco menor.



- 6) Supondo a seguinte árvore de pesquisa em que cada arco apresenta o custo do operador correspondente e cada nó apresenta o custo estimado para a solução, diga qual o nó expandido em seguida utilizando cada um dos seguintes métodos: a) Pesquisa Largura; b) Pesquisa em Profundidade Limitada (limite 2); c) Pesquisa de Custo Uniforme; d) Pesquisa Gulosa; e) Pesquisa A*
- 7) Supondo que MAX é o primeiro a jogar, aplique o Algoritmo Minimax com cortes Alfa-Beta a uma árvore com três níveis, um factor de ramificação 3 e com os seguintes valores da função avaliação para a linha final:



[16 12 6 2 20 1 6 30 12 14 9 13 50 20 24 8 6 9 2 40 9 24 2 20 9 45 20]

Indique graficamente todos os cortes que efectuar na aplicação do algoritmo.

- 8) Suponha que deseja utilizar redes neuronais para dadas 200 fotografias (de 5 indivíduos, i.e. 40 fotografias de cada um) efectuar o reconhecimento a partir de seis características. Propunha uma arquitectura de rede e uma metodologia de treino/teste adequada.

Eugénio Oliveira
Ana Paula Rocha
Luís Paulo Reis