

Introdução à Inteligência Artificial

Ano 2001/02 - Especial

3 horas / com consulta

1ª Questão [1+1+0,5+1+1=4,5 valores]

Relativamente a algoritmos de pesquisa:

- a) O trepa-colinas de inclinação máxima, baseia-se no trepa-colinas mas escolhe o melhor sucessor em vez do primeiro que melhora. Compare estes dois algoritmos salientando as vantagens e desvantagens de um em relação ao outro.
- b) Em que situações falha o trepa-colinas? O trepa-colinas de inclinação máxima encontra sempre a solução? Como melhorar estes métodos de pesquisa de modo a ultrapassar alguns problemas?
- c) Quais as diferenças entre o recozimento simulado ("simulated annealing") e o trepa-colinas?
- d) Apresente exemplos onde o trepa-colinas e a pesquisa gulosa apresentam:
 - i - resultados semelhantes
 - ii - resultados diferentes
- e) No problema dos canibais e missionários, suponha que, ao resolvê-lo com o A^* , o custo $(g(n))$ é o número de viagens já realizadas pelo barco e a heurística $(h(n))$ é metade do número de pessoas na margem de origem. Esta heurística é monotónica?

2ª Questão [1+1+1=3 valores]

Todas as maçãs são verdes ou amarelas. Nenhuma maçã é azul. Se uma maçã for amarela é saborosa. Todas as pessoas gostam de maçãs saborosas. O Alcibiades é uma pessoa. A maçã "golden" é amarela.

- a) Represente este conhecimento em lógica de 1ª ordem.
- b) Usando os predicados que definiu, construa uma pergunta (ASK(...)) à base de conhecimento (KB) para saber se o Alcibiades gosta de maçã "golden".
- c) Apresente a resposta da base de conhecimento à pergunta da alínea anterior e mostre todos os passos que a levam a dar essa resposta.

3ª Questão [1+1,5+1,5=4 valores]

Considere um robô móvel que conhece sempre as coordenadas do seu destino e as suas próprias e tem ainda um sensor de contacto que lhe permite detectar que tocou num obstáculo. Suponha que o plano de movimentação do robô é descrito do seguinte modo:

Passo 1: Segue em linha recta na direcção do destino até se dar uma das seguintes situações:

- i - Chegou ao destino; pára e termina o procedimento
- ii - Encontrou um obstáculo e anota a localização, L; vai para o passo 2

Passo 2: Vira à esquerda e contorna o obstáculo. Se chegar ao destino, pára. Senão, após ter contornado todo o obstáculo voltando a L, define um ponto de afastamento (o ponto do contorno do obstáculo que fica mais próximo do destino). Contorna o obstáculo até L. Vai para o passo 1.

- a) Proponha um conjunto de predicados adequado à descrição do "mundo" do robô.
- b) Defina os operadores STRIPS necessários para realizar todas as operações do plano acima.
- d) Analise o plano descrito e verifique se converge, ou seja, se o robô chega sempre ao destino. Apresente situações em que o plano funciona e outras em que não funciona, se existirem.

4ª Questão [1,5+1+1=3,5 valores]

Considere as seguintes probabilidades, relativas a 5 variáveis aleatórias:

$$\begin{aligned} P(A) &= 0,2 & P(B) &= 0,4 & P(C|A) &= 0,7 & P(C|\neg A) &= 0,1 \\ P(D|AB) &= 0,2 & P(D|A\neg B) &= 0,3 & P(D|\neg AB) &= 0,4 & P(D|\neg A\neg B) &= 0 \\ P(E|B) &= 0,6 & P(E|\neg B) &= 0,9 \end{aligned}$$

- a) Seguindo o procedimento incremental para construção de redes Bayesianas, apresente primeiro a ordenação mais adequada das variáveis e depois construa a respectiva rede e associe aos nós as respectivas tabelas de probabilidade.
- b) Considere que se verifica A e $\neg B$. Qual é a probabilidade de D ?
- c) Considere que se verifica $\neg D$ e E . Qual é a probabilidade de B ?

5ª Questão [1+1+1+1+1=5 valores]

Considere o seguinte conjunto de cláusulas (em que os nós hipótese estão representados por maiúsculas):

$\rightarrow z$;
 $F \rightarrow w$;
 $G \rightarrow x$;
 $F H \rightarrow$;
 $x w \rightarrow$;
 y ;
 $H z x \rightarrow y$;

- a)** Determine os Nogoods
- b)** Determine o conjunto de interpretações
- c)** Diga, justificando a sua resposta, se este conjunto de cláusulas é ou não consistente.
- d)** Determine a etiqueta de cada um dos seguintes literais: x , w , y .
- e)** Determine a etiqueta de $z \wedge x$.