

Introdução à Inteligência Artificial

Ano 2001/01 - 1ª data

3 horas / com consulta

1ª Questão

No problema do puzzle de 8 peças, considere que a posição objectivo é ter a peça 1 no canto superior esquerdo, a peça dois à sua direita e assim sucessivamente no sentido dos ponteiros do relógio, até à peça 8, ficando o meio vazio.

- a) Num algoritmo do tipo A*, analise e compare as heurísticas *i*-distância de Manhattan (para cada peça soma o número de translações em *x* e em *y*, entre a posição actual e a posição final da peça; a avaliação de um puzzle é a soma dos valores assim obtidos para todas as peças), *ii*- o dobro do número de inversões de peças adjacentes (ex: se no sentido de ordem crescente das peças se verificar a sequência 3, 2, então conta-se uma inversão e a heurística produz o resultado 2, mas não se conta inversão se se verificar 4, 2 ou 2, 3 e nestes casos a heurística produz resultado 0), quanto à exactidão da estimativa, quanto à redução que provocam no espaço de estados e quanto à admissibilidade.
- b) Considere agora uma heurística (*iii*) que consiste em adicionar à heurística *ii* da alínea anterior, a distância de Manhattan (soma das distâncias das peças fora do lugar). Segundo os mesmos parâmetros, como a compara com as anteriores?
- c) Analise o comportamento do trepa-colinas em que a avaliação da posição é dada pela heurística *i*.

2ª Questão

Normalmente, no Verão faz calor. Normalmente, as pessoas gozam férias quando faz calor. Os esquiadores são pessoas e também gozam férias no Inverno. Há esquiadores convictos que só gozam férias no Inverno. Junho, Julho e Agosto são meses de Verão e Dezembro, Janeiro e Fevereiro são meses de Inverno. Ziane e Elias são pessoas. O Gustavo é esquiador e a Arminda é esquiadora convicta.

- a) Escreva um programa em lógica que represente o conhecimento descrito.
- b) Quais seriam as respostas do seu programa à pergunta `ferias(Pessoa, Mes)`?
- c) Comente a utilidade de usar um ATMS para representar o mesmo conhecimento.

3ª Questão

Um robô submarino está numa base B e pretende deslocar-se até um ponto P a 15Km de distância. Existe uma base intermédia, I, a 9Km da base B e a 8Km do destino P. Acontece que o depósito de gasolina do submarino só tem autonomia para 10Km. Mas o robô pode carregar consigo um máximo de 3 bidões de gasolina. Cada bidão leva exactamente a mesma gasolina que o depósito, e existem bidões nas bases B e P. Não há notícia de haver bidões na base I. O robô só pode usar um bidão para atestar o seu depósito de gasolina, se se encontrar numa base. Quando atesta, a eventual gasolina que sobre no bidão é desperdiçada. As acções de que o robô dispõe são: ir de um local para outro (com as restrições de autonomia descritas); pegar um bidão de gasolina (passa a tê-lo); largar um bidão (o bidão fica no local onde o robô se encontra); atestar o depósito (tem de ter o bidão). Assuma que só a primeira das acções consome gasolina.

- a) Que predicados usaria para caracterizar os estados na situação acima (ou seja, que predicados seriam necessários nas pré-condições e efeitos das várias acções) e quais os seus significados?
- b) Defina todos os operadores STRIPS necessários para a modelação desta situação.
- c) Apresente o grafo de um plano de ordem parcial passível de ser gerado pelo POP.
- d) Suponha agora que as correntes marinhas podem impedir que a acção "ir de X para Y" garanta que o robô atinge Y. Mas existe um instrumento que permite verificar a posição em que o robô está. Indique, justificando, como é que este novo problema do robô submarino poderia ser resolvido.

4ª Questão

Numa determinada vila verifica-se que, em tempo de aulas, a probabilidade de um estudante ler livros, nas suas horas de ócio, é 85% quando chove e 60% quando não chove. Verifica-se ainda que, quando chove, 10% das vezes os estudantes vão ao cinema e quando não chove vão 20%. Em tempo de aulas as estatísticas dizem que há 25% de dias chuvosos.

- Diga que variáveis aleatórias escolheria para representar o conhecimento acima e, para cada uma delas, qual o seu domínio.
- Apresente uma rede Bayesiana (topologia e tabelas nos nós) que represente esse conhecimento.
- Considere um dia em que um determinado estudante foi ao cinema. Determine a probabilidade de estar a chover. Determine a probabilidade de esse estudante ler um livro.

5ª Questão

O Victor foi assassinado! As suspeitas recaem sobre o Artur, o Bernardo e o Carlos.

- Artur declara que à polícia que: (i) Eu estou inocente; (ii) O Bernardo era um amigo do Victor; (iii) O Carlos detestava o Victor.
- Bernardo declara à polícia que: (i) Não fui eu; (ii) Além disso não conheço o Victor.
- Carlos declara à polícia que: (i) Eu não fui; (ii) Talvez sejam o Artur e o Bernardo pois vi-os a falar com o Victor na manhã do dia em que foi assassinado.

Considere as seguintes variáveis proposicionais:

- As** - Artur é sincero; **Bs** - Bernardo é sincero; **Cs** - Carlos é sincero.
 - AcV** - Artur conhece o Victor; **BcV** - Bernardo conhece o Victor; **CcV** - Carlos conhece o Victor.
 - Ac** - Artur é o culpado; **Bc** - Bernardo é o culpado; **Cc** - Carlos é o culpado.
- A declaração do Artur corresponde proposição seguinte: $As \rightarrow (\neg Ac \rightarrow BcV \rightarrow CcV)$. Deduza um conjunto de clausulas equivalentes a esta proposição.
 - Indique qual a proposição equivalente para as declarações de cada um dos outros suspeitos. Deduza um conjunto de clausulas equivalentes a estas proposições.

Considere agora o seguinte conjunto de clausulas:

- $A \vee B \vee \neg C$;
 - $A \vee \neg C$;
 - $A \vee \neg D$;
 - $C \vee D \vee \neg A \vee B$;
 - $E \vee F \vee \neg G$;
 - $E \vee C \vee \neg H$;
 - $F \vee C \vee E$;
 - $G \vee H \vee \neg I$;
 - $G \vee \neg I$;
 - $G \vee \neg C$;
 - $I \vee C \vee \neg H \vee G$;
- Diga, justificando a sua resposta, para cada um dos ambientes pertence ou não ao conjunto de interpretações:
 $\{D, C, A, I, H, F\}$, $\{A, D, C, B, I, G, F\}$, $\{D, B, I, H, E\}$.
 - Diga, justificando a sua resposta, para cada um dos ambientes se é ou um Nogood:
 $\{B, A\}$, $\{F, E\}$, $\{G, E\}$, $\{A, E\}$, $\{C, E\}$
 - Qual a etiqueta de cada um dos seguintes nós: C, I, H, $\neg G$?