

# 1ª Prova de Inteligência Artificial

05/11/2015

**Observação** Escolha apenas duas das três questões seguintes e resolva. Uma terceira questão respondida não será corrigida.

**Questão 1** (50 pontos) Considere o problema do 8-puzze estudado em sala de aula. Vimos que existem duas heurísticas admissíveis para este problema: (i) o número de peças fora do lugar; e (ii) a distância Manhattan, ou distância dos quarteirões.

a) Prove que as duas heurísticas são admissíveis;

b) Prove que a heurística da distância Manhattan é uma estimativa melhor do que a do número de peças fora do lugar.

Obs.: uma heurística é admissível se ela não superestima o valor da distância real do nó com relação ao objetivo, para todo nó. Uma heurística  $h'$  estima melhor uma outra  $h''$  se  $h'' \leq h' \leq h$ , sendo  $h$  a função de custo real.

**Questão 2** (50 pontos) Considere este problema: Existem 3 jarras que medem 12, 8 e 3 litros e uma torneira de água. As jarras podem ser enchidas ou esvaziadas uma da outra ou para o chão. Medir exatamente 1 litro comente com estas operações.

a) Modele o problema acima como uma busca em um espaço de estados;

b) Comente sobre o fator de ramificação da árvore de busca;

c) Este problema é melhor resolvido quando se parte do estado inicial para algum final ou ao contrário, quando se parte da solução em busca do estado inicial (busca para frente ou busca para trás);

d) Qual a solução ótima para este problema;

e) Qual dos métodos de busca é mais adequado para resolver computacionalmente este problema? Alguma busca heurística é adequada? Qual seria uma boa função heurística para este problema? Justifique.

**Questão 3** (50 pontos) Considere a seguinte notícia:

“A polícia está investigando um furto cometido em um hotel. Sabe-se que exatamente um dos suspeitos, José, João ou Jair, é o ladrão, e que nenhum deles é capaz de emitir frases sem mentir em pelo menos uma delas. Quando interrogados, eles disseram o seguinte:

- João: Sou inocente. Eu não estive no hotel. O homem que estão procurando é o José.
- José: Mentira, não fui eu. Tudo que João disse é mentira. Jair também é inocente.
- Jair: Pode apostar que sou inocente. Não é verdade que João não esteve no hotel. Mas, a segunda afirmativa de João é mentira”

Considere também as seguintes proposições:

- $LJoao$ : João é o ladrão;
- $LJose$ : José é o ladrão;
- $LJair$ : Jair é o ladrão;
- $HJoao$ : João esteve no hotel;
- $HJose$ : José esteve no hotel;
- $HJair$ : Jair esteve no hotel;

Pode-se modelar a notícia acima usando fórmulas da lógica proposicional. Por exemplo, a frase “exatamente um dos suspeitos, João, José ou Jair, é o ladrão” pode ser modelada assim:

$$\alpha_1 : (LJoao \vee LJose \vee LJair) \wedge (LJoao \rightarrow (\neg LJose \wedge \neg LJair)) \wedge (LJose \rightarrow (\neg LJoao \wedge \neg LJair)) \wedge (LJair \rightarrow (\neg LJoao \wedge \neg LJose))$$

Da mesma maneira, pode-se modelar a frase: “O ladrão esteve no hotel” assim:

$$\alpha_2 : (LJoao \rightarrow HJoao) \wedge (LJose \rightarrow HJose) \wedge (LJair \rightarrow HJair)$$

Escreva em lógica proposicional fórmulas para modelar o problema completamente. Em seguida diga quem é o ladrão e prove sua resposta semanticamente.