

Prova Substitutiva de Inteligência Artificial (CI209/CI727)

27/06/2017

1. Verifique, usando a regra de resolução, se as seguintes construções são verdadeiras:
 - (a) $\{\neg P(x), R(f(x)), (Q(x, f(x)) \vee P(x) \vee \neg R(f(x)))\} \models Q(g(y), z)$
 - (b) $\{(\neg S(x) \vee S(y) \vee \neg P(x, f(y), z) \vee S(z)), S(a), \neg S(b)\} \models P(x, f(x), b)$
2. Dados dois recipientes de água, J_1 com capacidade de 4 litros e J_2 com capacidade de 3 litros. Considere o problema de colocar exatamente 2 litros de água no recipiente J_1 . As operações possíveis são: encher completamente um dos recipientes; esvaziar um dos recipientes; derramar o conteúdo de um dos recipientes no outro até que o segundo esteja cheio ou até que o primeiro esteja vazio. Este problema pode ser visto como um problema de busca no espaço de estados onde os estados são dados por pares ordenados de números inteiros, (x, y) , sendo x a quantidade de litros de água em J_1 e y a quantidade de litros de água em J_2 .
 - (a) Qual o número de estados possíveis para este problema?
 - (b) Dado um estado qualquer (x, y) , formalize as transições de estados geradas pelas operações possíveis, em função de x e y , indicando o estado resultante para cada uma das transições.
 - (c) Resolva o problema de busca usando as transições definidas no item anterior e apresente a sequência de estados e as transições utilizadas. Assuma o estado inicial $(0, 0)$.
3. Um quadrado mágico de lado n , é uma matriz de tamanho $n \times n$ preenchida com números inteiros distintos no intervalo $1, 2, \dots, n^2$ tal que cada célula da matriz tem um valor distinto e a soma dos valores de cada linha, coluna e diagonal é igual.
 - (a) Caracterize o problema de construir um quadrado mágico de lado n como um problema de busca. Assuma o estado inicial dado por uma matriz vazia.
 - (b) Qual é o fator de ramificação do problema de busca caracterizado no item anterior? Qual é o número de estados possíveis deste espaço de busca?
 - (c) A soma de cada linha, coluna ou diagonal é chamada de contante mágica e é dada por $n(n^2 + 1)/2$. Como a constante mágica pode ser usada para melhorar o processo de busca?
4. Sejam h_1, h_2 e h_3 funções heurísticas admissíveis para um determinado problema de busca. Dado um estado qualquer s , explique porque as construções abaixo são ou não admissíveis:
 - (a) $h(s) = h_1(s) + h_2(s) + h_3(s)$
 - (b) $h(s) = \max\{h_1(s) + h_2(s), h_3(s)\}$
 - (c) $h(s) = \min\{h_1(s), h_2(s) + h_3(s)\}$