

Exame de SI (Duração: 1 hora e 30 minutos)

Data: 11 de junho de 2013

1 Parte Teórica

1) Segundo Russel and Norvig, há várias definições possíveis para Inteligência Artificial. Estas definições dão origem a quatro categorias de sistemas. Quais são estas quatro categorias?

2) Assuma uma função $f(n)$, que estima o custo da melhor solução que passa por um nó n num espaço de busca. Podemos dizer que a função f é admissível quando:

- a) utiliza uma heurística que representa distâncias entre objetos
- b) utiliza uma heurística que não superestima o custo real para chegar ao estado final
- c) utiliza uma heurística que subestima o custo real para chegar ao estado final
- d) é calculada a partir da soma do caminho já percorrido com a distância para chegar ao destino $(f(n) = g(n) + h(n))$
- e) é calculada a partir da própria função heurística $(f(n) = h(n))$

3) Apresente o estado inicial, o estado final, os operadores e uma função de custo do caminho (se achar necessário) para o problema de coloração de mapas, onde um mapa com várias regiões deve ser colorido com no máximo 4 cores, de forma que uma ou mais regiões adjacentes não sejam pintadas com a mesma cor.

4) Apresente um exemplo de espaço de busca em que a estratégia de busca iterativa em profundidade tem um desempenho muito pior do que a estratégia de busca em profundidade.

5) O problema das n -rainhas consiste em colocar n rainhas em um tabuleiro $n \times n$, de forma que as rainhas não se ataquem nas linhas, nas diagonais e nas colunas. Apresente uma solução para o problema das n -rainhas formulado como um problema de busca e aplique a sua formulação a um tabuleiro 8×8 , mostrando o espaço de busca explorado (não precisa descer a todos os níveis e encontrar uma solução completa)

6) Considere um espaço de estados que começa em 1 e onde cada estado k tem três sucessores $3k - 1$, $3k$ e $3k + 1$.

- Apresente o estado de espaços para este problema para os estados de 1 a 13 .
- Indique a ordem de visita dos estados para:
 - busca em largura
 - busca limitada em profundidade com limite 2
 - busca iterativa em profundidade

7) No grafo da Figura 1, cada nó representa uma cidade. Cada nó é ainda decorado com um custo heurístico para chegar daquele nó ao destino. A distância real entre duas cidades vizinhas está marcada em cada arco dirigido. Utilizando o algoritmo A*, qual das seguintes cidades é atingida primeiro: G1, G2 ou G3? Mostre a sequência de nós visitados para encontrar a solução e os valores de f , g e h para cada um destes nós.

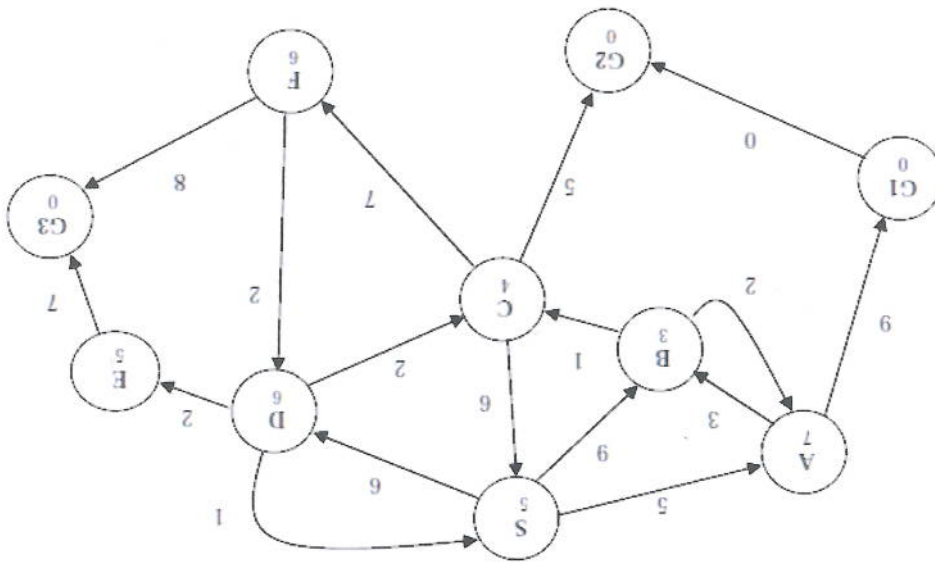


Figure 1: Mapa para a questão 7

8) Dada a árvore de jogos da Figura 2, em que a jogada inicial é de maximização, indique qual é o máximo valor esperado para a jogada.

9) Para a árvore de jogos anterior, que nós seriam removidos pelo corte alfa-beta?

2 Parte Prática

- 10) O algoritmo geral de busca consiste em três passos principais: teste da solução, geração de descendentes e ordenação. O algoritmo pode perder a oportunidade de reconhecer logo um nó que é solução por causa do passo de ordenação. Escreva um pseudo-código que modifique o algoritmo geral de busca para reconhecer logo um nó que é solução, antes da ordenação.
- 11) A solução que deu anteriormente é correta para todos os algoritmos de busca que implementou no seu primeiro trabalho? Justifique.
- 12) Sem omitir detalhes, escreva o pseudo-código das operações de transformação de estados do jogo dos oito correspondentes à sua implementação.

Figure 2: Arvore para as questões 8 e 9

