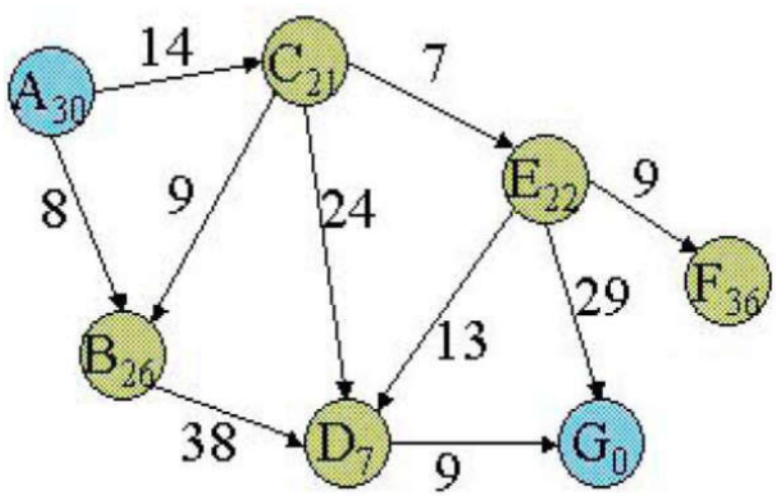
UFU/FACOM

Disciplina: Inteligência Artificial

Ref: Segunda Lista de Exercícios

1.Considere o seguinte grafo “dirigido” (mapa):



O nó A representa o estado inicial e o nó G representa o objetivo a ser alcançado. As ações permitidas são representadas pelos arcos de cada nó (por exemplo, do nó C só é possível ir para os nós B, D e E). O custo do caminho de um nó para outro está indicado pelo número associado a cada arco (por exemplo, o custo de ir de B para D é 38). O custo estimado (via alguma função heurística) de cada nó em relação ao nó objetivo está indicado pelo número dentro de cada círculo representando o nó (por exemplo, o custo estimado de sair de B para chegar em G é de 26).

(a) Desenhe a árvore de busca para este grafo. Coloque os nós em ordem alfabética da esquerda para a direita. Se quiser, adicione o custo do caminho de cada arco, como também o valor da função heurística para cada nó (isto irá ajudar na solução dos próximos itens).

(b) Qual o caminho ótimo do nó inicial para o nó objetivo?

(c) Na busca do nó objetivo G, que nós são expandidos usando as seguintes estratégias de busca (mostre a árvore de busca para cada caso). OBS.: empates são resolvidos expandindo-se os nós mais à esquerda.

i. Busca em largura

ii. Busca em profundidade

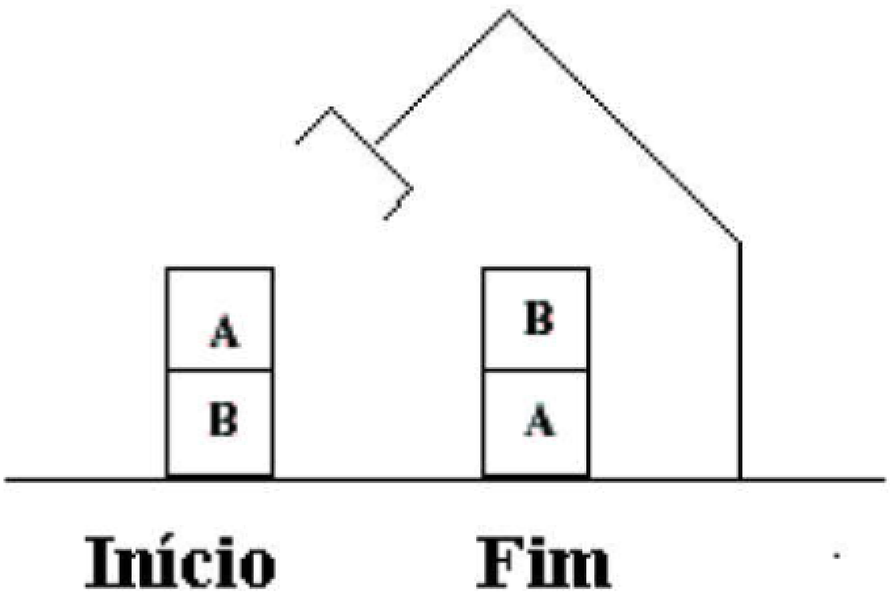
iii. Busca de custo uniforme

iv.Busca Gulosa

v. A*

2. Forneça o estado inicial, o teste de objetivo, a função sucessor e a função de custo para o seguinte problema: deseja-se colorir um mapa plano utilizando apenas quatro cores, de tal modo que não haja duas regiões adjacentes com a mesma cor. Caberá a você especificar um mapa e obter as cores de cada região.

3. Considere o "mundo dos blocos" tendo um estado inicial e um estado meta como mostrados na figura que segue.



As seguintes operações podem ser executadas:

a) pegar um objeto

pré-condições: livre(x) & sobre(x,y) & braço-livre

adiciona: segurando(x) & livre(y)

remove: : livre(x) & sobre(x,y) & braço-livre

b) coloque um objeto no topo de outro

pré-condições: segurando(x) & livre(y)

adiciona: sobre(x,y) & braço-livre & livre(x)

remove: segurando(x) & livre(y)

c) coloque um objeto na mesa

pré-condições: segurando(x)

adiciona: sobre(x,Mesa) & braço-livre & livre(x)

remove: segurando(x)

Pede-se:

i - defina o estado inicial e o estado meta

ii - mostre o espaço de busca do problema

iii - especifique o menor caminho do estado inicial ao estado meta

iv - identifique três possíveis ciclos de repetição no espaço de busca

v - especifique se busca em largura ou busca em profundidade se adequa melhor ao problema. Justifique sua resposta.

4 – Seja o seguinte problema: *três missionários e três canibais estão à beira de um rio e dispõem de um barco com capacidade para apenas duas pessoas. O problema é determinar as tripulações de uma série de travessias de maneira que todo o grupo passe para o outro lado do rio, respeitada a condição de que em momento algum os canibais sejam mais numerosos do que os missionários em uma das margens do rio.*

Para o problema descrito anteriormente responda*:*

a) Especificar a estrutura de dados a ser usada para a representação dos estados;

b) Especificar o estado inicial, a meta e os operadores de acordo com as estruturas de dados utilizadas;

5 - O Problema das 4 Rainhas -Formulação de Busca Local

Lembre-se de que formulamos o problema das 4 rainhas como um problema de busca local.

- Estado: 4 rainhas no tabuleiro. Uma rainha por coluna.
  - Variáveis: $x0 ;\ \_x1 ;\ \_x2 ;\ \_x3$ Onde x_i é a posição da linha da rainha na coluna i . Presumir que há uma rainha por coluna.
  - Domínio para cada variável: $\{1,2,3,4\}$.
- Estado inicial: um estado aleatório.
- Estado do objetivo: 4 rainhas no tabuleiro. Nenhum par de rainhas está se atacando.
- Relação de vizinhos:
  - Versão A: Mova uma única rainha para outra casa na mesma coluna.
  - Versão B: Troque as posições das fileiras de duas rainhas.
- Função de custo: O número de pares de rainhas atacando umas às outras, direta ou indiretamente.

Para as questões 1 a 4, considere a versão B da relação de vizinhança: troque as posições das fileiras de duas rainhas.

Questão 1:

Quantos vizinhos existem para um estado?

Questão 2:

Comece com o estado inicial $x_0 = 3 ; x_1 = 1 ; x_2 = 2 ; x_3 = 0$. Mostre as etapas de execução do algoritmo de subida de colina até que ele termine.

			Q
	Q		
		Q	
Q			

Se vários vizinhos tiverem o mesmo custo, escolha o vizinho onde o par de rainhas trocado tem o menor número de subscrito/coluna. Por exemplo, quando podemos trocar ($x_0 ; x_4$) ou ($x_2 ; x_3$), trocaremos ($x_0 ; x_4$). Quando pudermos trocar ($x_2 ; x_3$) ou ($x_2 ; x_4$), trocaremos ($x_2 ; x_3$).

Questão 3:

Suponha que estamos executando o algoritmo de subida de encosta. Seja o estado atual $x_0 = 3\ ;\ x_1 = 2\ ;\ x_2 = 0\ ;\ x_3 = 1$.

		Q	
			Q
	Q		
Q			

Qual é o custo do estado atual? Este estado é um ótimo local? Se não, dê um exemplo de um vizinho com um custo menor. Se sim, esse estado é um ótimo global?

Questão 4:
Suponha que estamos executando o algoritmo de subida de encosta. Seja o estado atual $x_0 = 0\ ;\ x_1 = 0\ ;\ x_2 = 0\ ;\ x_3 = 0$.

Qual é o custo do estado atual? Este estado é um ótimo local? Se não, dê um exemplo de um vizinho com um custo menor. Se sim, esse estado é um ótimo global.

Para as questões 5 e 6 , considere a versão A da relação de vizinhança: mova qualquer rainha para outra casa na mesma coluna.

Questão 5:

Quantos vizinhos existem para um estado?

Questão 6:

Suponha que estamos executando o algoritmo de subida de encosta. Seja o estado atual $x_0 = 3\ ;\ x_1 = 2\ ;\ x_2 = 0\ ;\ x_3 = 1$.

		Q	
			Q
	Q		
Q			

Qual é o custo do estado atual? Este estado é um ótimo local? Se não, dê um exemplo de um vizinho com um custo menor. Se sim, esse estado é um ótimo global

Recozimento Simulado

Suponha que estamos executando o algoritmo de recozimento simulado. A seguir, preencha os valores de ΔE e as probabilidades de se deslocar para o vizinho sob diferentes temperaturas. Para probabilidades, mantenha três dígitos significativos.

custo atual	próximo. custo	ΔE	p(T=100)	p(T=50)	p(T=10)
50	40				
50	100				
50	200				

Com base em seus cálculos, resuma suas observações abaixo.

- Qual é a probabilidade de se mudar para um vizinho com um custo menor (ou seja, o vizinho é melhor que o estado atual)?
- Considere um vizinho com um custo mais alto (ou seja, o vizinho é pior que o estado atual). À medida que a temperatura diminui, como um vizinho tão pior muda?

  .
- Considere um vizinho com um custo mais alto (ou seja, o vizinho é pior que o estado atual). À medida que a diferença entre o custo do vizinho e o custo do estado atual aumenta (ou seja, à medida que o vizinho se torna pior), como a probabilidade de mudar para um vizinho tão pior muda?