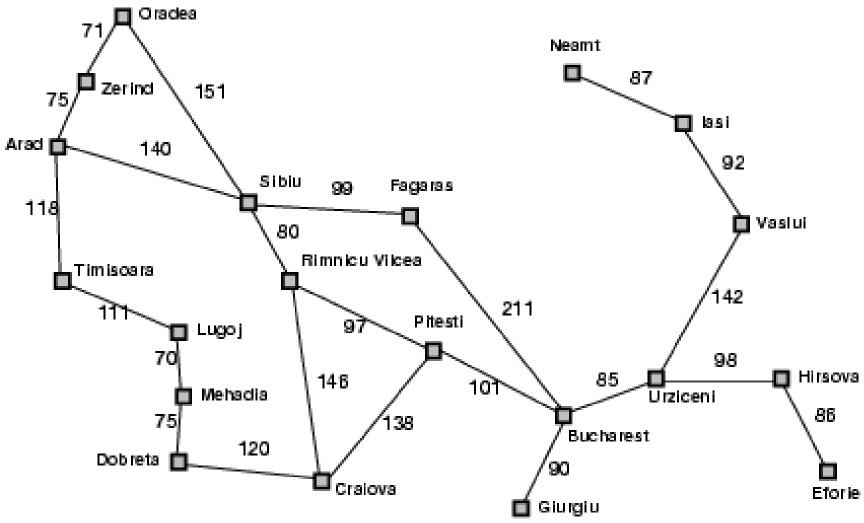
Enunciados dos Exercícios – Cap. 4 – Russell & Norvig

1. **(4.1)** Represente a operação da busca A* aplicada ao problema de ir até Bucareste a partir de Lugoj usando a heurística de distância em linha reta. Isto é, mostre a sequência de nós que o algoritmo irá considerar e a pontuação de *f*, *g* e *h* para cada nó.



Straight–line distance to Bucharest	
Arad	366
Bucharest	0
Craiova	160
Dobreta	242
Eforie	161
Fagaras	176
Giurgiu	77
Hirsova	151
Iasi	226
Lugoj	244
Mehadia	241
Neamt	234
Oradea	380
Pitesti	10
Rimnicu Vilcea	193
Sibiu	253
Timisoara	329
Urziceni	80
Vaslui	199
Zerind	374

2. **(4.2)** O algoritmo de caminho heurístico é uma busca pela melhor escolha na qual a função objetivo é $f(n) = (2 - w)g(n) + wh(n)$. Para que valores de *w* esse algoritmo oferece a garantia de ser ótimo? Que espécie de busca ele executa quando $w = 0$? E quando $w = 1$? E quando $w = 2$?

3. **(4.3)** Prove cada uma das afirmações a seguir:
    a. A busca em extensão e um caso especial de busca de custo uniforme.
    b. A busca em extensão, a busca em profundidade e a busca de custo uniforme são casos especiais da busca pela melhor escolha.
    c. A busca de custo uniforme e um caso especial da busca A*.

4. **(4.9)** Na pagina 111, definimos o relaxamento do quebra-cabeça de 8 pecas em que um bloco pode se mover do quadrado A para o quadrado B, se B estiver vazio. A solução exata desse problema define a heurística de Gaschnig. Explique por que a heurística de Gaschnig é pelo menos tão precisa quanto h1 (blocos mal posicionados) e mostre casos em que ela e mais precisa que h1 e h2 (distancia Manhattan). Você poderia sugerir um modo de calcular a heurística de Gaschnig com eficiência?

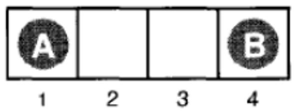
5. **(4.11)** Forneça o nome do algoritmo que resulta de cada um dos seguintes casos especiais:
    a. Busca em feixe local com k=1.
    b. Busca em feixe local com $k=\infty$.

c. Tempera simulada com *T*=0 em todos os momentos.
d. Algoritmo genético com tamanho da população *N*=1.

Enunciados dos Exercícios – Cap. 6 – Russell & Norvig

1. **(6.1)** Definimos X_n como o número de linhas, colunas ou diagonais com exatamente *n* valores de X e nenhum valor de O (análogo para *O*). A função de utilidade atribui +1 a qualquer posição com X_3=1 e -1 a qualquer posição com O_3=1. Todas as outras posições terminais tem utilidade 0. No caso de posições não-terminais, utilizamos uma função de avaliação linear definida como $Aval(s) = 3X_2(s) + X_1(s) - (3O_2(s) + O_1(s))$
   a. Aproximadamente, quantas possibilidades de jogos existem no jogo-da-velha?
   b. Mostre a árvore de jogo inteira a partir de um tabuleiro vazio até a profundidade 2, levando em conta a simetria.
   c. Marque em sua árvore as avaliações de todas as posições na profundidade 2.
   d. Usando o algoritmo minimax, marque em sua árvore os valores propagados, e utilize esses valores para escolher o melhor movimento inicial.
   e. Faca um círculo em torno dos nós na profundidade 2 que não seriam avaliados se a poda alfa-beta fosse aplicada, supondo que os nós fossem gerados na ordem ótima para poda alfa-beta.

2. **(6.3)** Considere o seguinte jogo de dois jogadores:



   - O jogador A joga primeiro.
   - Os dois jogadores de revezam na movimentação.
   - Cada jogador deve mover sua ficha para um espaço adjacente aberto em qualquer direção.
   - Se o oponente ocupar um espaço adjacente, o jogador pode saltar sobre o oponente ate o próximo espaço aberto, se houver.
   - O jogo termina quando um jogador chega à extremidade oposta.

   a) Desenhe a arvore de jogo completa, usando as convenções a seguir:
      - Escreva cada estado com (sA, sB), onde sA e sB denotam as posições das fichas.
      - Coloque cada estado terminal em um quadrado e escreva o seu valor em um círculo.
      - Insira os estados repetidos em quadrados duplos. Tendo em vista que não esta clara a maneira de atribuir valores a esses estados, identifique cada um com um "?".

   b) Agora marque cada nó com seu valor minimax propagado. Explique como você tratou os valores "?"e por que.

c) Explique por que o algoritmo minimax padrão falharia nessa arvore e faça um resumo de como corrigi-lo, baseando-se em sua resposta ao item (b).