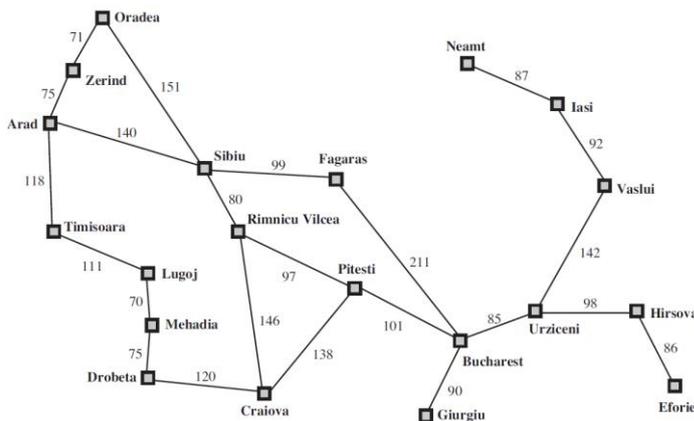


INF1771 - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

LISTA DE EXERCÍCIOS 2

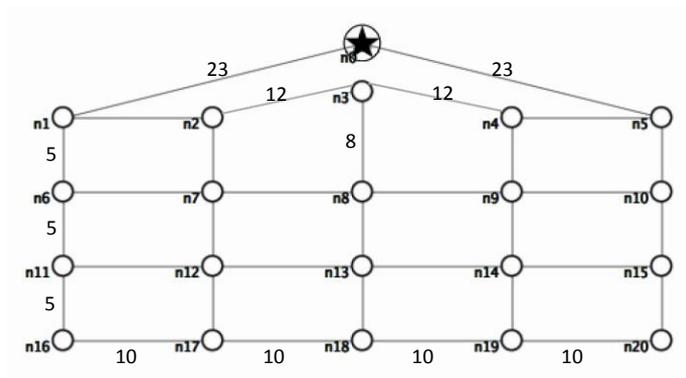
Aluno:

1. Realize uma busca utilizando o algoritmo A* para encontrar o melhor caminho para chegar a Bucharest partindo de Lugoj. Construa a árvore de busca criada pela execução do algoritmo apresentando os valores de $f(n)$, $g(n)$ e $h(n)$ para cada nó. Utilize a heurística de distância em linha reta.

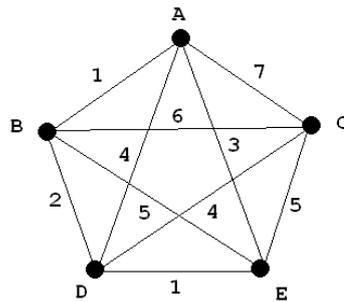


Arad	366	Mehadia	241
Bucharest	0	Neamt	234
Craiova	160	Oradea	380
Drobeta	242	Pitesti	100
Eforie	161	Rimnicu Vilcea	193
Fagaras	176	Sibiu	253
Giurgiu	77	Timisoara	329
Iasi	226	Vaslui	199
Lugoj	244	Zerind	374
Hirsova	151	Urziceni	80

2. Utilize o algoritmo de busca local Hill Climbing na rede mostrada abaixo para chegar ao nó em formato de estrela (n0) partindo do nó n18. Mostre a sequencia de nós visitados durante a execução do algoritmo. Utilize a distancia em linha reta aproximada para calcular a função heurística. Caso o algoritmo fique preso em um mínimo local, utilize o a variação do Hill Climbing com reinicialização aleatória.



3. O grafo abaixo mostra a ligação entre 5 cidades e as respectivas distâncias em quilômetros:



Tem-se um problema onde é necessário passar por todas as cidades, apenas uma vez. O objetivo é encontrar uma rota de menor custo usando um algoritmo genético.

- Proponha uma maneira de codificar os cromossomos.
- Defina uma função de aptidão para avaliar a qualidade dos cromossomos.
- Gere dois cromossomos e avalie a aptidão deles.
- Realize o cruzamento entre os cromossomos.
- Aplique uma mutação em um gene dos cromossomos.
- Aplique a função de aptidão nos descendentes gerados verificando se a solução encontrada é melhor ou não.

4. Considere a seguinte equação:

$$5x + y^2 + w + z^3 = 185$$

- Proponha uma maneira de codificar os cromossomos.
- Defina uma função de aptidão para avaliar a qualidade dos cromossomos.
- Defina como o método de seleção dos pais será utilizado.
- Defina os operadores genéticos de recombinação e mutação.
- Gere uma população inicial de 4 cromossomos e avalie a aptidão deles.
- Aplique os operadores de recombinação e mutação sobre essa população para gerar uma nova geração, em seguida avalie a aptidão da nova geração. Repita esse processo por 8 gerações ou até que a solução do problema seja encontrada.

5. Problema SAT

Seja $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ um vetor de n variáveis booleanas (i.e. cada variável x_i assume um dos valores em $\{0,1\}$). Seja $f(x) = [c_1(x) \wedge c_2(x) \wedge \dots \wedge c_m(x)]$ uma fórmula normal conjuntiva com m cláusulas, onde cada cláusula $c_j(x)$ é uma disjunção de literais, e um literal é uma das variáveis booleanas ou sua negação.

Por exemplo, considere um vetor com três variáveis $x = (x_1, x_2, x_3)$. Um exemplo de fórmula normal conjuntiva seria:

$$f(x) = [(x_1) \wedge (\neg x_2) \wedge (x_2 \vee \neg x_3) \wedge (x_1 \vee \neg x_3)]$$

Composta pelas seguintes cláusulas:

$$c_1(x) = (x_1)$$

$$c_2(x) = (\neg x_2)$$

$$c_3(x) = (x_2 \vee \neg x_3)$$

$$c_4(x) = (x_1 \vee \neg x_3)$$

Uma fórmula é dita *satisfatível* quando existe uma atribuição de valores para (x_1, x_2, \dots, x_n) tal que todas as cláusulas da fórmula sejam satisfeitas, isto é, $c_j(x) = 1$ para $j=1, \dots, m$. No exemplo acima, $f(x)$ é satisfatível e $x = (1, 0, 0)$ é uma possível atribuição de valores para as variáveis x_1, x_2 e x_3 que tornam verdadeiras todas as quatro cláusulas da fórmula.

O problema SAT consiste em: dada uma fórmula, responder se a fórmula é satisfatível ou não. Encontrar uma atribuição de valores que satisfaçam uma dada fórmula é uma tarefa que pode ser formulada como um problema de busca. Assim, para um conjunto qualquer de variáveis $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ e uma dada fórmula $f(x) = [c_1(x) \wedge c_2(x) \wedge \dots \wedge c_m(x)]$, proponha uma solução para o problema SAT como Algoritmos Genéticos.

Para isso, use o seguinte caso base:

$$(\neg x \vee \neg z \vee y) \wedge (\neg y \vee z) \wedge (x \vee \neg z) \wedge (y) \wedge (\neg y \vee \neg x \vee \neg w \vee z)$$

- Proponha uma maneira de codificar os cromossomos.
- Defina uma função de aptidão para avaliar a qualidade dos cromossomos.
- Defina como o método de seleção dos pais será utilizado.
- Defina os operadores genéticos de recombinação e mutação.
- Gere uma população inicial de 4 cromossomos e avalie a aptidão deles.
- Aplique os operadores de recombinação e mutação sobre essa população para gerar uma nova geração, em seguida avalie a aptidão da nova geração. Repita esse processo por 8 gerações ou até que a solução do problema seja encontrada.