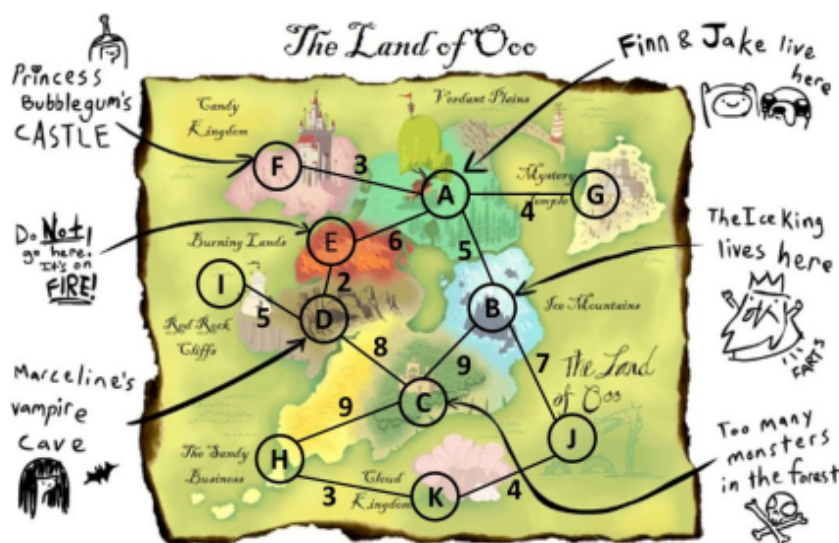


Universidade Federal do Ceará
Inteligência Artificial
Lista de exercícios 2 – Entrega 23/10/2022

Nome: _____

1. O que caracteriza a Busca Local?
2. Qual é a diferença entre um máximo local e um máximo global?
3. Descreva a técnica Hill-Climbing (Subida pela Encosta mais Íngreme). Quais as suas limitações?
4. Em que consiste um Algoritmo Genético (AG)? Ilustre exemplos de aplicações para AG.
5. Qual é o problema associado ao se utilizar uma taxa de mutação muito alta? Por que é necessário o uso do operador de crossover?
6. Seja uma população formada pelos indivíduos a, com avaliação 30, b, com avaliação 22, c, com avaliação 45, d, com avaliação 53, e, com avaliação 21 e f, com avaliação 109.
 - a. Monte a roleta para esta população.
 - b. Informe qual indivíduo será escolhido se o sorteio retornar os seguintes valores:
 - 1
 - 61
 - 82
 - 21
 - 276
 - 6
7. Finn e Jake estão apostando para ver quem consegue visitar todos os reinos da Terra de Ooo mais rápido. A figura abaixo ilustra o mapa da Terra de Ooo:



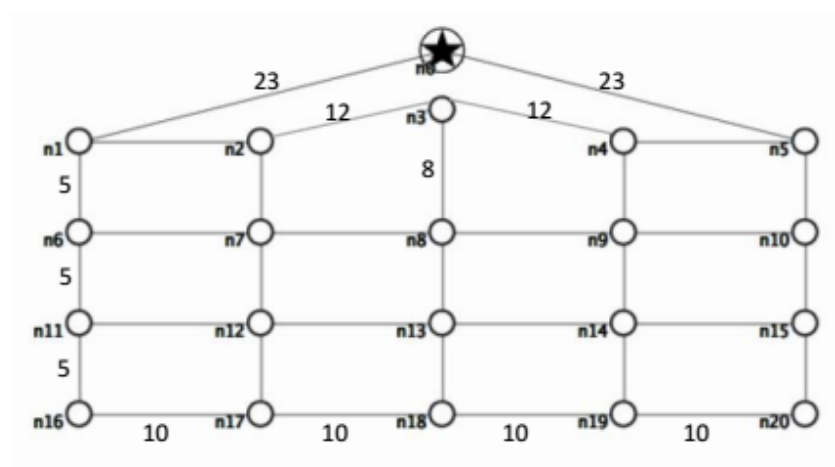
Tem-se um problema onde é necessário encontrar o melhor caminho para visitar todos os reinos da Terra de Ooo com o menor custo possível. Para resolver esse problema o Jake resolveu usar um algoritmo genético. Ajude o Jake a formular uma maneira de codificar esse algoritmo.

- a. Proponha uma maneira de codificar os cromossomos.
- b. Defina uma função de aptidão para avaliar a qualidade dos cromossomos.
- c. Defina como o método de seleção dos pais será utilizado nesse problema.
- d. Defina o funcionamento dos operadores genéticos de recombinação e mutação para esse problema.

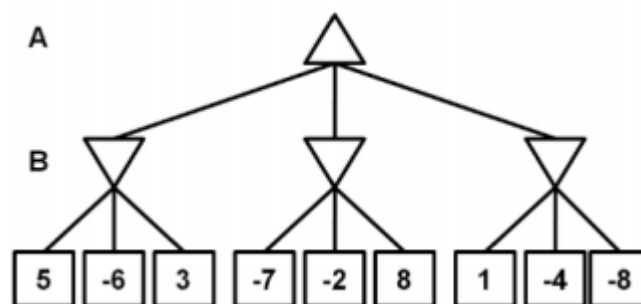
- e. Gere uma população inicial de 4 cromossomos e avalie a aptidão deles.

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 5 gerações ou até que a solução do problema seja encontrada.

8. Utilize o algoritmo de busca local Subida de Encosta na rede mostrada abaixo para chegar ao nó em formato de estrela (n0) partindo do nó n18. Mostre a sequência de nós visitados durante a execução do algoritmo. Utilize a distância em linha reta aproximada para calcular a função heurística (não é necessário fazer os cálculos exatos). Caso o algoritmo fique preso em um mínimo local, utilize o a variação do Subida de Encosta com reinicialização aleatória.

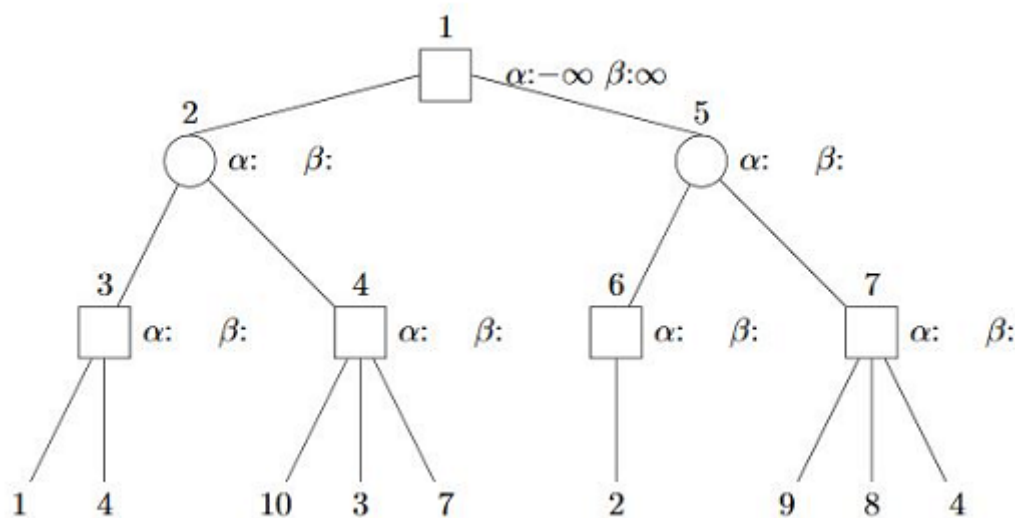


9. Considere a seguinte árvore de um jogo de soma zero, no qual as utilidades mostradas nos nós-folha são para o primeiro jogador (A) que é um MAXimizador. Suponha que o segundo jogador (B) é um MINimizador.



- Escreva nos nós internos da árvore o valor da utilidade $U_A(s)$ do jogador A (isto é, o valor minimax desses nós).
 - Circule as arestas da árvore correspondentes às jogadas escolhidas por A e por B de acordo com o valor minimax.
 - Faça um X em cima dos nós que seriam podados pela poda alfa-beta, supondo que os nós são percorridos da esquerda para a direita.
10. A árvore a seguir representa todos os resultados possíveis de um jogo hipotético de soma zero. Esta árvore foi construída da perspectiva do jogador MAX; Os nós MAX são representados por quadrados e os nós MIN são representados por meio de círculos. As folhas da árvore representam o valor do jogo para o

jogador MAX. O número em cada nó indica a ordem em que são considerados pelo algoritmos Minimax e Alfa-Beta.



- d. Calcule os valores de back-up de cada nó na árvore usando a estratégia Minimax, e escreva esses valores no espaço dentro de cada nó

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 $Aval(s) = 3X_2(s) + X_1(s) - (3O_2(s) + O_1(s))$

- Aproximadamente, quantas possibilidades de jogos existem no jogo-da-velha?
- Mostre a árvore de jogo inteira a partir de um tabuleiro vazio até a profundidade 2, levando em conta a simetria.
- Marque em sua árvore as avaliações de todas as posições na profundidade 2.
- Usando o algoritmo minimax, marque em sua árvore os valores propagados, e utilize esses valores para escolher o melhor movimento inicial.
- Faça 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.