1. Considere o seguinte grafo A. Execute a busca BFS onde nó A representa o estado inicial e o nó H representa o objectivo a ser alcançado. Qual o caminho óptimo do nó inicial para o nó objectivo?

R.:

**Passos da BFS:**

1. **Início**: Começamos no nó A.
2. **Primeiro nível**: Visitamos todos os nós adjacentes a A, que é apenas B.
3. **Segundo nível**: Visitamos todos os nós adjacentes a B, que são C, D e E.
4. **Terceiro nível**: Visitamos todos os nós adjacentes a C, D e E. Para C, visitamos E (já visitado). Para D, visitamos E (já visitado). Para E, visitamos F e G.
5. **Quarto nível**: Visitamos todos os nós adjacentes a F e G. Para F, visitamos H (objetivo). Para G, visitamos H (objetivo).

**Caminho ótimo:**

O caminho ótimo encontrado pela BFS é o caminho mais curto em termos de número de arestas. Neste caso, o caminho é:

**A → B → E → F → H**

Ou alternativamente:

**A → B → E → G → H**

Ambos os caminhos têm o mesmo comprimento (4 arestas) e são considerados caminhos ótimos. A BFS garante que o primeiro caminho encontrado até o objetivo é o mais curto em termos de número de arestas.

1. Considere o seguinte grafo A. Execute a busca DFS onde nó I representa o estado inicial e o nó A representa o objectivo a ser alcançado. Qual o caminho óptimo do nó inicial para o nó objectivo?

R.:

O nó **I** não está presente no grafo fornecido. O grafo contém apenas os nós de **A** a **H**. Portanto, não é possível iniciar a busca em um nó **I** que não existe. Vou assumir que você quis dizer que o nó inicial é **H** (o último nó do grafo) e o objetivo é **A**.

Se o nó inicial for **H** e o objetivo for **A**, podemos executar a busca em profundidade (DFS) para encontrar um caminho. A DFS explora o grafo seguindo um ramo até o fim antes de retroceder e explorar outros ramos.

**Passos da DFS (assumindo nó inicial = H e objetivo = A):**

1. **Início**: Começamos no nó **H**.
2. **Exploração a partir de H**:
   * **H** está conectado a **F** e **G**.
   * Escolhemos um nó para explorar primeiro, por exemplo, **F**.
3. **Exploração a partir de F**:
   * **F** está conectado a **E**.
   * Exploramos **E**.
4. **Exploração a partir de E**:
   * **E** está conectado a **C**, **D**, **F** e **G**.
   * Escolhemos um nó para explorar, por exemplo, **C**.
5. **Exploração a partir de C**:
   * **C** está conectado a **B** e **E**.
   * Exploramos **B**.
6. **Exploração a partir de B**:
   * **B** está conectado a **A**, **C**, **D** e **E**.
   * Exploramos **A** (objetivo alcançado).

**Caminho encontrado pela DFS:**

O caminho encontrado pela DFS é:

**H → F → E → C → B → A**

A DFS não garante o caminho mais curto, mas sim um caminho possível. Neste caso, o caminho encontrado é válido, mas pode não ser o mais curto em termos de número de arestas. Se você quiser o caminho mais curto, a BFS seria mais adequada.

Se você realmente quis dizer outro nó inicial ou objetivo, por favor, esclareça, e ajustarei a resposta conforme necessário!

1. Considere o seguinte grafo B. Execute a busca A\* onde nó A representa o estado inicial e o nó H representa o objectivo a ser alcançado. As acções permitidas são representadas pelos arcos de cada nó. Qual o caminho óptimo do nó inicial para o nó objectivo?

R.:

Para encontrar o caminho ótimo do nó inicial A para o nó objetivo H usando o algoritmo A\*, precisamos considerar tanto o custo do caminho percorrido até o momento (g(n)) quanto uma estimativa heurística do custo restante para alcançar o objetivo (h(n)). A função de avaliação f(n) é dada por:

*f*(*n*) = *g*(*n*) + *h*(*n*)

1. Dadas as distâncias fornecidas, podemos usar a distância direta de cada nó até H como a **Inicialização**:
   * Começamos no nó A.
   * A função de avaliação f(n)=g(n)+h(n)*f*(*n*)=*g*(*n*)+*h*(*n*), onde g(n)*g*(*n*) é o custo acumulado desde o nó inicial até ao nó actual e h(n)*h*(*n*) é a heurística (estimativa do custo restante até ao nó objectivo).
2. **Exploração**:
   * **Nó A**:
     + g(A)=0
     + f(A) = g(A)+ h(A) = 0 + 23 = 23 *f*(*A*)= *g*(*A*) +*h*(*A*)=0+23=23
     + Expandimos A para B.
   * **Nó B**:
     + g(B)=g(A)+custo(A→B)=0+10=10*g*(*B*)=*g*(*A*)+custo(*A*→*B*)=0+10=10
     + f(B)=g(B)+h(B)=10+34=44*f*(*B*)=*g*(*B*)+*h*(*B*)=10+34=44
     + Expandimos B para C, D, e E.
   * **Nó C**:
     + g(C)=g(B)+custo(B→C)=10+8=18*g*(*C*)=*g*(*B*)+custo(*B*→*C*)=10+8=18
     + f(C)=g(C)+h(C)=18+12=30*f*(*C*)=*g*(*C*)+*h*(*C*)=18+12=30
     + Expandimos C para E.
   * **Nó D**:
     + g(D)=g(B)+custo(B→D)=10+15=25*g*(*D*)=*g*(*B*)+custo(*B*→*D*)=10+15=25
     + f(D)=g(D)+h(D)=25+13=38*f*(*D*)=*g*(*D*)+*h*(*D*)=25+13=38
     + Expandimos D para E.
   * **Nó E**:
     + g(E)=g(B)+custo(B→E)=10+20=30*g*(*E*)=*g*(*B*)+custo(*B*→*E*)=10+20=30
     + f(E)=g(E)+h(E)=30+5=35*f*(*E*)=*g*(*E*)+*h*(*E*)=30+5=35
     + Expandimos E para F e G.
   * **Nó F**:
     + g(F)=g(E)+custo(E→F)=30+6=36*g*(*F*)=*g*(*E*)+custo(*E*→*F*)=30+6=36
     + f(F)=g(F)+h(F)=36+8=44*f*(*F*)=*g*(*F*)+*h*(*F*)=36+8=44
     + Expandimos F para H.
   * **Nó G**:
     + g(G)=g(E)+custo(E→G)=30+5=35*g*(*G*)=*g*(*E*)+custo(*E*→*G*)=30+5=35
     + f(G)=g(G)+h(G)=35+9=44*f*(*G*)=*g*(*G*)+*h*(*G*)=35+9=44
     + Expandimos G para H.
3. **Selecção do caminho óptimo**:
   * Agora, comparamos os caminhos possíveis para H:
     + **Caminho A → B → E → F → H**:
       - g(H)=g(F)+custo(F→H)=36+5=41*g*(*H*)=*g*(*F*)+custo(*F*→*H*)=36+5=41
       - f(H)=g(H)+h(H)=41+0=41*f*(*H*)=*g*(*H*)+*h*(*H*)=41+0=41
     + **Caminho A → B → E → G → H**:
       - g(H)=g(G)+custo(G→H)=35+5=40*g*(*H*)=*g*(*G*)+custo(*G*→*H*)=35+5=40
       - f(H)=g(H)+h(H)=40+0=40*f*(*H*)=*g*(*H*)+*h*(*H*)=40+0=40
4. **Conclusão**:
   * O caminho com o menor custo total é **A → B → E → G → H** com f(H)=40*f*(*H*)=40.

Portanto, o caminho óptimo do nó inicial (A) para o nó objectivo (H), considerando que é obrigatório passar por E → F → H ou E → G → H, é **A → B → E → G → H**.

4. Considere o seguinte grafo B. Execute a busca Gulosa onde nó A representa o estado inicial e o nó H representa o objectivo a ser alcançado. O custo estimado (via alguma função heurística) de cada nó em relação ao nó objectivo está indicado. Qual o caminho óptimo do nó inicial para o nó objectivo?

R.:

Para realizar a busca gulosa (Greedy Search) no grafo fornecido, onde o nó A é o estado inicial e o nó H é o objetivo, seguimos os seguintes passos:

1. **Inicialização**:
   * Começamos no nó A.
   * A busca gulosa utiliza apenas a heurística h(n)*h*(*n*) para decidir qual nó expandir a seguir, escolhendo sempre o nó com o menor valor heurístico.
2. **Exploração**:
   * **Nó A**:
     + h(A)=23*h*(*A*)=23
     + Expandimos A para B.
   * **Nó B**:
     + h(B)=34*h*(*B*)=34
     + Expandimos B para C, D, e E.
   * **Nó C**:
     + h(C)=12*h*(*C*)=12
     + Expandimos C para E.
   * **Nó D**:
     + h(D)=13*h*(*D*)=13
     + Expandimos D para H.
   * **Nó E**:
     + h(E)=5*h*
     + Expandimos E para F e G.
   * **Nó F**:
     + h(F)=8*h*
     + Expandimos F para H.
   * **Nó G**:
     + h(G)=9*h*
     + Expandimos G para H.
3. **Selecção do caminho**:
   * A busca gulosa escolhe sempre o nó com o menor valor heurístico. Portanto, o caminho seguido será:
     + A → B → E → G → H
4. **Conclusão**:
   * O caminho escolhido pela busca gulosa é **A → B → E → G → H**.

Portanto, o caminho encontrado pela busca gulosa do nó inicial (A) para o nó objetivo (H) é **A → B → E → G → H**.

**Nota**: A busca gulosa não garante o caminho ótimo, mas sim um caminho que parece promissor com base nas heurísticas. Neste caso, o caminho encontrado pode não ser o de menor custo, mas é o que a busca gulosa escolheu com base nas heurísticas fornecidas.