

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL  
TRABALHO 1 – BUSCA HEURÍSTICA

## Descrição:

“Durante o uma complicada batalha no 21º torneio de artes marciais, Kuririn acabou sendo morto pelo seu adversário. Agora a única esperança que Goku tem de algum dia voltar a ver o seu grande amigo é reunindo as 7 **Esferas do Dragão** e revivendo Kuririn.

As esferas do dragão são artefatos mágicos que podem realizar qualquer desejo de quem as reunir. Quando as 7 esferas são reunidas é possível invocar o deus dragão Shenlong e fazer qualquer pedido. As esferas estão espalhadas pelo planeta terra, a única maneira de localiza-las é através de um dispositivo chamado **Radar do Dragão**.

O radar do dragão é capaz de localizar a posição de cada esfera. Mas infelizmente o radar possui um alcance máximo, dessa forma, somente é possível localizar as esferas que estejam próximas.

Usando o radar, você deve reunir as esferas do dragão o mais rápido possível!”

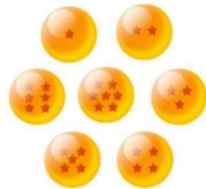


Figura 1. Esferas do dragão.

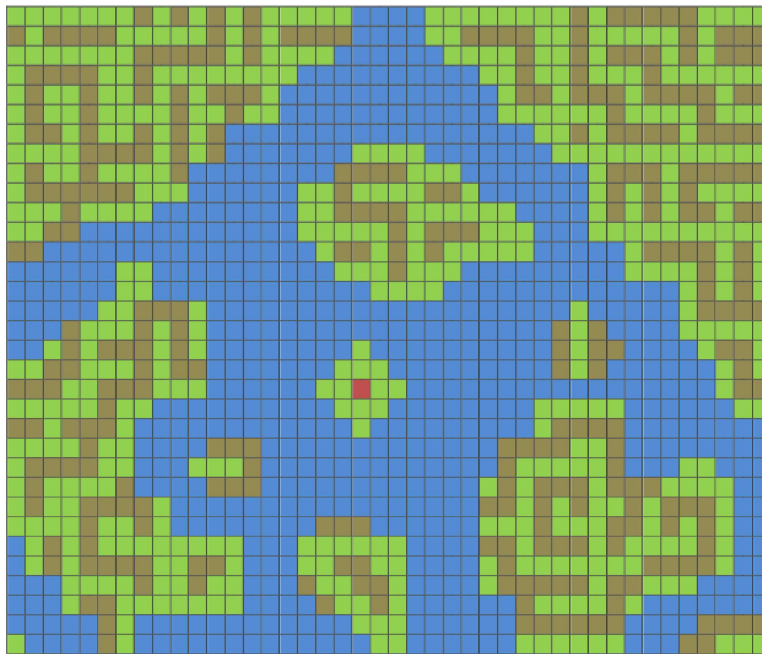


Figura 2. Radar do dragão.

O Trabalho 1 consiste em implementar um agente capaz de locomover-se pelo planeta e reunir as 7 esferas do dragão de forma inteligente. Para isso, você deve utilizar o **algoritmo de busca heurística A\***.

O agente deve ser capaz de calcular automaticamente a **melhor rota** para **encontrar as 7 esferas do dragão** e, por ultimo, voltar para a Ilha do Mestre Kame (ponto vermelho no mapa).

O mapa do planeta é mostrado na Figura 3.



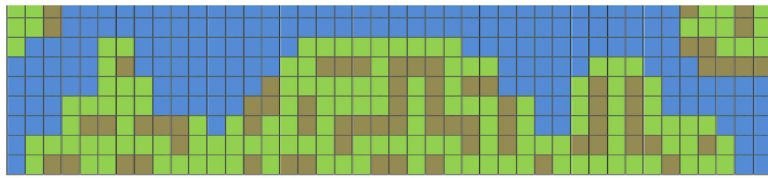


Figura 3. Mapa da Planeta.

O planeta é formado por 3 **tipos de terrenos**: água (região azul), grama (região verde) e montanha (região marrom).

**Os custos para passar por cada tipo de terreno são os seguintes:**

- **Água** – Custo: +10
- **Grama** – Custo: +1
- **Montanha** – Custo: +60

A melhor rota para reunir as esferas do dragão é a rota de menor custo levando em consideração o terreno.

O **radar do dragão** possui um alcance máximo de 3 regiões adjacentes em todas as direções. A Figura 4 ilustra o alcance máximo do radar do dragão considerando que o agente está localizado na posição marcada em vermelho.

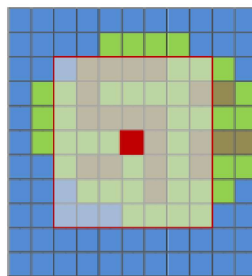


Figura 4. Alcance máximo do radar do dragão.

#### Informações Adicionais:

- O planeta deve ser representado por uma matriz 42 x 42 (igual à mostrada na Figura 3).
- O agente sempre **inicia e termina** a jornada na Ilha do Mestre Kame (ponto vermelho no mapa)
- O agente não pode andar na diagonal, somente na **vertical** e na **horizontal**.
- Inicialmente as **posições das esferas do dragão** são desconhecidas. O programa deve sortear as posições durante a inicialização, mas o agente não pode ter acesso a essa informação diretamente. Ele deve localizar as esferas usando o radar do dragão.
- Deve existir uma maneira de **visualizar os movimentos** do agente, mesmo que a interface seja bem simples. Podendo até mesmo ser uma matriz desenhada e atualizada no console.
- O **mapa do planeta deve ser configurável**, ou seja, deve ser possível modificar o tipo de terreno em cada local. O mapa pode ser lido de um arquivo de texto ou deve ser facilmente editável no código.

- O programa deve **exibir o custo do caminho** percorrido pelo agente enquanto ele se movimenta pelo mapa e também o **custo final** ao terminar a execução.

- O programa pode ser implementado em **qualquer linguagem**.
- O trabalho pode ser feito **individualmente** ou em **grupos** de no máximo 3 pessoas.
- O programa deve ser apresentado durante a aula por **todos os membros do grupo**. Se algum dos membros do grupo não comparecer ou não souber explicar nada sobre a implementação receberá nota zero.

#### Dicas:

- Divida o processo de busca em **duas etapas**:
  - **(1) Exploração do mapa:** O agente deve explorar o mapa até que o radar do dragão localize uma das esferas do dragão.
  - **(2) Coleta da esfera do dragão:** Uma vez que a esfera for localizada, o agente deve executar o algoritmo de busca A\* para encontrar a rota de menor custo para chegar até a esfera partindo da sua posição atual.
- A maneira mais simples de realizar a **exploração do mapa** é definindo um conjunto de pontos, dos quais seja possível rastrear todo o mapa com o radar do dragão. Durante a execução do programa você deve executar o algoritmo de busca para encontrar o melhor caminho para navegar por esses pontos.
- Caso **mais de uma esfera do dragão apareça no radar**, você deve calcular o melhor caminho e a melhor ordem para pegar todas as esferas visíveis.

#### Forma de Avaliação:

Será avaliado se:

- (1) O trabalho atendeu a todos os requisitos especificados anteriormente;
- (2) Os algoritmos foram implementados e aplicados de forma correta;
- (3) O código foi devidamente organizado;

#### Bônus:

- (1) A interface gráfica não é o objetivo desse trabalho, mas quem implementar uma **“boa” interface gráfica** (2D ou 3D) para representar o ambiente e o agente receberá até 2 pontos extras na nota.
- (2) O programa que conseguir coletar todas as 7 esferas do dragão com o menor custo, dado uma determinada configuração de posições das esferas, receberá 1 ponto extra na nota. Para participar dessa competição é necessário que o programa inclua uma forma simples de definir manualmente a posição das esferas do dragão. Em caso de empate, ambos os trabalhos receberão a nota extra.