

Introdução

Na antiguidade, após uma guerra entre Creta e Atenas, Atenas foi obrigada a enviar periodicamente jovens como sacrifício para um labirinto, em sinal de submissão.

Dentro dele habita o terrível Minotauro, uma criatura faminta, dotada de força descomunal e sentidos aguçados. O labirinto possui uma única entrada e uma saída única. A missão é simular a travessia de um entrante no labirinto e o comportamento do Minotauro, que caça o intruso. Cada um que entra no labirinto pode levar consigo uma espada e alguns kits de alimentos que demoram a estragar e são leves, como forma de dar falsa esperança àqueles que entram. Neste caso, se há o encontro com o minotauro, então há uma chance pequena de apenas 1% de chance de vitória do intruso. Mesmo em caso de morte do minotauro, a comida levada dura apenas um tempo limitado, onde é necessário escapar do labirinto antes de um certo número de movimentos nele.

Considere o labirinto representado como um grafo $G=(V,E)$, onde vértices representam posições no labirinto e arestas representam conexões entre duas posições. Dois pontos podem ser acessados por diferentes rotas diretamente, ou seja, através de diferentes arestas. Cada aresta possui um peso associado representando a dificuldade e gasto de tempo para percorrê-la. Por seu tamanho, o minotauro não consegue utilizar a entrada e saída do labirinto para escapar, mas possui uma força enorme e é mantido alimentado, a menos quando está próximo da época do sacrifício, passando este a ficar faminto e com raiva. As posições do minotauro e prisioneiro no labirinto são atualizadas a cada passo, onde os movimentos se dão de um vértice a outro adjacente. Se o minotauro encontra alguém, ele o ataca com fúria. Considere também que o minotauro possui ótima audição e olfato, podendo perceber a posição do entrante caso este esteja a uma

distância menor ou igual a um certo parâmetro d passado como entrada. Neste caso, o minotauro passa a perseguir o entrante com uma velocidade maior, ou seja, passa a se mover dois vértices por vez em direção ao intruso, enquanto o entrante apenas um por vez. O minotauro conhece todo o labirinto, incluindo as distâncias entre cada ponto, enquanto o entrante desconhece totalmente o labirinto. Porém, considere que o prisioneiro possui uma ótima memória e um novelo de lã, que pode utilizar como guia, caso queira retornar a algum ponto do labirinto e consegue identificar por onde já passou. Considere que as arestas podem ser percorridas em qualquer sentido.

Projeto

Implementado em linguagem Python, um sistema que:

1. Representação do Labirinto: O labirinto deve ser representado como um grafo ponderado $G=(V,E)$. A entrada do programa será um arquivo de texto descrevendo:

- Número de vértices $|V|=n$;
- Número de arestas $|E|=m$;
- Lista de arestas no formato: $u \ v \ w(u,v)$ (significa aresta entre vértices u e v com peso $w(u,v)$);
- Vértice de entrada;
- Vértice de saída: diferente do de entrada;
- Posição inicial do Minotauro: qualquer diferente da entrada e saída;
- Parâmetro de percepção do Minotauro: valor de distância máxima $p(G)$ para que ele detecte o intruso;
- Tempo máximo $\tau(G)$ de duração do alimento levado com o entrante.

2. Objetivo: Executar as dinâmicas de movimentações do prisioneiro e minotauro no labirinto. O prisioneiro terá de escapar em no máximo o tempo $\tau(G)$ pré-determinado como entrada de duração de seu alimento e do período sem se alimentar que o prisioneiro ainda conseguiria sobreviver.

Movimentação

Entrante:

- Move-se um vértice por vez;
- Não conhece o labirinto, mas pode utilizar uma estratégia de exploração, utilizando um novelo de lã para retornar por caminhos já percorridos;
- Se encontrar a saída em qualquer momento, o programa deve indicar que o prisioneiro foi salvo;
- Se o Minotauro encontrar o prisioneiro em qualquer vértice, então há uma batalha com 1% de chance de sobrevivência.

Minotauro:

- Move-se normalmente um vértice por vez ao longo do labirinto;
- Caso detecte o entrante a distância em soma de pesos de arestas menor ou igual ao parâmetro de percepção $p(G)$, passa a persegui-lo;
- Durante a perseguição, move-se dois vértices por rodada pelo caminho mínimo em direção ao prisioneiro;
- Se alcançar o mesmo vértice do entrante antes deste encontrar a saída, o elimina imediatamente com chance de 99%.

Saída

Relatório contendo:

- A informação de que o prisioneiro escapou ou como ele morreu;
- Tempo restante até acabar a comida (considere apenas números inteiros);
- Sequência de vértices visitados pelo prisioneiro;
- Se ocorreu, o momento da detecção do prisioneiro pelo minotauro e o momento em que o alcançou;
- Caminho percorrido pelo Minotauro durante a perseguição, se ocorreu;