

T1 - Labirinto das Moedas

1. Definição

O trabalho 1 da disciplina de IA visa fixar e exercitar conceitos relativos a agentes e a algoritmos de busca. O trabalho consiste na simulação de um jogo, no qual um agente deve percorrer um labirinto recolhendo sacos de moedas. O objetivo do jogo é encontrar a porta de saída e abri-la. Para abri-la é necessário distribuir harmonicamente, nos baús, as moedas recolhidas pelo agente. A porta só abre se os baús tiverem a mesma quantidade de moedas. Ao longo do percurso, o agente deve pular ou desviar buracos, contornar paredes, recolher sacos de moedas, descobrir o local da porta e dos baús, e depositar sacos de moedas nesses baús.

2. Ambiente: Labirinto

O ambiente consiste em uma matriz 10×10 (Figura 1). Os elementos do ambiente devem ser posicionados aleatoriamente na matriz:

- O paredão onde a porta de saída está deve ficar sempre nos extremos da matriz: coluna 9 (como na figura abaixo), coluna 0, linha 0 ou linha 9.
- A porta de saída pode ficar em qualquer parte do paredão.
- Os baús devem ser posicionados de forma aleatória na coluna ou linha vizinha ao paredão onde a porta está.
- As 4 paredes internas são formadas por 5 muros e podem ser dispostas tanto horizontalmente quanto verticalmente. Cuide para as paredes não criem layouts que tornem impossível o acesso do agente a sacos de moedas e à porta de saída.
- Os buracos também devem ser o posicionados randomicamente. Não permita que dois buracos sejam colocados em posições vizinhas.
- O agente pode iniciar em qualquer parte do ambiente, só cuide para ele não iniciar emparedado.

3. Movimentação do Agente

Somente o agente pode se mover no ambiente. Ele pode se mover nas seguintes direções: $\leftarrow \rightarrow \uparrow \downarrow$, uma célula de cada vez. Agentes não caminham sobre paredes e nem as transpassam. Sua percepção é de duas casas em qualquer direção. O agente possui um detector de metais. Portanto, ele consegue perceber, no raio da sua percepção, sacos de moedas que estejam do outro lado de uma parede. Para recolher um saco de moedas, ele deve estar na mesma célula do saco. Para depositar sacos de moedas em um baú, basta estar em uma célula vizinha a este baú. Ele pode ocupar a mesma célula de um baú. Ao perceber baús ou a porta de saída, o agente

memoriza a posição desses elementos. Cabe mencionar que no início da simulação, o agente não sabe a localização de nenhum elemento do ambiente. Buracos devem ser desviados. Se o agente cair em um buraco, a simulação é encerrada (game over). Para pular um buraco, o agente deve estar em uma célula vizinha ao buraco e a célula destino (do pulo) não pode conter um muro. Somente ao pular, o agente anda duas células por vez. A movimentação do agente em direção aos baús (para depositar moedas) e à porta de saída (quando esta abrir) deve ser feita usando o algoritmo A^* .

4. Abertura da Porta de Saída

O agente pode tentar distribuir os sacos de moedas nos baús, quando já tiver recolhido ao menos 40 moedas e saber a localização dos baús e da porta de saída. Os sacos de moedas não podem ser desfeitos. A distribuição desses sacos deve ser encontrada por um algoritmo genético. Ao encontrar a solução, o agente deve executá-la para abrir a porta e passar por ela. Se não encontrar a solução, ele segue procurando moedas. Posteriormente, ele tenta novamente a distribuição. Estipule o número de execuções do algoritmo genético para cada tentativa de distribuição, bem como o número máximo de tentativas. Se ao final desse número máximo de tentativas, o agente não conseguir abrir a porta, a simulação deve ser encerrada.

5. Pontuação do agente no jogo

Ao longo da execução, o agente deve manter os sacos de moedas que recolheu. Na tela devem ser exibida a quantidade atual de moedas coletadas pelo agente. A pontuação geral do jogo corresponde a soma dos itens descritos abaixo:








































- (a) quantidade de moedas coletadas * 10
- (b) 30 pontos ao pular um buraco
- (c) 300 pontos ao abrir a porta (distribuir harmonicamente os sacos de moedas nos baús).
- (d) 30 pontos por sair do labirinto.

6. Simulação

A simulação deve exibir informações que permitam acompanhar as decisões e ações realizadas pelo agente. Ao final da simulação, deve ser exibido o sucesso ou o insucesso do agente, bem como a quantidade de moedas recolhidas e a sua pontuação.

7. Forma de Avaliação

- (a) O peso desse trabalho será 4.

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|--|--|--|--|--|---|---|--|--|---|
| 0 |  agente |  muro | | |  10 moedas | |  muro |  90 moedas | |  muro |
| 1 | |  muro |  3 moedas | | | |  muro | |  buraco |  muro |
| 2 |  buraco |  muro | | |  96 moedas | |  muro | |  bau |  muro |
| 3 |  92 moedas |  muro |  muro | | | |  muro | |  bau |  muro |
| 4 | |  muro |  muro |  2 moedas |  buraco | |  muro | | |  SAÍDA |
| 5 | |  90 moedas |  muro |  50 moedas |  50 moedas | | | |  bau |  muro |
| 6 |  buraco | |  muro | | | | | |  bau |  muro |
| 7 |  33 moedas | |  muro |  muro |  muro |  muro |  muro | | |  muro |
| 8 | | |  20 moedas | |  51 moedas | | |  buraco | |  muro |
| 9 |  84 moedas | |  96 moedas | | | |  96 moedas | |  11 moedas |  muro |

Moedas Coletadas: 0
Pontuação Geral : 0

Figure 1: Labirinto de Moedas

- (b) O trabalho pode ser realizado em **grupo de até 3 alunos**.
- (c) A **apresentação do trabalho** será em aula e terá dois momentos. No primeiro momento, o grupo exibe **um vídeo de até 5 minutos**, mostrando o trabalho. O vídeo deve mostrar todas as funcionalidades implementadas. No segundo, momento, serão realizadas perguntas sobre a implementação.
- (d) A entrega dos fontes, do executável e do vídeo no moodle será dia: **25/09/2018. A apresentação também será nesse dia.** Todos os integrantes do grupo devem estar presentes na apresentação do trabalho.
- (e) A nota será distribuída da seguinte forma,
 - i. Instanciação do ambiente: **1,0 ponto**
 - ii. Modelagem (máquina de estados) e implementação do comportamento do agente (inclui a percepção, movimentação em qualquer direção, pulo, memorização das posições de baús e da porta). A implementação não deve ferir os conceitos vistos em aula sobre os agentes; devem ser modelados como autônomos, ou seja, o processo de decisão deve estar no agente: **2,0 pontos**.
 - iii. Implementação do Algoritmo A* (movimentação até baús e porta de saída): **2,0 pontos**.
 - iv. Implementação do Algoritmo Genético (forma de distribuição dos sacos de moedas nos baús): **3,0 pontos**.
 - v. Simulação (execução que permita acompanhar as decisões do agente visualmente e em tempo aceitável; apresentação dos resultados): **1,0 ponto**.
 - vi. Video do trabalho: **1,0 ponto**.
 - vii. Ponto extra: Dimensões diferentes (maiores) para o ambiente (matriz), mantendo a proporcionalidade do layout apresentado no trabalho (quantidade e tamanho de paredes; quantidade de buracos e sacos de moedas). **1,0 ponto**.