

T1 – Labirinto

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 labirinto, no qual o agente deve encontrar a saída de um labirinto.
2. **Ambiente:** O ambiente do agente é um Labirinto. Ele consiste em uma matriz 10×10 (Figura1). A entrada E será sempre na posição (0,0), porém a saída S do labirinto pode ser em qualquer lugar. A entrada é sempre conhecida pelo agente, é a sua célula inicial. Já a saída, ele tem que descobrir. Serão fornecidos arquivos contendo os labirintos cuja saída deve ser descoberta.
3. **Movimentação do Agente:** O agente pode se mover no labirinto, uma célula de cada vez em qualquer direção: $\leftarrow \rightarrow \uparrow \downarrow \nearrow \nwarrow \swarrow \searrow$. Agentes não caminham sobre paredes do labirinto e nem as transpassam. As paredes estão representadas pelo caracter 1 (um). No arquivo, células vazias (livres) estão identificadas por 0 (zero). Ao longo do labirinto existem buracos que são representados por B. O agente deve evitar os buracos, pois eles o impedem de chegar na saída S.

```
10
E 0 0 B 0 0 1 0 1 1
B 0 0 0 B 1 0 1 0 1
1 B 0 B 1 1 1 1 0 1
1 0 B 0 B 1 1 1 0 1
0 1 0 1 0 0 0 1 0 1
0 1 0 1 0 B 0 0 0 1
0 1 B 1 1 B 0 1 1 1
0 1 B 0 0 B 0 B 1 1
S 0 0 1 1 1 0 B 1 1
1 1 1 0 0 0 0 0 B 1
```

Figure 1: Exemplo arquivo para um labirinto 10x10

4. **Solução:** O agente deve encontrar a saída por meio de um algoritmo de busca com informação por refinamentos sucessivos, no caso algoritmos genéticos. Faz parte do seu trabalho toda modelagem, incluindo a forma de representação do problema e a função heurística de avaliação (aptidão) que permitirá a execução desse algoritmo e a busca pela saída do labirinto. O caminho definido pelo algoritmo de busca que leva o agente da entrada até a saída pode não ser o mais curto. Portanto, após o Algoritmo Genético encontrar a saída, execute um A* para encontrar a melhor rota entre a entrada e a saída do labirinto.
 - **Importante:** a saída S deve ser descoberta pelo algoritmo genético, ela não deve ser usada como conhecimento pré-existente.
5. **Simulação:** A simulação deve exibir informações referentes às iterações do algoritmo genético. De ser capaz de ler um arquivo texto no formato exibido na Figura 1. O processamento do algoritmo deve ser exibido na tela. Defina um modo rápido exibindo o melhor cromossomo a cada x gerações e um modo mais lento com informações mais detalhadas. A Figura 2 abaixo tem um exemplo de saída esperada. Se o algoritmo encontrar a saída, exiba o caminho definido pelo algoritmo.

(0,0) (1,1) (2,2) (3,3) (4,4) (4,5)...(9,0)

Figure 2: Exemplo de exibição do caminho encontrado genético que leva da entrada à saída.

O caminho encontrado pelo algoritmo genético pode não ser o mais curto. Por isso, uma vez encontrada a saída, sua simulação deve exibir também o caminho encontrado pelo A* agora com a saída conhecida. Tanto a saída gerada pelo algoritmo genético quanto pelo A* deve ser apresentada na tela e salva em um arquivo texto. Ao longo da simulação exibir também o valor da função de aptidão.

6. Forma de Avaliação

- O trabalho pode ser realizado por grupos de até 4 alunos.
- A entrega dos fontes, do executável, dos arquivos de saída e do relatório no moodle será dia: 05/05/2020. Nesse dia, serão fornecidos novos arquivos (labirintos) para testar o código.
- A nota será distribuída da seguinte forma:
 - i. 1,0 pt: Leitura do arquivo de entrada
 - ii. 3,0 pt: Implementação do ciclo do Algoritmo Genético
 - iii. 1,5 pt: função de aptidão
 - iv. 1,0 pt: Implementação do A*
 - v. 1,5 pt: Simulação (visualização e arquivos de saída)
 - vi. 2,0 pt: Relatório