

## Tarefa 04: Busca de Custo Uniforme x A\*

### Objetivos de aprendizagem

- compreender o que é solução ótima
- compreender a diferença entre busca cega (custo uniforme) e busca informada (A\*)
- compreender o que é heurística admissível e consistente

### Método

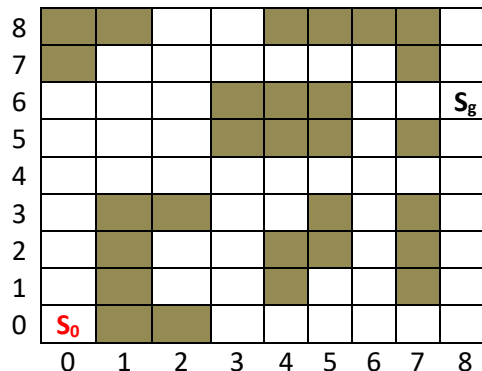
#### Equipe

Até 2 pessoas

#### Objetivo da tarefa

A partir do ambiente Grid 2D e do agente construídos nas tarefas anteriores, implemente dois algoritmos: (i) **busca de custo uniforme** e (ii) **A\***. O agente tem por objetivo encontrar um caminho ótimo (de menor custo) que defina uma sequência de ações de uma posição inicial ( $S_0$ ) até uma posição destino = objetivo (posição  $S_g$ ) desviando das paredes. Este plano deve ser construído automaticamente por um dos algoritmos (escolha inicial), armazenado pelo agente que, em seguida, o executará. As paredes serão colocadas conforme desenho abaixo. Seguem os parâmetros:

- $N=M=9$
- $S_0$  = posição do agente (0, 0)
- $S_g$  = posição objetivo (8, 6)
- actions(S) é um subconjunto ordenado de  $\langle N, NE, L, SE, S, SO, O, NO \rangle$
- $\text{custo}(S, a, S') = 1$  se  $a \in \{N, L, S, O\}$   
 $= 1,5$  se  $a \in \{NE, SE, SO, NO\}$
- heurísticas para o A\*: crie duas heurísticas  $h_1$  e  $h_2$  admissíveis e consistentes para o A\*



#### Requisitos funcionais do ambiente 2D

O agente deve:

- ser capaz de fazer novos planos se qualquer parâmetro de entrada ( $N$ ,  $M$ ,  $S_0$  ou  $S_g$ ) for alterado.
- o agente deve ter estruturas de dados específicas para implementar o algoritmo. Por exemplo, o grafo ou a árvore de busca, a fronteira da busca e os vértices já explorados (no caso da busca em grafo).

- implementar duas heurísticas para A\*: distância Euclidiana e distância ótima do estado em questão até o estado objetivo.

**A cada ciclo, o agente deve:**

- se primeiro ciclo então
  - o executar algoritmo de busca em largura com base na formulação do problema
  - o armazenar solução
  - o imprimir solução
- imprimir o estado do mundo (e não as crenças do agente acerca do mundo!)
- retirar a próxima ação do plano
- imprimi-la
- executar a ação

**Ao final da execução, imprimir o número de vértices inseridos na árvore/gráfico de busca e quais estados correspondem.**

**Requisitos não-funcionais do ambiente 2D**

- não há

**Para refletir**

- A heurística é admissível e consistente? Por que?
- Você notou que o A\* teve melhor desempenho que a busca de custo-uniforme?

**Avaliação**

A tarefa será avaliada por meio de:

- acompanhamento em sala de aula pelo professor (participação dos membros da equipe);
- exercícios de múltipla escolha respondidos individualmente em sala de aula. Este questionário conterá perguntas conceituais e práticas sobre formulação de problemas de busca.
- As questões podem versar sobre outra situação problema.

**Referências**

- slides 011a-Busca-Cega.pdf
- slides 012a-Busca-Informada-ou-Heuristica.pdf
- cap. 3 Russel & Norvig 3ed.