

Atividade 2 – Algoritmo A* (A estrela)

Em nossa aula de teoria, vimos os conceitos associados ao algoritmo A*. Nessa atividade você deve implementar esse algoritmo em um mapa de 5 linhas e 5 colunas, seguindo o seguinte padrão (linha, coluna):

(0; 0)	(0; 1)	(0; 2)	(0; 3)	(0; 4)
(1; 0)	(1; 1)	(1; 2)	(1; 3)	(1; 4)
(2; 0)	(2; 1)	(2; 2)	(2; 3)	(2; 4)
(3; 0)	(3; 1)	(3; 2)	(3; 3)	(3; 4)
(4; 0)	(4; 1)	(4; 2)	(4; 3)	(4; 4)

A função de avaliação será dada por $f = g + h$, onde g é o custo até chegar ao nó estudado, em termos de distância euclidiana em linha reta, e heurística h é a “distância Manhattan”. Nessa matriz, o valor 0 é dado aos nós que podem ser percorridos, e o valor 1 é dado aos nós que não podem ser percorridos.

0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0

A implementação pode ser realizada em Python (a plataforma Anaconda já está instalada no laboratório), e codificada em um Jupyter notebook. Ou então pode ser codificada em R, utilizando o R Studio.

Imaginando o início ocorrendo em (0; 1) e o objetivo sendo em (3; 3), os passos do algoritmo seriam os seguintes. Os nós em amarelo são nós avaliados, que não foram escolhidos. O nó em laranja é o atual. O nó em azul foi escolhido.

Passo 1 – Sai do início e avalia a função f para todos os nós possíveis. Escolhe o nó com a menor f

No nó azul, $H = \text{abs}(x_{\text{atual}} - x_{\text{objetivo}}) + \text{abs}(y_{\text{atual}} - y_{\text{objetivo}}) = \text{abs}(2 - 3) + \text{abs}(1 - 3) = 3$

No nó azul, $G = \text{raiz}((2-1)^2 + (1-0)^2) = \text{raiz}(2) = 1,414\dots$

G = 1 H = 6 F = 1 + 6 = 7	Início	G = 1 H = 4 F = 1 + 4 = 5		
G = 1,414... H = 5 F = 1,4 + 5 = 6,4	G = 1 H = 4 F = 1 + 4 = 5	G = 1,414... H = 3 F = 1,4 + 3 = 4,4		
		PROIBIDO		
			Objetivo	

O nó proibido não precisa ser avaliado. Note que o valor de G , H e F de cada nó deve ser calculado antes da tomada de decisão.

Passo 2 – Do nó atual avalia a função f para todos os nós possíveis. Escolhe o nó com a menor f

G = 1 H = 6 F = 1 + 6 = 7	Início	G = 1 H = 4 F = 1 + 4 = 5	G = 1,4 + 1,4 H = 3 F = 2,8 + 3 = 5,8	
G = 1,414 H = 5 F = 1,4 + 5 = 6,4	G = 1 H = 4 F = 1 + 4 = 5	G = 1,414... H = 3 F = 1,4 + 3 = 4,4	G = 1,4 + 1 H = 2 F = 2,4 + 2 = 4,4	
	G = 1,4 + 1,4 H = 3 F = 2,8 + 3 = 5,8	PROIBIDO	G = 2,8 H = 1 F = 2,8 + 1 = 3,8	
			Objetivo	

Passo 3 – Do nó atual avalia a função f para todos os nós possíveis. Escolhe o nó com a menor f

	Início	G = 1 H = 4 F = 1 + 4 = 5	G = 1,4 + 1,4 H = 3 F = 2,8 + 3 = 5,8	
	G = 1 H = 4 F = 1 + 4 = 5	G = 1,414... H = 3 F = 1,4 + 3 = 4,4	G = 1,4 + 1 H = 2 F = 2,4 + 2 = 4,4	G = 2,8 + 1,4 H = 3 F = 4,2 + 3 = 7,2
		PROIBIDO	G = 2,8 H = 1 F = 2,8 + 1 = 3,8	G = 2,8 + 1 H = 2 F = 3,8 + 2 = 5,8
		G = 2,8 + 1,4 H = 1 F = 4,2 + 1 = 5,2	Objetivo G = 2,8 + 1 H = 0 F = 3,8 + 0 = 3,8	G = 2,8 + 1,4 H = 1 F = 4,2 + 1 = 5,2

O caminho percorrido pelo algoritmo deve ser exibido, da origem ao destino. Nesse exemplo seria: (0;1), (1;2), (2;3); (3;3). A data de entrega está disponível no Canvas. O trabalho deve ser realizado em equipes. Maiores instruções serão dadas em sala de aula.