

PCS3848 - Primeira Lista de Exercícios

Setembro de 2019

Exercício 1: Usando o grafo da Figura 1, determine a árvore de busca gerada e o caminho gerado como solução, de acordo com cada algoritmo de busca. Considere como Start o estado de partida e Goal o estado objetivo. Em caso de empate, visite o estado com ordem alfabética menor ou gerado antes.

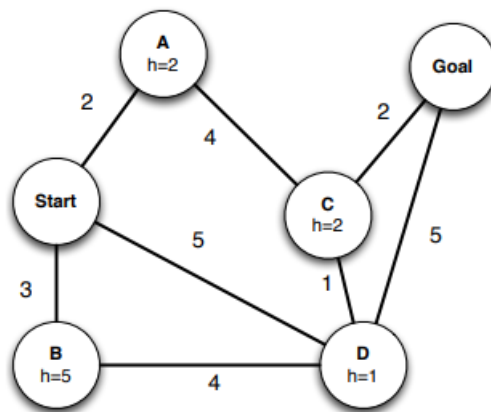


Figure 1: Grafo.

1. Busca em profundidade;
2. Busca em largura;
3. Busca de custo uniforme;
4. Busca gulosa com heurística h (indicada no grafo);
5. A* com heurística h (indicada no grafo).

Exercício 2: Imagine que um agente ‘carro’ deseje sair de um labirinto como aquele ilustrado na Figura 2, na qual o agente está ilustrado como uma ponta de flecha. O agente pode realizar movimentos nas direções $d \in \{N, S, L, O\}$. Com uma única ação, o agente pode ou avançar com uma velocidade v ou virar,

nunca os dois movimentos juntos. As ações de virar são *left* e *right*, o que gira a direção do agente de 90 graus. Virar somente é permitido quando $v = 0$. As ações de movimento são *fast* e *slow*. *Fast* incrementa a velocidade de 1 e *slow* decrementa a velocidade de 1. Em ambos os casos o agente se move um número de células igual à sua NOVA velocidade ajustada. Qualquer ação que provoque a colisão do agente com as paredes do labirinto é ilegal. Qualquer ação que reduza a velocidade para abaixo de zero ($v < 0$) ou acima da velocidade máxima ($v > V_{max}$) também é ilegal. Assim, $v \in \{0, 1, 2, \dots, V_{max}\}$.

O estado aqui está representado como (d, x, y, v) , sendo d a direção, (x, y) a célula onde o agente se encontra e v sua velocidade.

O objetivo do agente é encontrar um plano de ações (sequência de ações) que o estacione na célula de saída (marcada com X na Figura 2), usando o mínimo possível de ações. Inicialmente o agente encontra-se na célula $(1, 1)$, com $d = N$ e $v = 0$, isto é, estado inicial = $(N, (1, 1), 0)$.

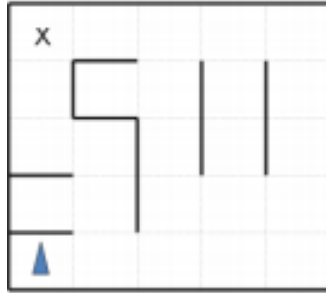


Figure 2: Labirinto.

Pede-se:

1. Indique qual é o estado final ilustrado na Figura 2.
2. Se o labirinto tem dimensões $M \times N$, qual é o tamanho do espaço de estados? Justifique sua resposta. Você deve assumir que todas as configurações são possíveis a partir do estado inicial.
3. Qual é o maior fator de ramificação deste problema? Assuma que ações ilegais não são retornadas pela função sucessor. Justifique brevemente a sua resposta.
4. A distância Manhattan do agente à saída é uma heurística admissível neste problema? Justifique sua resposta.
5. Se utilizarmos uma heurística não admissível na busca A^* , a otimalidade da busca é afetada?
6. Implemente a busca A^* com a heurística: **o número de giros necessários para que o agente fique de frente para a célula de saída**. Indique o plano encontrado por esta busca.

7. Você consegue propor outros planos que possuam o mesmo número mínimo de ações? Se sim, indique-os. Se não, justifique.

Exercício 3: Forneça o nome do algoritmo que resulta de cada um dos seguintes casos especiais:

1. Busca em feixe local com $k = 1$.
2. Busca em feixe local com um estado inicial e nenhum limite sobre o número de estados mantidos.
3. Têmpera simulada com $T = 0$ em todos os passos (com omissão do teste de término).
4. Têmpera simulada com $T = \infty$ em todos os passos.
5. Algoritmo genético com tamanho de população $N = 1$.