

Disciplina DCC642 - Introdução à Inteligência Artificial		Professor Luiz Chaimowicz		
Monitor Thiago Meireles Grabe	Data Entrega 13/10/2020	Semestre 1	Ano 2020	Trabalho TP1 - Busca em Espaço de Estados

1 Introdução

Márcio é um administrador de sistemas que sempre trabalhou com banco de dados e servidores e decidiu se aventurar no mundo da inteligência artificial para provar a si mesmo que é capaz de fazer coisas legais. Na empresa em que trabalha um problema recorrente é coletar a produção das prensas e levar ao almoxarifado o produto acabado para ser embalado e, enfim, faturado para o cliente.

Uma tarefa simples de sair do ponto inicial, passar pelas prensas e realizar a tarefa com paletéis tem um custo muito alto com mão de obra, combustível e planejamento.



Figure 1: Paleteira a gás - Custo enorme com combustível

Márcio então tem a ideia de utilizar conhecimentos da disciplina de Introdução a IA que cursou em sua graduação e utilizar algoritmos de busca para programar um [AGV - Automated guided vehicle](#) que percorrerá a fábrica e coletará a produção. Ele estima que a economia em combustível e mão de obra pague o projeto em meses.



Figure 2: AGV - Automated guided vehicle

2 O Problema

Com o projeto aprovado, Márcio precisa então planejar e definir as rotas de coletas para o AGV. Sabe-se que os veículos adquiridos pela empresa do Márcio podem realizar movimentos em quatro direções: **BAIXO, CIMA, ESQUERDA, DIREITA**. Os AGV's são extremamente rápidos, porém não podem caminhar muito tempo sem se localizar através de um sinal específico. Na prática, andam W ($W > 0$) movimentos sem precisar passar por um ponto de localização e, quando o movimento é o $W + 1$ este movimento deve ser obrigatoriamente para uma posição que contenha o ponto de localização.

O mapa é conhecido, pois a fábrica é estática e foi representado da seguinte forma:

- '.' espaços vazios na fábrica e sem perigo de colisões.
- '*' são paredes ou obstáculos.
- '#' são pontos de localização.
- '\$' são os pontos de coleta da produção.

As entradas possuem uma linha inicial com as dimensões do galpão (eixos x e y) e o número de passos que o AVG pode dar antes do ponto de reabastecimento, ou seja, se $W = 3$, o terceiro passo obrigatoriamente deve ser para um ponto de localização. O galpão pode ter mais de uma entrada e o AVG circula livremente fora do galpão procurando a melhor entrada, seja ele um espaço livre ou um ponto de localização. Você deve considerar isto no problema. Além disso, ao entrar no galpão, o primeiro passo já é considerado. Os arquivos de entrada exemplo podem ser acessados [aqui](#).

A saída do *script* deve ser o número de passos dados pelo AGV até o objetivo, o número de vezes em que ele passou por uma ponto de localização além das coordenadas do ponto inicial. Lembre-se que o AVG deve ter o menor caminho possível.

3 Tarefa

Como o Márcio cursou a disciplina há muito tempo, ele pediu a sua ajuda com a implementação dos algoritmos de busca para encontrar o menor caminho entre o ponto inicial em cada instalação da empresa até o ponto de coleta obedecendo o número de passos em que o AGV precisa se localizar.

Você deverá utilizar os seguintes algoritmos para a tarefa e compará-los:

- BFS - Busca em Largura
- DFS - Busca em Profundidade
- IDS - Busca com Aprofundamento Iterativo
- A* - Algoritmo A*

Para o A*, você deverá selecionar uma heurística condizente com o problema. Um exemplo de entrada e saída pode ser visto abaixo:

Entrada	Saída
<pre> 5 9 3 *.*#***** *..#. #.** ****.**** *\$#. #..** ***** </pre>	<pre> 8 4 [0 , 3] </pre>

4 O que deve ser entregue:

Você deverá entregar os seguintes arquivos:

- Um *script* **./busca.sh**;
- Outro *script* **./compila.sh** caso o projeto seja feito em linguagem compilada;
- A documentação em PDF;
- Arquivos com o código fonte utilizados no desenvolvimento.

A documentação deverá ter a seguinte estrutura:

- Modelagem do problema e dos componentes básicos da busca (estado, função sucessora, entre outros).
- Breve descrição das principais diferenças entre os algoritmos.
- Explicação e motivação para as heurísticas utilizadas. Elas são admissíveis?
- Análise quantitativa dos algoritmos utilizando tabelas e gráficos comparativos.
- Discussão dos resultados.

Deve-se entregar um *script* para a execução do código especificando o algoritmo de busca e o mapa a ser explorado.

./busca.sh -algoritmo -entrada