

# MAC0425 : Exercício-Programa 1

Lucas Dário 7990940-NUSP

16/09/2015

## Testes para cada busca

A seguir, seguem as tabelas contendo os dados retornados ao se executar a sequência de testes.

Segundo a tabela, a primeira coluna apresenta o tamanho da solução retornada (número de comandos a serem executados para que a meta seja atingida). A segunda coluna apresenta o número total de estados diferentes encontrados pelo algoritmo, enquanto a terceira coluna apresenta o número de estados que o algoritmo de busca de fato percorreu. A quarta coluna apresenta o fator de ramificação médio para cada rodada diferente do algoritmo de busca, cujo valor é dado pela relação "Gerados / Expandidos".

As 5 linhas interiores (cinza claro) apresentam os valores encontrados em cada uma das 5 rodadas existentes no caso de teste. Já a última linha (cinza mais escuro) apresenta para a 1ª, 2ª e 3ª colunas a soma dos valores encontrados em sua coluna, enquanto na 4ª coluna o valor é relativo à média dos valores encontrados em sua respectiva coluna.

Busca em largura			
Tamanho	Gerados	Expandidos	Ramificação
13	1394	470	2,97
13	1399	476	2,94
15	1835	604	3,04
1	7	2	3,5
17	2195	722	3,04
59	6830	2274	3,098

Busca em profundidade			
Tamanho	Gerados	Expandidos	Ramificação
36	389	151	2,58
36	254	98	2,59
32	772	276	2,8
36	150	53	2,83
28	1044	370	2,82
168	2609	948	2,724

Busca de melhor escolha			
Tamanho	Gerados	Expandidos	Ramificação
24	475	183	2,6
23	377	151	2,5
21	303	111	2,73
1	7	2	3,5
21	192	69	2,78
90	1354	516	2,822

Busca Astar			
Tamanho	Gerados	Expandidos	Ramificação
13	771	266	2,9
13	792	279	2,84
15	1018	350	2,91
1	7	2	3,5
17	1274	431	2,96
59	3862	1328	3,022

## Comentários

Em todos os algoritmos, é verificado se um estado já foi ou não percorrido. Com essa precaução tomada, garantimos que todos eles possam ser completos no contexto deste EP. Porém, podemos perceber o fato da Busca De Melhor Escolha e Busca Em Profundidade serem soluções subótimas ao olharmos para o tamanho da solução encontrada, em comparação aos números encontrados pela Busca em Largura e Busca AStar.

Em compensação, podemos ver que o ganho em otimalidade da solução utilizando-se da Busca AStar e Busca em Largura se dá ao custo de um aumento no número de computações necessárias para se chegar a essa solução, além do espaço de memória ocupado. Podemos verificar isso ao olharmos o número de nós gerados e expandidos, que é bem maior que o número encontrado pelas alternativas Profundidade e Melhor Escolha. Esse aumento no número de nós gerados significa que o algoritmo verifica mais soluções que os outros, para que possam ter certeza de que a solução encontrada é de fato ótima.

Apesar disso, é possível verificar, pela quantidade de nós gerados e expandidos, que a Busca AStar é um caso aperfeiçoado da Busca em Largura, que, utilizando-se do auxílio de uma função composta pela função de custos e heurística adotada, reduz a complexidade de espaço utilizada pelo algoritmo, evitando a expansão de alguns estados que levariam a soluções sub-ótimas.

A Busca de Melhor Escolha, apesar de parecer, em um primeiro instante, uma solução não ótima, ela é muito boa em termos de complexidade de tempo e espaço, tanto que é a solução que apresenta os menores valores de nós gerados e expandidos, ao mesmo tempo em que apresenta uma solução melhor do que a encontrada na Busca em Profundidade. Além do mais, é uma solução que, fazendo o uso de funções heurísticas mais complexas, pode obter resultados ainda melhores.

É curioso notar que, na Busca em Profundidade, o Jogador Automático realiza, a cada rodada, um número grande e desnecessário de rotações.

## Melhorias

Buscando por melhorias no sistema, deve-se produzir funções heurísticas mais elaboradas, que considerem mais casos que reduzam a complexidade e façam com que o Jogador Automático obtenha mais pontos.

Para atingir o último objetivo, o jogador automático deveria considerar mais variáveis importantes ao contexto do jogo. Para encontrar uma solução melhorada, alguns pontos interessantes a serem considerados e avaliados seriam, por exemplo, a presença ou não de buracos após a inserção de uma peça no tabuleiro, a diferença na altura das colunas gerada pela peça inserida, o número de linhas a serem completadas após a inserção da peça, a profundidade de vãos deixados após a inserção da peça atual.