

1º Projeto IA 2018/2019 – Relatório

Grupo tp017 – João Neves 83405, Diogo Redin 84711



Análise Teórica

A heurística implementada consiste no cálculo da distância das peças existentes ao centro do tabuleiro. Este cálculo é efetuado percorrendo o tabuleiro $M \times N$ e somando a distância Manhattan de cada peça ao centro. Desta forma **são privilegiados estados com maior concentração de peças no centro**, facilitando movimentos que as eliminam. Esta heurística percorre todas as linhas do tabuleiro $M \times N$, pelo que as suas complexidades são $O(M \times N)$.

Esta heurística **não é admissível** porque para cada nó n não se verifica: $h(n) \leq h^*(n)$, onde $h^*(n)$ é o custo real do melhor caminho desde n até ao objetivo. Ou seja, pode-se dar o caso de a heurística dar preferência a um movimento que não é ótimo.

Relativamente à completude, uma vez que cada ação no jogo é irreversível, não é possível repetir sequências de estados no tabuleiro e, portanto, os métodos não entram em ciclo e todas as procura **são completas**.

Relativamente aos métodos de procura, teoricamente a **procura em profundidade primeiro** tem complexidade $O(M \times N \times R^m)$, a **procura gananciosa** tem complexidade $O(M \times N \times B^m)$ e a **procura A*** tem complexidade $O(M \times N \times R^m)$, sendo que a presença de uma boa heurística, permite em geral complexidades mais baixas na procura gananciosa e A*.

L - Número de linhas,
 C - Número de colunas,
 B - Fator de ramificação,
 R - Fator de expansão,
 m - Profundidade.

Resultados

Apresentamos de seguida os problemas tipo apresentados no enunciado e aplicados ao nosso programa. Os problemas foram corridos num computador com um **processador i5 de 2.3GHz**.

Problema Tipo 1

	Procura em Profundidade Primeiro	Procura Gananciosa	A*
Tempo de execução	0.142s	0.053s	0.056s
Nós expandidos	11	14	30
Nós gerados	18	21	41

Problema Tipo 2

	Procura em Profundidade Primeiro	Procura Gananciosa	A*
<i>Tempo de execução</i>	0.330s	0.069s	0.107s
<i>Nós expandidos</i>	5986	141	224
<i>Nós gerados</i>	6003	160	268

Problema Tipo 3

	Procura em Profundidade Primeiro	Procura Gananciosa	A*
<i>Tempo de execução</i>	2.817s	4.250s	4.282s
<i>Nós expandidos</i>	53636	46525	39773
<i>Nós gerados</i>	53664	46568	39827

Problema Tipo 4

	Procura em Profundidade Primeiro	Procura Gananciosa	A*
<i>Tempo de execução</i>	21m07s	0.298s	0.084s
<i>Nós expandidos</i>	14760523	19	28
<i>Nós gerados</i>	14760576	92	122

Análise de Resultados

Comparando os resultados, é possível verificar que as complexidades mencionadas na análise teórica se verificam. Nomeadamente, quando é **aumentado o fator de ramificação**, ou seja, o número de movimentos possíveis, o número de nós expandidos e gerados aumenta exponencialmente na **procura não informada**. Nas **procuras informadas**, o número de nós expandidos e gerados também aumentam, mas menos significativamente e mantêm-se inferiores aos da procura não informada.

Relativamente aos tempos, estes são menores nas **procuras informadas** como esperado, excetuando o caso três em que justificamos a diferença de tempo no facto da heurística não ser ótima. As procuras informadas continuam assim a ser as mais eficientes, nomeadamente a **A***.