**Projeto 1 - Inteligência Artificial – Grupo 23**

Mafalda Mendes nº83502

Margarida Morais nº86473

**Introdução**

Este projeto consiste num conjunto de funções que ajudam um agente a resolver resolva diferentes puzzles (tabuleiros) de uma variante do jogo Solitaire independentemente da sua dimensão e do seu conteúdo.

**Nesse tabuleiro de dimensões linhas x colunas estão cores representadas por inteiros que estão constantemente a ser organizadas em grupos constituídos por duas ou mais posições da mesma cor que estejam horizontalmente ou verticalmente apegadas, removendo consequentemente o grupo maior e ajustando as posições das cores comprimindo o tabuleiro de jogo de forma a haver sempre grupos para remover sendo o objetivo (goal) eliminar todas as cores e o tabuleiro ficar vazio.**

O relatório está organizado em 4 partes, sendo que na primeira é explicado a escolha da heurística, na segunda parte os testes e resultados usados para fazer a avaliação da procura e por fim uma discussão dos resultados.

**1. Heurística**

**Para representar o custo de um determinado estado até ao estado objetivo foi escolhida a heurística do número de grupos presentes no tabuleiro.**

**A função escolhe corretamente o estado objetivo (ou aproximação de tal), em tabuleiros de diversas dimensões com grupos de diversas dimensões.**

**2. Exemplos de Teste**

* Tabuleiro de 5x5 (linhas x colunas):

[["\_","O","O","O","\_"],["O","\_","O","\_","O"],["\_","O","\_","O","\_"], ["O","\_","O","\_","\_"], ["\_","O","\_","\_","\_"]]

* Tabuleiro de 4x4 (linhas x colunas):

[["O","O","O","X"],["O","O","O","O"],["O","\_","O","O"],["O","O","O","O"]]

* Tabuleiro de 4x5 (linhas x colunas):

[["O","O","O","X","X"],["O","O","O","O","O"],["O","\_","O","\_","O"], ["O","O","O","O","O"]]

* Tabuleiro de 4x6 (linhas x colunas):

[["O","O","O","X","X","X"],["O","\_","O","O","O","O"], ["O","O","O","O","O","O"], ["O","O","O","O","O","O"]]

**3. Resultados dos Testes**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabuleiro | Tempo de execução (s) | Nós gerados | Nós expandidos |
| 1 | 0.000869546 | 1 | 0 |
| 2 | 0.013147301 | 3 | 6 |
| 3 | 65.171630433 | 74702 | 74701 |
| 4 | 0.074553568 | 42 | 59 |
| 5 | 0.329820446 | 256 | 319 |

**Procura Gananciosa**

**Procura em Profundidade Primeiro**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabuleiro | Tempo de execução (s) | Nós gerados | Nós expandidos |
| 1 | 0.000434773 | 1 | 0 |
| 2 | 0.004986451 | 4 | 7 |
| 3 | 37.102339796 | 74702 | 74701 |
| 4 | 0.044829421 | 54 | 85 |
| 5 | 1806,777(30 min) | 3223565 | 3223505 |

**Procura A\***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tabuleiro | Tempo de execução (s) | Nós gerados | Nós expandidos |
| 1 | 0.000875946 | 1 | 0 |
| 2 | 0.014489167 | 4 | 7 |
| 3 | 92.198012929 | 74702 | 74701 |
| 4 | 0.082143112 | 24 | 43 |
| 5 | 0.269660472 | 16 | 91 |

**4. Discussão dos Resultados**

Na procura gananciosa consegue-se verificar que obteve resultados relativamente baixos em comparação à procura em profundidade primeiro mas tempos de execução bastante parecidos com os da procura A\*. Isto deve-se pois esta procura calcula desde inicio o custo até ao current node realizando melhores escolha para expansão de nós.

Na procura em profundidade primeiro verifica-se uma diferença enorme de nós gerados do 4º para o 5º teste, sendo os tabuleiros de iguais dimensões nos dois testes mas havendo 2 cores adicionais no 5º teste causando um crescimento exponencial no número de nós gerados e no tempo de execução.

Na procura A\* o número de nós gerados é muito menor do que em qualquer outra procura, principalmente nos dois últimos testes sendo que os 3 primeiros testes tiveram resultados praticamente iguais entre as três procuras. Esta redução deve-se à heurística utilizada pois reduz o tempo de escolha dos nós.

Com os resultados obtidos podemos dizer que todas as procuras são completas encontrando sempre uma solução caso esta exista. Não podemos garantir nada em relação à eficiência pois cada uma das três procuras teve tempos de execução melhores em alguns tabuleiros e piores noutros.

Reparamos que em todas as procuras o número de nós gerados cresce com o aumento da dimensão do tabuleiro, mas sendo esse crescimento mais significativo com o aumento de número de cores diferentes.