

Relatório do projeto 1 de Inteligência Artificial

Ricardo Nunes 71015

28 de Outubro de 2020

1. Resultado obtidos

Na tabela seguinte são demonstrados os resultados:

	BFS				DFS				Greedy				A*			
	expandidos	teste solução	gerados	tempo	expandidos	teste solução	gerados	tempo	expandidos	teste solução	gerados	tempo	expandidos	teste solução	gerados	tempo
i1	15	117	117	1.225 s	NA	NA	NA	NA	3	4	23	0.017 s	58	59	366	0.149 s
i2	10	91	90	0.149 s	2	3	19	0.017 s	9	10	66	0.031 s	17	18	116	0.050 s
i3	23	239	238	0.161 s	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	11	12	114	0.112 s
i4	1	4	6	0.014 s	NA	NA	NA	NA	3	4	16	0.021 s	3	4	18	0.016 s

Para os resultados acima foram utilizadas as 4 primeiras instâncias fornecidas pelo corpo docente.

O tabuleiro varia entre os tamanhos 4X4 e 7X7, o número de robots é constante em todas as instancias e o número de barreiras varia de testes para teste entre .

2. Completude

Para a resolução do problema Ricochet Robots todos as procuras não informadas são não completas. Dada a natureza do problema é sempre possível que sejam repetidos alguns estados o que pode causar um ciclo infinito nas procuras e por sua vez pode fazer com que o robot faça movimentos repetidos

Assim sendo o problema pode não ter uma solução o que implica a não completude das procuras não informadas

Já as procuras informadas tendem a ser completas uma vez que a função heurística escolhe sempre em função do custo do caminho ou através de uma heurística mais especializada e assim os nós que se afastam do objetivo vão perdendo a sua prioridade e os nós que se aproximam do estado objetivo ganham prioridade em relação aos demais.

3. Eficiência

Como é possível ver pela tabela acima as procuras informadas tem um bom resultado a nível de eficiência comparativamente com as procuras “cegas”.

A principal razão para isto deve se ao facto de nas procuras informadas a função heurística reduzir bastante o número de nós a visitar e por consequência o *branching factor* também se reduz bastante.

4. Otimalidade

A nível de otimalidade as únicas que podem ser consideradas como candidatas a serem procuras ótimas no problema do Ricochet Robots são as procuras informadas.

Para a procura *greedy* não pode ser considerada ótima, apesar de eventualmente encontrar uma solução, uma vez que o escolhe sempre o caminho para a primeira solução sem considerar outras alternativas que poderiam ser melhor

Para a procura A* é possível ser ótima se for considerada uma heurística admissível e consistente. Um bom exemplo para implementar essa heurística seria o cálculo do número de jogadas da posição objetivo até ao robot objetivo em cada estado assim para cada estado o número de jogadas estimado seria sempre exatamente igual aos necessários para chegar a posição final. Isto implica que a heurística fosse consistente e por sua vez ótima.

5. Heurística

Foram testadas duas heurísticas para a solução deste problema, no primeiro caso foi implementada a heurística da distância de Manhattan para o robot objetivo sendo esta distância o valor da heurística associada ao nó.

Uma vez que o *goal state* do problema *Ricochet Robots* é que o robot objetivo chegue a uma determinada posição, uma possível heurística seria determinar a distância atual do robot até à posição objetivo. Verificamos que esta heurística funcionava bem para resolver alguns problemas em que o robot objetivo não necessitava da colaboração dos outros robots, seja porque a solução ficava acessível através das próprias ações possíveis do robot objetivo ou porque as barreiras ajudavam a alcançar. No entanto nos restantes casos esta heurística não era a mais eficiente uma vez que os casos em que os robots que não os robots objetivos tinham uma heurística alta e o algoritmo A* não tinha esses estados em consideração tão cedo.

Visto isto adaptei a heurística anterior, em vez de associar o valor da heurística a distância do robot objetivo decidi associar o somatório das distâncias de todos os robots em jogo, assim os estados com robots mais próximos do estado final vão ter prioridade aos outros estados.

Ambas as heurísticas testadas são admissíveis uma vez que nunca sobrestimam a distância do robot até a posição objetivo.