



UNIVERSIDADE DE
COIMBRA

FACULDADE
DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA

Licenciatura em Engenharia Informática
Introdução à Inteligência Artificial
2019/2020 – 2º Semestre

D31: The Last Search

Meta 1 – Pela Encosta Abaixo

| | | | |
|---|------------|--|-----|
| <i>Diogo Jorge da Rocha Cota</i> | 2017267601 | uc2017267601@student.uc.pt | PL4 |
| <i>João Filipe Carnide de Jesus Nunes</i> | 2017247442 | uc2017247442@student.uc.pt | PL4 |
| <i>Raul Filipe Enes Nogueira</i> | 2017267634 | uc2017267634@student.uc.pt | PL4 |

Introdução

Neste segundo trabalho prático pretende-se fazer a implementação de um agente de procura que, através de algoritmos de procura e pesquisa, consiga, num certo ambiente, encontrar a melhor forma de colecionar todos os recursos que estão presentes no mapa. Ou seja, pretende-se que o agente D31 tenha incorporado em si memória, raciocínio com as respetivas regras para proceder à procura dos recursos presentes no ambiente.

Objetivos Alcançados

Visto que o algoritmo de procura já se encontrava previamente implementado (A*), o objetivo para esta meta era a implementação do algoritmo de pesquisa Trepa Colinas de modo a melhorar a distância do algoritmo de Pesquisa Aleatória, já implementado previamente.

O Trepa Colinas é um algoritmo iterativo que começa com uma solução arbitrária para um problema e, a partir daí, tenta encontrar uma melhor solução fazendo uma alteração incremental na solução. Caso esta alteração produza uma melhor solução, será feita outra incrementação nesta nova solução até não serem encontradas soluções melhores.

No que diz respeito à experimentação do algoritmo Trepa Colinas foram feitas variações no número máximo de iterações e, após ser encontrado um valor ideal deste número, foi variada também a *random seed* para facilitar a análise do algoritmo em média. O valor ideal do número máximo de iterações é encontrado através de se obter o melhor custo de deslocação com o menos número de iterações possível.

Mapa NoObstacles

Tabela das distâncias percorridas com número máximo de iterações variável

| | 5 | 10 | 50 | 100 | 250 | 500 | 750 | 1000 | 5000 | 10000 |
|----------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| Teste 1 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Teste 2 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Teste 3 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 |

Tabela das distâncias percorridas com *random seed* variável (5 iterações)

| | 50 | 100 | 500 | 1000 | 2020 | 5000 | 10000 |
|----------------|----|-----|-----|------|------|------|-------|
| Teste 1 | 17 | 17 | 17 | 21 | 17 | 17 | 17 |
| Teste 2 | 17 | 17 | 17 | 21 | 17 | 17 | 17 |
| Teste 3 | 17 | 17 | 17 | 21 | 17 | 17 | 17 |

Melhor caminho encontrado: [2, 3, 1]

Mapa ObstaclesSmall

Tabela das distâncias percorridas com número máximo de iterações variável

| | 5 | 10 | 50 | 100 | 250 | 500 | 750 | 1000 | 5000 | 10000 |
|---------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| Teste 1 | 40 | 33 | 33 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Teste 2 | 40 | 33 | 33 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Teste 3 | 40 | 33 | 33 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |

Tabela das distâncias percorridas com *random seed* variável (100 iterações)

| | 50 | 100 | 500 | 1000 | 2020 | 5000 | 10000 |
|---------|----|-----|-----|------|------|------|-------|
| Teste 1 | 25 | 25 | 25 | 29 | 30 | 29 | 29 |
| Teste 2 | 25 | 25 | 25 | 29 | 30 | 29 | 29 |
| Teste 3 | 25 | 25 | 25 | 29 | 30 | 29 | 29 |

Melhor caminho encontrado: [1, 2, 4, 3, 5, 6]

Mapa ObstaclesSmallManyBoxes

Tabela das distâncias percorridas com número máximo de iterações variável

| | 5 | 10 | 50 | 100 | 250 | 500 | 750 | 1000 | 5000 | 10000 |
|---------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| Teste 1 | 77 | 76 | 50 | 50 | 44 | 36 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Teste 2 | 77 | 76 | 50 | 50 | 44 | 36 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Teste 3 | 77 | 76 | 50 | 50 | 44 | 36 | 30 | 30 | 30 | 30 |

Tabela das distâncias percorridas com *random seed* variável (750 iterações)

| | 50 | 100 | 500 | 1000 | 2020 | 5000 | 10000 |
|---------|----|-----|-----|------|------|------|-------|
| Teste 1 | 40 | 34 | 34 | 30 | 30 | 44 | 41 |
| Teste 2 | 40 | 34 | 34 | 30 | 30 | 44 | 41 |
| Teste 3 | 40 | 34 | 34 | 30 | 30 | 44 | 41 |

Melhor caminho encontrado: [2, 11, 12, 8, 4, 1, 6, 9, 7, 10, 5, 3]

Mapa ReturnTo2b

Tabela das distâncias percorridas com número máximo de iterações variável

| | 5 | 10 | 50 | 100 | 250 | 500 | 750 | 1000 | 5000 | 10000 |
|---------|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| Teste 1 | 135 | 117 | 71 | 71 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 |
| Teste 2 | 135 | 117 | 71 | 71 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 |
| Teste 3 | 135 | 117 | 71 | 71 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 |

Tabela das distâncias percorridas com *random seed* variável (250 iterações)

| | 50 | 100 | 500 | 1000 | 2020 | 5000 | 10000 |
|----------------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Teste 1 | 69 | 70 | 67 | 71 | 67 | 63 | 67 |
| Teste 2 | 69 | 70 | 67 | 71 | 67 | 63 | 67 |
| Teste 3 | 69 | 70 | 67 | 71 | 67 | 63 | 67 |

Melhor caminho encontrado: [1, 2, 4, 5, 9, 8, 7, 6, 3]

Mapa ReturnTo2bHarder

Tabela das distâncias percorridas com número máximo de iterações variável

| | 5 | 10 | 50 | 100 | 250 | 500 | 750 | 1000 | 5000 | 10000 |
|----------------|----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|--------------|
| Teste 1 | 207 | 194 | 146 | 131 | 96 | 87 | 83 | 83 | 83 | 83 |
| Teste 2 | 207 | 194 | 146 | 131 | 96 | 87 | 83 | 83 | 83 | 83 |
| Teste 3 | 207 | 194 | 146 | 131 | 96 | 87 | 83 | 83 | 83 | 83 |

Tabela das distâncias percorridas com *random seed* variável (750 iterações)

| | 50 | 100 | 500 | 1000 | 2020 | 5000 | 10000 |
|----------------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Teste 1 | 101 | 99 | 81 | 87 | 83 | 95 | 87 |
| Teste 2 | 101 | 99 | 81 | 87 | 83 | 95 | 87 |
| Teste 3 | 101 | 99 | 81 | 87 | 83 | 95 | 87 |

Melhor caminho encontrado: [3, 6, 5, 10, 1, 15, 17, 2, 14, 4, 13, 16, 9, 12, 11, 8, 7]

Conclusão

Em conclusão, esta meta pretendeu a implementação do algoritmo Trepa Colinas de modo a melhorar o desempenho do agente no que diz respeito ao custo e ao caminho que percorre nos diferentes mapas.

Com a próxima meta pretendemos, em termos de implementação, implementar o algoritmo de Recristalização Simulada e, em termos de experimentação, fazer medições tanto para o algoritmo de Recristalização Simulada como para o algoritmo de Pesquisa Aleatória (previamente implementado) de modo a chegar a uma conclusão de qual destes três algoritmos de pesquisa será o melhor para cada um dos ambientes.

Referências

https://en.wikipedia.org/wiki/Hill_climbing