

## QXD0037 - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Profa. Dra. Viviane Menezes

### Experimentos - Laboratórios de Busca

ALUNO(A) 01: Rafael Galdino da Silva
ALUNO(A) 02: Vinicius Roque Maciel

Nas tabelas a seguir, você deve anotar a solução (sequência de cidades), o custo da solução (i.e, o custo  $g(n)$  de alcançar o nó objetivo a partir de cada estado inicial), o tempo e a memória gasta por cada uma das buscas implementadas na tentativa de solucionar os problemas do mapa rodoviário da Romênia. Para todos os problemas, você irá considerar como cidade destino a cidade de *Bucharest*.

- Medindo o Tempo de Execução

Para medir o tempo de execução, use o comando `time` que executa o programa e depois disso mostra o(s) tempo(s) consumido(s). Por exemplo, o comando

```
%% time ./Search bfs problema1.txt > /dev/null
%real    0m0.032s
%user    0m0.030s
%sys     0m0.010s
```

executa o programa `Search` que fará uma busca em largura (*bfs - breadth first search*) no problema especificado no arquivo `problema1.txt`, desviando toda a saída para `/dev/null` (ou seja, não mostra nada da saída do programa). No final, o programa `time` mostra que o programa levou *32ms* para executar. Só que, destes, apenas *30ms* foram usados pelo programa, (em operação do usuário). O resto foi gasto em ciclos do sistema. O tempo que você deve considerar é o `user time`.

**ATENÇÃO:** Colocar uma variável no início e no final do programa para contar o tempo informa o tempo de relógio (incluindo o tempo de ciclos do sistema).

## 1 Busca em Largura

Origem	Solução	Custo	Tempo
Neamt	Neamt -[ 87 ]-> Iasi -[ 92 ]-> Vaslui -[ 142 ]-> Urziceni -[ 85 ]-> Bucharest	460	0m0,104s
Eforie	Eforie -[ 86 ]-> Hirsova -[ 98 ]-> Urziceni -[ 85 ]-> Bucharest	269	0m0,101s
Lugoj	Lugoj -[ 111 ]-> Timisoara -[ 118 ]-> Arad -[ 140 ]-> Sibiu -[ 99 ]-> Fagaras -[ 211 ]-> Bucharest	679	0m0,094s
Arad	Arad -[ 140 ]-> Sibiu -[ 99 ]-> Fagaras -[ 211 ]-> Bucharest	450	0m0,103s
Vaslui	Vaslui -[ 142 ]-> Urziceni -[ 85 ]-> Bucharest	227	0m0,112s
Oradea	Oradea -[ 151 ]-> Sibiu -[ 99 ]-> Fagaras -[ 211 ]-> Bucharest	461	0m0,115s
Iasi	Iasi -[ 92 ]-> Vaslui -[ 142 ]-> Urziceni -[ 85 ]-> Bucharest	319	0m0,103s
Timisoara	Timisoara -[ 118 ]-> Arad -[ 140 ]-> Sibiu -[ 99 ]-> Fagaras -[ 211 ]-> Bucharest	568	0m0,103s

## 2 Busca de Custo Uniforme

Origem	Solução	Custo	Tempo
Neamt	Neamt -[ 87 ]-> Iasi -[ 92 ]-> Vaslui -[ 142 ]-> Urziceni -[ 85 ]-> Bucha- rest	406	0m0,112s
Eforie	Eforie -[ 86 ]-> Hirsova -[ 98 ]-> Urziceni -[ 85 ]-> Bucharest	269	0m0,106s
Lugoj	Lugoj -[ 70 ]-> Mehadia -[ 75 ]-> Dobreta -[ 120 ]-> Craiova -[ 138 ]-> Pitesti -[ 101 ]-> Bucharest	504	0m0,182s
Arad	Arad -[ 140 ]-> Sibiu -[ 80 ]-> Rim- nicu Vilcea -[ 97 ]-> Pitesti -[ 101 ]-> Bucharest	418	0m0,128s
Vaslui	Vaslui -[ 142 ]-> Urziceni -[ 85 ]-> Bucharest	227	0m0,131s
Oradea	Oradea -[ 151 ]-> Sibiu -[ 80 ]-> Rimnicu Vilcea -[ 97 ]-> Pitesti -[ 101 ]-> Bucharest	429	0m0,147s
Iasi	Iasi -[ 92 ]-> Vaslui -[ 142 ]-> Urzi- ceni -[ 85 ]-> Bucharest	319	0m0,135s
Timisoara	Timisoara -[ 118 ]-> Arad -[ 140 ]-> Sibiu -[ 80 ]-> Rimnicu Vilcea -[ 97 ]-> Pitesti -[ 101 ]-> Bucharest	536	0m0,131s

## 3 Busca em Profundidade

<b>Origem</b>	<b>Solução</b>	<b>Custo</b>	<b>Tempo</b>
Neamt	Neamt -[ 87 ]-> Iasi -[ 92 ]-> Vaslui -[ 142 ]-> Urziceni -[ 85 ]-> Bucharest	406	0m0,097s
Eforie	Eforie -[ 86 ]-> Hirsova -[ 98 ]-> Urziceni -[ 85 ]-> Bucharest	269	0m0,112s
Lugoj	Lugoj -[ 70 ]-> Mehadia -[ 75 ]-> Dobreta -[ 120 ]-> Craiova -[ 138 ]-> Pitesti -[ 101 ]-> Bucharest	504	0m0,110s
Arad	Arad -[ 140 ]-> Sibiu -[ 80 ]-> Rim- nicu Vilcea -[ 97 ]-> Pitesti -[ 101 ]-> Bucharest	418	0m0,123s
Vaslui	Vaslui -[ 142 ]-> Urziceni -[ 85 ]-> Bucharest	227	0m0,107s
Oradea	Oradea -[ 151 ]-> Sibiu -[ 80 ]-> Rimnicu Vilcea -[ 97 ]-> Pitesti -[ 101 ]-> Bucharest	429	0m0,116s
Iasi	Iasi -[ 92 ]-> Vaslui -[ 142 ]-> Urzi- ceni -[ 85 ]-> Bucharest	319	0m0,121s
Timisoara	Timisoara -[ 111 ]-> Lugoj -[ 70 ]-> Mehadia -[ 75 ]-> Dobreta -[ 120 ]-> Craiova -[ 138 ]-> Pitesti -[ 101 ]-> Bucharest	615	0m0,116s

## 4 Busca Gulosa de Melhor Escolha

<b>Origem</b>	<b>Solução</b>	<b>Custo</b>	<b>Tempo</b>
Neamt	Neamt -[ 87 ]-> Iasi -[ 92 ]-> Vaslui -[ 142 ]-> Urziceni -[ 85 ]-> Bucharest	406	0m0,100s
Eforie	Eforie -[ 86 ]-> Hirsova -[ 98 ]-> Urziceni -[ 85 ]-> Bucharest	269	0m0,119s
Lugoj	Lugoj -[ 70 ]-> Mehadia -[ 75 ]-> Dobreta -[ 120 ]-> Craiova -[ 138 ]-> Pitesti -[ 101 ]-> Bucharest	504	0m0,112s
Arad	Arad -[ 140 ]-> Sibiu -[ 99 ]-> Fa- garas -[ 211 ]-> Bucharest	450	0m0,122s
Vaslui	Vaslui -[ 142 ]-> Urziceni -[ 85 ]-> Bucharest	227	0m0,124s
Oradea	Oradea -[ 151 ]-> Sibiu -[ 99 ]-> Fa- garas -[ 211 ]-> Bucharest	461	0m0,110s
Iasi	Iasi -[ 92 ]-> Vaslui -[ 142 ]-> Urzi- ceni -[ 85 ]-> Bucharest	319	0m0,108s
Timisoara	Timisoara -[ 111 ]-> Lugoj -[ 70 ]-> Mehadia -[ 75 ]-> Dobreta -[ 120 ]-> Craiova -[ 138 ]-> Pitesti -[ 101 ]-> Bucharest	615	0m0,107s

## 5 Busca A<sup>\*</sup>

<b>Origem</b>	<b>Solução</b>	<b>Custo</b>	<b>Tempo</b>
Neamt	Neamt -[ 87 ]-> Iasi -[ 92 ]-> Vaslui -[ 142 ]-> Urziceni -[ 85 ]-> Bucharest	406	0m0,112s
Eforie	Eforie -[ 86 ]-> Hirsova -[ 98 ]-> Urziceni -[ 85 ]-> Bucharest	269	0m0,126
Lugoj	Lugoj -[ 70 ]-> Mehadia -[ 75 ]-> Dobreta -[ 120 ]-> Craiova -[ 138 ]-> Pitesti -[ 101 ]-> Bucharest	504	0m0,113s
Arad	Arad -[ 140 ]-> Sibiu -[ 80 ]-> Rim- nicu Vilcea -[ 97 ]-> Pitesti -[ 101 ]-> Bucharest	418	0m0,130s
Vaslui	Vaslui -[ 142 ]-> Urziceni -[ 85 ]-> Bucharest	227	0m0,121s
Oradea	Oradea -[ 151 ]-> Sibiu -[ 80 ]-> Rimnicu Vilcea -[ 97 ]-> Pitesti -[ 101 ]-> Bucharest	429	0m0,139s
Iasi	Iasi -[ 92 ]-> Vaslui -[ 142 ]-> Urzi- ceni -[ 85 ]-> Bucharest	319	0m0,120s
Timisoara	Timisoara -[ 118 ]-> Arad -[ 140 ]-> Sibiu -[ 80 ]-> Rimnicu Vilcea -[ 97 ]-> Pitesti -[ 101 ]-> Bucharest	536	