

# QXD0037 - Inteligência Artificial

## Laboratório 03 - Busca Heurística

Profa. Dra. Viviane Menezes

Data: 04.03.2021

### 1 Objetivos

Os objetivos desta atividade prática são implementar os algoritmos de busca heurística *busca gulosa de melhor escolha* e *busca  $A^*$*  para o problema do mapa rodoviário da Romênia.

### 2 Busca Heurística

A Busca Heurística utiliza conhecimento de um problema específico, além da definição do problema em si, para encontrar soluções de forma mais eficiente do que uma estratégia de busca sem informação. Na busca heurística, para cada nó  $n$ , há a informação do custo estimado do caminho de menor custo do estado do nó  $n$  para um estado objetivo. Se  $n$  for um nó objetivo, então  $h(n) = 0$ .

Uma possível heurística para o problema do mapa rodoviário da Romênia é a *heurística de distância em linha reta*  $h_{DLR}$  que informa a distância em linha reta de um nó  $n$  até o objetivo. A Figura 1 mostra os valores das distâncias em linha reta para Bucharest.

<b>Arad</b>	366	<b>Mehadia</b>	241
<b>Bucharest</b>	0	<b>Neamt</b>	234
<b>Craiova</b>	160	<b>Oradea</b>	380
<b>Drobeta</b>	242	<b>Pitesti</b>	100
<b>Eforie</b>	161	<b>Rimnicu Vilcea</b>	193
<b>Fagaras</b>	176	<b>Sibiu</b>	253
<b>Giurgiu</b>	77	<b>Timisoara</b>	329
<b>Hirsova</b>	151	<b>Urziceni</b>	80
<b>Iasi</b>	226	<b>Vaslui</b>	199
<b>Lugoj</b>	244	<b>Zerind</b>	374

Figura 1: Valores da heurística  $h_{DLR}$  que informa a distância em linha reta de cada uma das cidades até Bucharest.

## 2.1 Busca Gulosa de Melhor Escolha

A busca gulosa de melhor escolha expande o nó que está mais próximo do objetivo, usando como avaliação apenas a função heurística, ou seja,  $f(n) = h(n)$ .

## 2.2 Busca A\*

A busca A\* (pronuncia-se “A estrela”) avalia os nós por meio da combinação de  $g(n)$ , o custo para alcançar o nó  $n$ , e  $h(n)$ , o custo para ir do nó  $n$  ao objetivo:  $f(n) = g(n) + h(n)$ .

# 3 Experimentos

Você deve realizar experimentos considerando pelo menos 10 problemas do mapa rodoviário da Romênia com diferentes origens e com o destino Bucharest. Para cada problema, você deve anotar o tempo de execução e o custo da solução.

## 3.1 Medindo o Tempo de Execução

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

```
% time ./RomaniaMap Aestrela Arad Bucarest
```

```
real    0m0.032s
user    0m0.030s
sys     0m0.010s
```

executa o programa `RomaniaMap` que executará a busca A\* para encontrar a sequência de ações necessárias para sair de Arad para Bucarest. O tempo que você deve considerar é o `user time`.

## 3.2 Construindo a tabela

A tabela deve informar a origem e destino de cada problema, o tipo de busca utilizada, o tempo gasto para resolver o problema e o custo total da solução. Utilize as mesmas cidades de origem que você utilizou nos experimentos de Busca sem Informação;