

# QXD0037 - Inteligência Artificial

## Laboratório - Busca em Profundidade

Profa. Dra. Viviane Menezes

18 de outubro de 2022

### 1 Objetivo

O objetivo desta atividade é implementar o algoritmo de busca em profundidade para o problema do mapa rodoviário da Romênia.

### 2 Regras

- A atividade deve ser feita em dupla.
- Cada dupla deve entregar um único arquivo compactado (formato zip), contendo a implementação.

### 3 Agentes de Resolução de Problemas

Agentes de resolução de problemas são agentes baseados em objetivos. A resolução de problemas inicia com uma formulação precisa do problema.

Suponha um agente na cidade de Arad, na Romênia, deseje chegar a Bucharest, utilizando como informação o mapa rodoviário simplificado da Romênia mostrado na Figura 1.

### 4 Em busca de uma solução

Depois de formular o problema, é preciso obter uma solução. Uma solução é uma sequência de ações possíveis que começam a partir do estado inicial formam uma **árvore de busca**, enraizada no estado inicial, com nós correspondendo aos estados no espaço de estados do problema e os ramos correspondendo às ações do problema. Um nó na árvore de busca é uma estrutura composta pelos seguintes elementos: o estado no espaço de estados a que o nó corresponde; o pai na árvore de busca; a ação que foi aplicada para geração deste nó e; o custo de caminho que é o custo de sair do estado inicial e chegar até o nó.

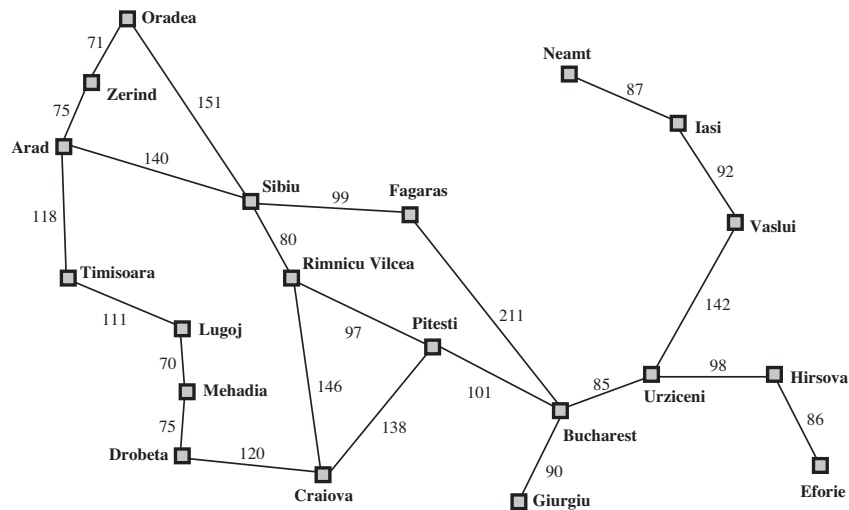


Figura 1: Mapa rodoviário simplificado de parte da Romênia [Russell and Norvig, 2010].

A partir de cada nó, considera-se todas as possíveis ações aplicáveis a este nó e é feita uma **expansão** gerando nós filhos. O conjunto de todos os nós folhas disponíveis para a expansão é chamado de **borda**. O processo de expansão dos nós na borda continua até que uma solução seja encontrada ou não existam mais estados a expandir. Todos os algoritmos de busca compartilham essa estrutura básica. Eles variam na escolha do próximo nó a ser expandido.

#### 4.1 Busca em Profundidade

O pseudocódigo do algoritmo BUSCA-EM-PROFUNDIDADE é apresentado na Figura 2. Ele recebe como entrada um problema e retorna como saída a sequência de ações que leva o agente do estado inicial a um estado objetivo. A busca em profundidade implementa a **borda** como uma fila LIFO (*Last In, Last Out*), também conhecida como pilha.

### 5 Implementação

Você deve implementar a busca em largura para solucionar o problema da seguinte forma:

- Seu programa deve receber **por linha de comando a cidade origem**. A seguir, observe um exemplo de entrada pela linha de comando que deve ser digitada no terminal para a execução do seu programa.

```
% ./RomaniaMap Arad
```

```

01. BUSCA-EM-PROFUNDIDADE(problema) {
02.   /* borda com nó.estado inicial e explorados vazio */
03.   repita
04.     se borda está vazia
05.       retorne falha
06.   nó ← remover elemento da borda
07.   adicionar nó.estado a explorados
08.   para cada ação aplicável em nó.estado
09.     filho ← criar nó filho
10.     se filho.estado não está em explorados ou borda
11.       se filho.estado é objetivo
12.         retorne solução
13.       adicionar filho em borda
14. }

```

Figura 2: Algoritmo de Busca em profundidade.

- Seu programa deve devolver como saída o nome das cidades do caminho a ser percorrido bem como o custo total da solução para alcançar *Bucharest*.

## Referências

[Russell and Norvig, 2010] Russell, S. and Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence*. Elsevier, 3a edition.