

Inteligência Artificial

Profa. Dra. Viviane Menezes

`vivianemenezes@ufc.br`



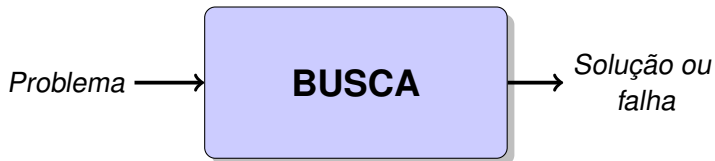
UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ
Campus Quixadá

Agentes de Resolução de Problemas

- **Formulação de problemas**

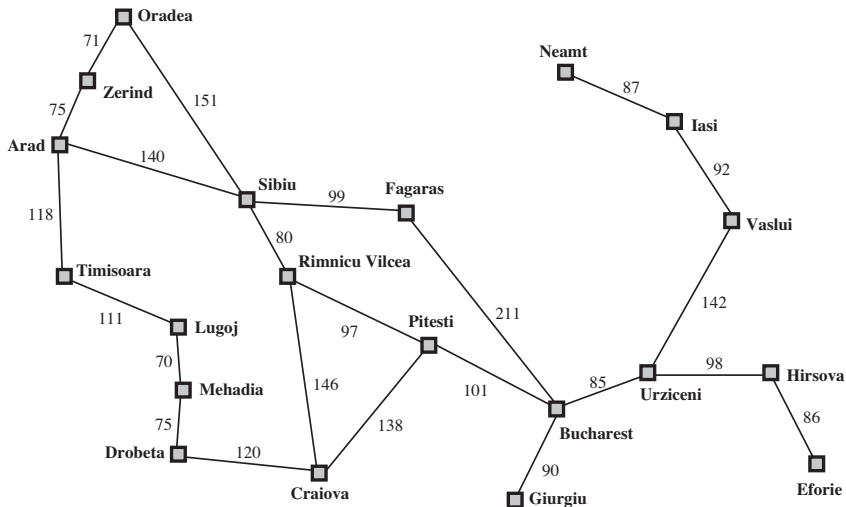
- **Busca por uma solução**

Em Busca de uma Solução



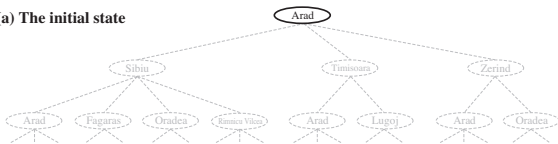
Construção de uma **árvore de busca**: os nós são formados pelos estados do problema; os ramos são as ações.

Em Busca de uma Solução

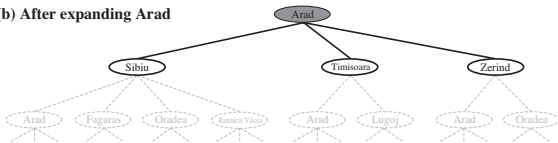


Em Busca de uma Solução

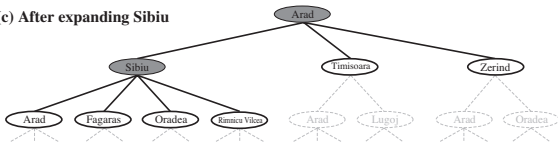
(a) The initial state



(b) After expanding Arad



(c) After expanding Sibiu



Em Busca de uma Solução

```
01. BUSCA(problema){  
02.   iniciar borda com estado inicial  
03.   iniciar explorados com vazio  
03.   repita  
04.     se borda está vazia  
05.       retorne falha  
06.     nó ← remover um nó da borda  
07.     se nó contém um estado objetivo então  
08.       retorne solução  
09.     adicionar nó a explorados.  
09.     expandir o nó se não estiver na borda ou em explorados.  
10. }
```

- ***borda***: nós aguardando serem visitados.
- ***explorados***: **estados** já visitados.

Em Busca de uma Solução

Árvore de Busca: Estrutura Nó

- **Estado:** o estado a que o nó corresponde;
- **Pai:** o nó na árvore que gerou esse nó;
- **Ação:** a ação que foi aplicada ao pai para gerar o nó;
- **Custo do Caminho:** o custo de sair do estado inicial e alcançar o nó.

Em Busca de uma Solução

Algoritmos de Busca

- Busca em Largura
- Busca de Custo Uniforme
- Busca em Profundidade

As estratégias diferenciam-se na forma como a fila *da borda* é implementada.

Em Busca de uma Solução

Algoritmos de Busca

- Busca em Largura
- Busca de Custo Uniforme
- Busca em Profundidade

Busca em Largura

- Expande os nós, nível a nível.
- A **borda** é uma fila FIFO (*First In First Out*)

Busca em Largura

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

Atividade

- Implementação da busca em largura seguindo o roteiro disponível no Moodle.