



piva.pro.br

Tópicos Avançados em TI

Prof. Dr. Dilermando Piva Jr.

Fatec Itu



piva.pro.br

Tópicos Avançados em TI

Prof. Dr. Dilermando Piva Jr.

Fatec Itu

Aula 03: Resolução de Problemas



piva.pro.

Por quê utilizamos IA?

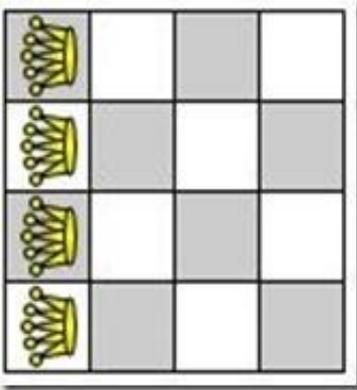




piva.pro.br

Resolução de Problemas

- Problema das 4 Rainhas





piva.pro.br

Vídeo...

- N-Rainhas ($n = 4$)

N-Rainhas em C#



Resolução visual para 4 Rainhas

jásei



piva.pro.br

Resolução de Problemas...

- Estado Inicial
- Ações
- Teste de Objetivo (como eu sei que o problema foi resolvido)
- Custo (foco na minimização)



piva.pro.br

Resolução de Problemas...

- Estado Inicial
- Ações
- Teste de Objetivo (como eu sei que o problema foi resolvido)
- Custo (foco na minimização)

Solução: Sequência de ações que leva de um estado inicial a um objetivo



piva.pro.br

Resolução de Problemas

- Quebra-cabeça de 8 peças

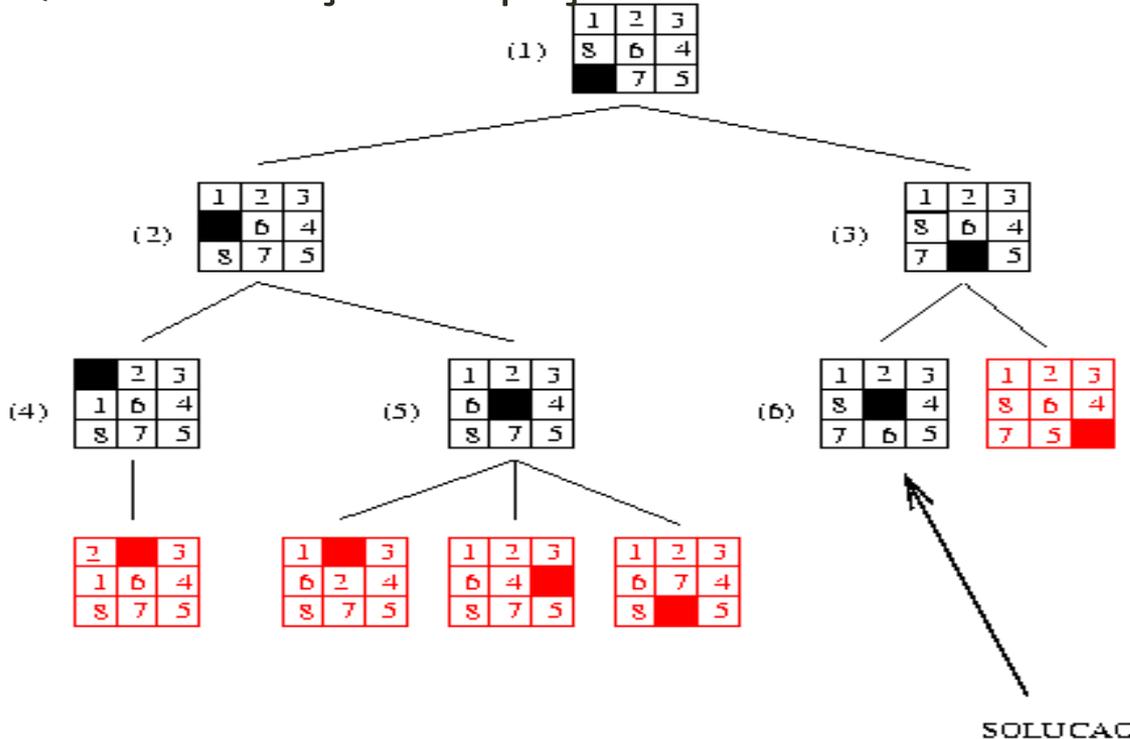
1	2	3
8	6	4
	7	5



piva.pro.br

Resolução de Problemas

- Quebra-cabeça de 8 peças





piva.pro.br

Resolução de Problemas

- **BUSCA CEGA (não informada)**
 - **Em largura** (nós são expandidos na ordem em que foram criados)
 - **Em profundidade** (último nó criado é o primeiro a ser expandido)
 - **Profundidade Limitada** (limite na profundidade)
 - **Aprofundamento iterativo** (aumenta a profundidade “limitada” aos poucos)



piva.pro.br

Resolução de Problemas

- BUSCA INFORMADA (heurística)

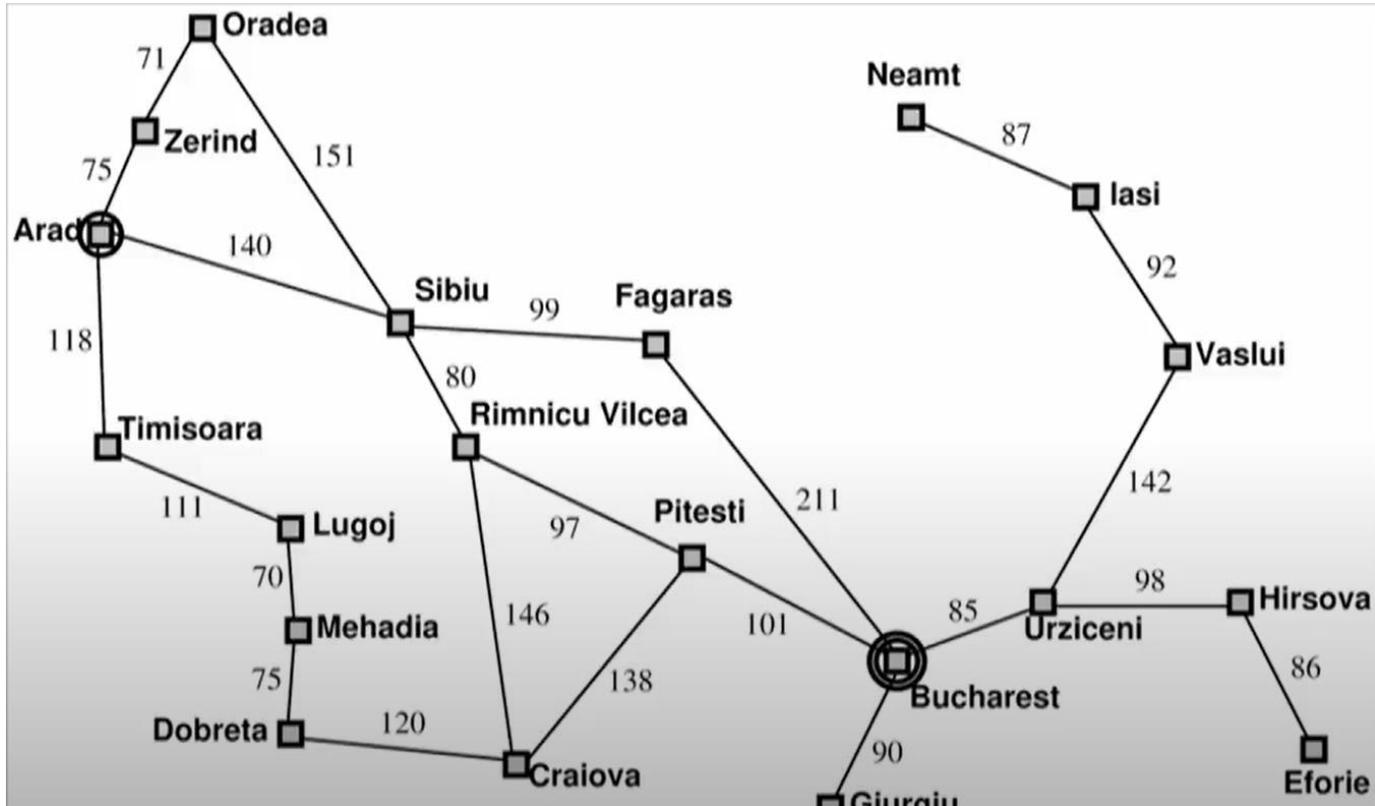
Usar **conhecimento específico** sobre o problema para encontrar soluções de forma mais eficiente

- Busca pela melhor escolha
 - Utiliza uma função de avaliação (f) para os nós
 - Expande o nó com melhor avaliação
 - Estratégia depende da Função de Avaliação
 - **Ordenar nós na fronteira em função de (f)**



piva.pro.br

Exemplo: Romênia (distância em Km)





piva.pro.br

Busca Gulosa

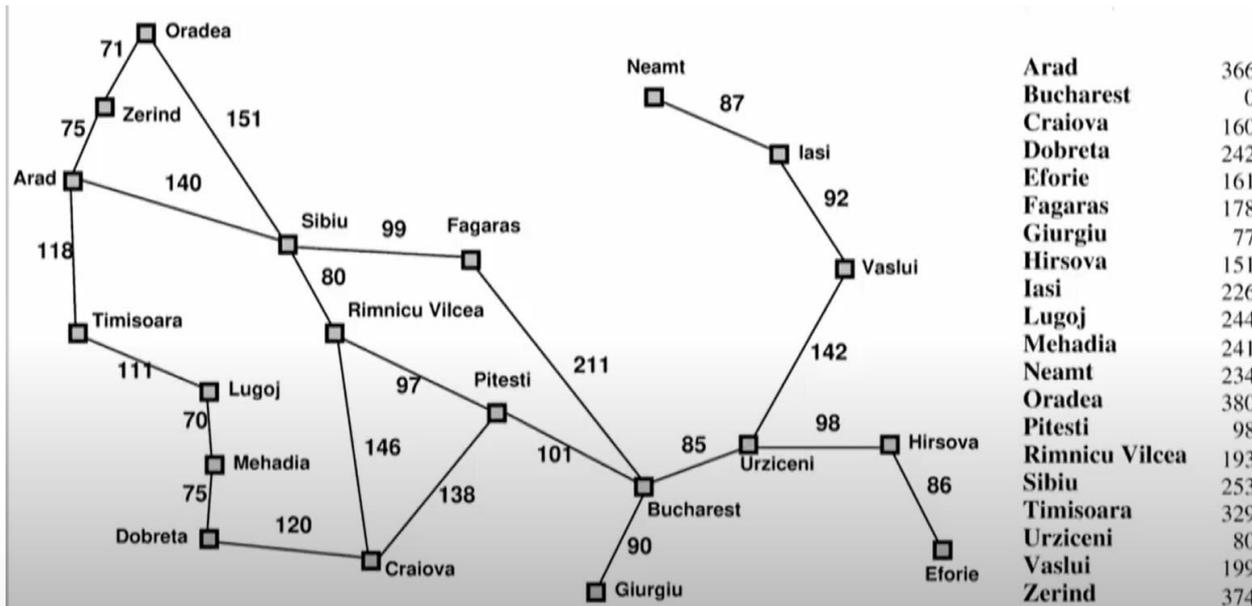
- Função de avaliação ($f(n) - h(n)$) (heurística = estimativa de custo)
- Busca gulosa: expande o nó que parece mais próximo ao objetivo de acordo com a função heurística.



piva.pro.br

Busca Gulosa

- Função de avaliação ($f(n) - h(n)$) (heurística = estimativa de custo)
- Heurística = distância até o objetivo (em linha reta)

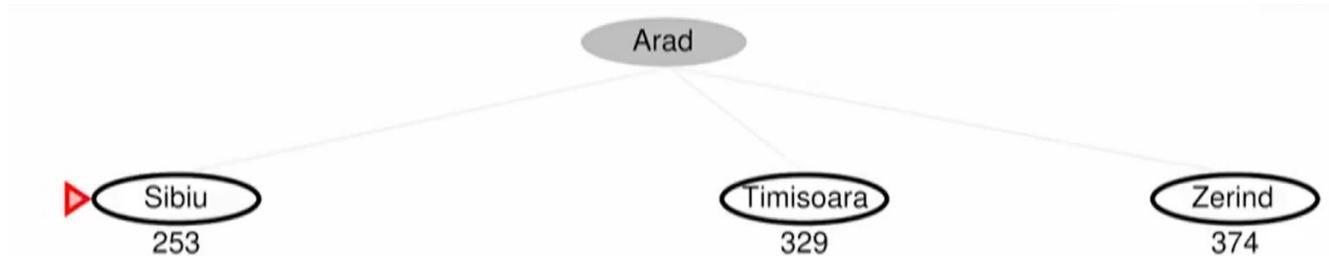




piva.pro.br

Busca Gulosa

- Função de avaliação ($f(n) - h(n)$) (heurística = estimativa de custo)
- Heurística = distância até o objetivo (em linha reta)





piva.pro.br

Busca A*

GULOSA

- Função de avaliação ($f(n) = g(n) + h(n)$) (heurística = estimativa de custo)

A*

- Função de avaliação $f(n) = g(n) + h(n)$

Busca A*: Soma-se ao custo até o objetivo ($h(n)$), o custo até o enésimo nó ($g(n)$).

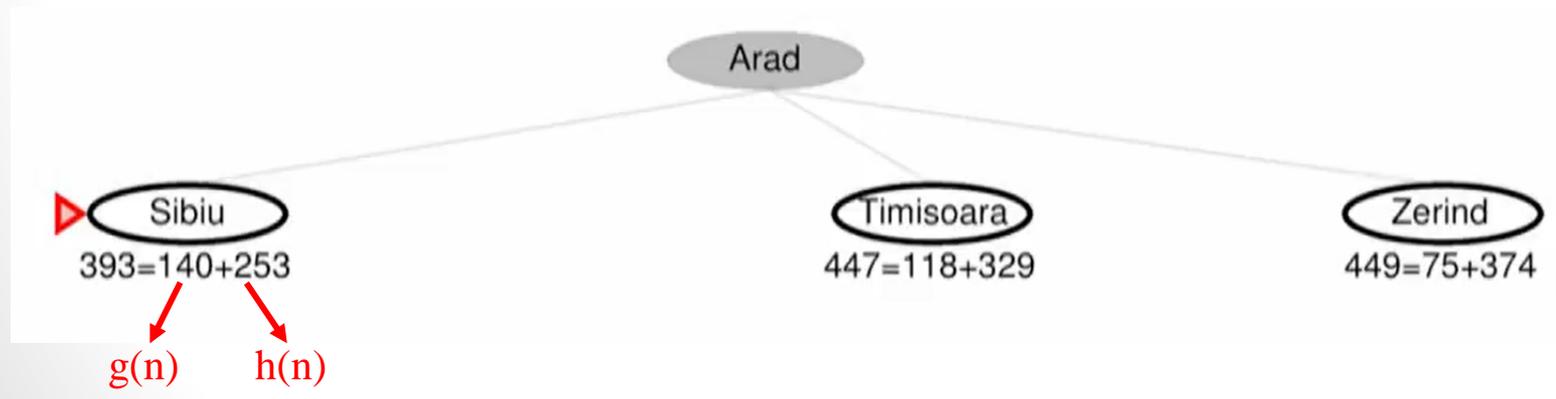


piva.pro.br

Busca A*

- Função de avaliação $f(n) = g(n) + h(n)$

Busca A*: Soma-se ao custo até o objetivo ($h(n)$), o custo até o enésimo nó ($g(n)$).





piva.pro.br

Resolução de Problemas

- Quebra-cabeça de 8 peças

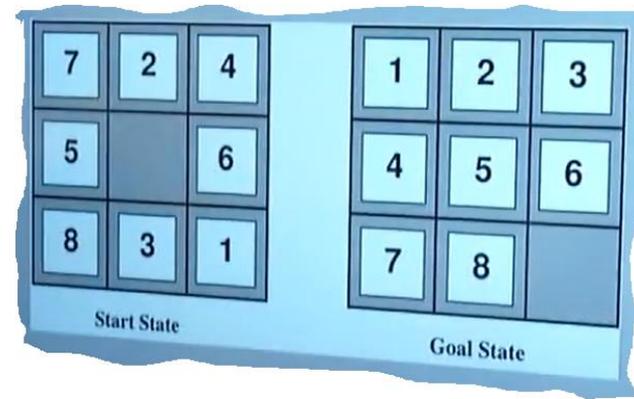




piva.pro.br

Resolução de Problemas

- Quebra-cabeça de 8 peças



Heurísticas (exemplo):

$h1(n)$ = número de peças fora da posição

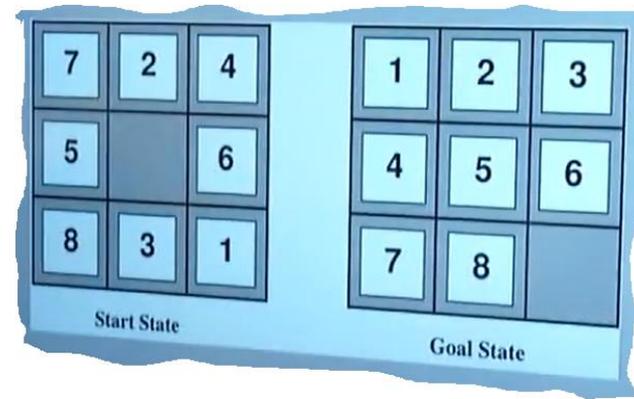
$h2(n)$ = distância “Manhattan” total (soma das distâncias de cada peça até sua posição)



piva.pro.br

Resolução de Problemas

- Quebra-cabeça de 8 peças



Heurísticas (exemplo):

$$h1(S) = 6$$

$$h2(S) = 4+0+3+3+1+0+2+2=15$$



piva.pro.br

Resolução de Problemas

- Quebra-cabeça de 8 peças

Para uma profundidade 14:

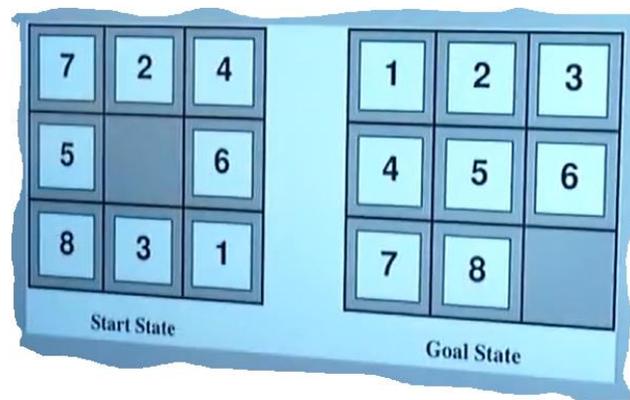
Busca Cega: 3.473.941 nós

Para uma profundidade 24:

Busca Cega: 54 bilhões de nós

A^* (h1) = 39.135 nós

A^* (h2) = 1.641 nós





piva.pro.br

Existem mais formas...

- Busca Multiagentes (Jogos Adversariais) - mais de um agente competindo para encontrar a solução
 - Ex: Minimax, Poda Alfa-Beta, Expectiminimax etc.



piva.pro.br

Tópicos Avançados em TI

Prof. Dr. Dilermando Piva Jr.

Fatec Itu

Obrigado!