

Introdução à Inteligência Artificial

PVP 4A – Procura Informada

José Coelho,
2023



PVP 4A – Procura Informada de José Coelho é disponibilizado sob a Licença [Creative Commons-Atribuição - NãoComercial-Compartilhagual 4.0 Internacional](#)

Índice

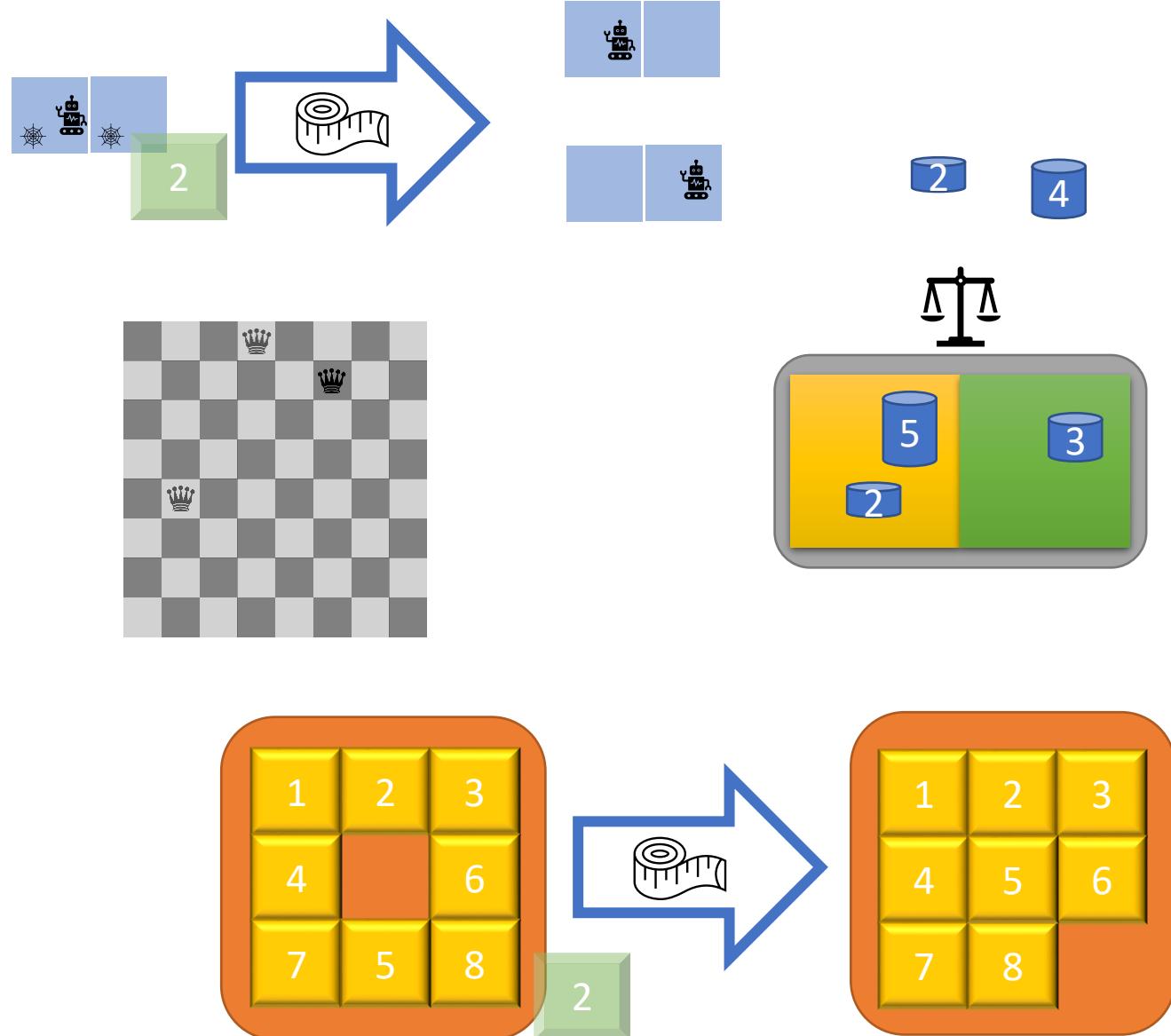
1. Algoritmos Informados:

1. Melhor Primeiro
2. A* (puro; pesado; limitado; IDA*)
3. BnB

2. Heurísticas

Algoritmos Informados

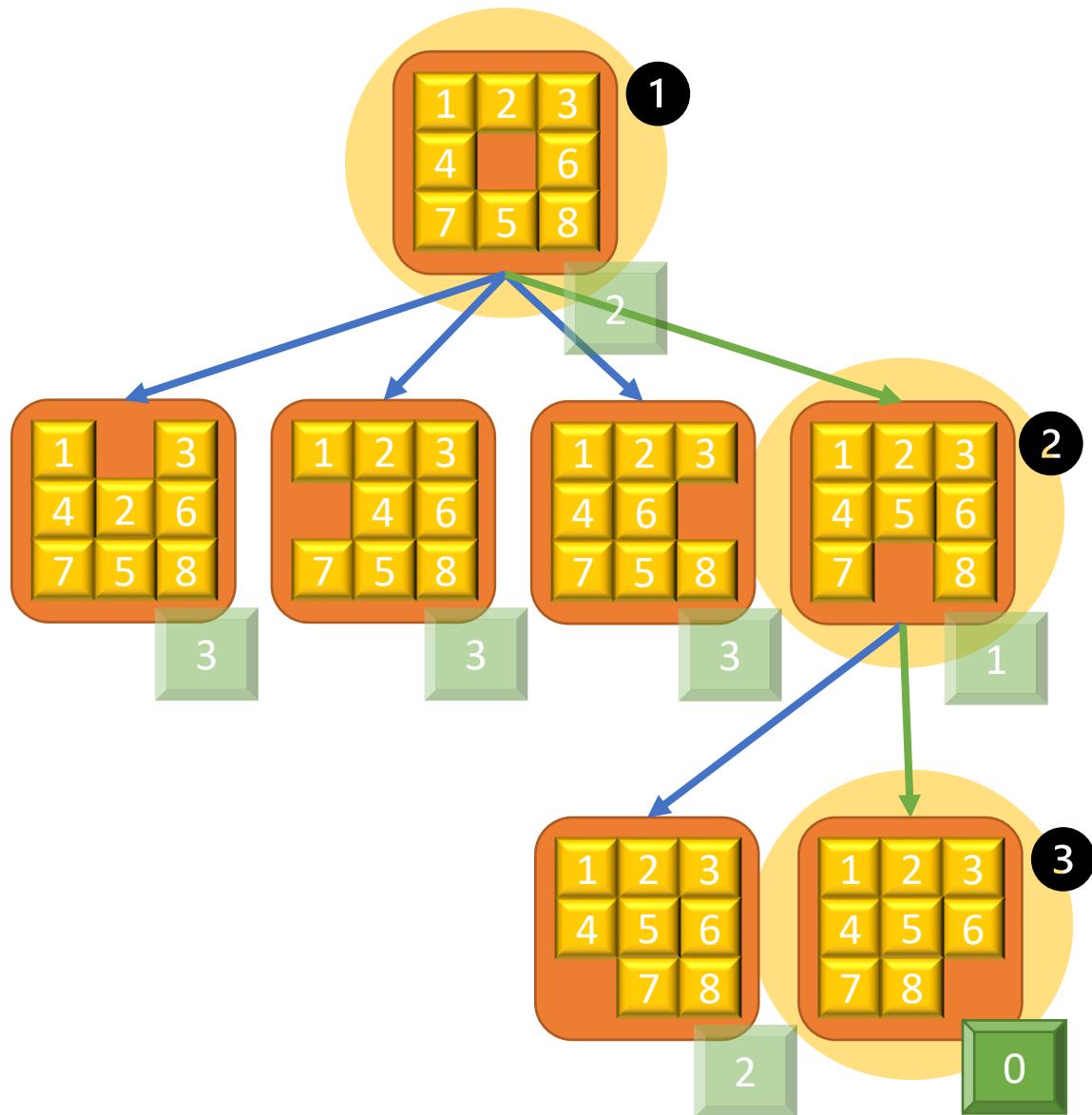
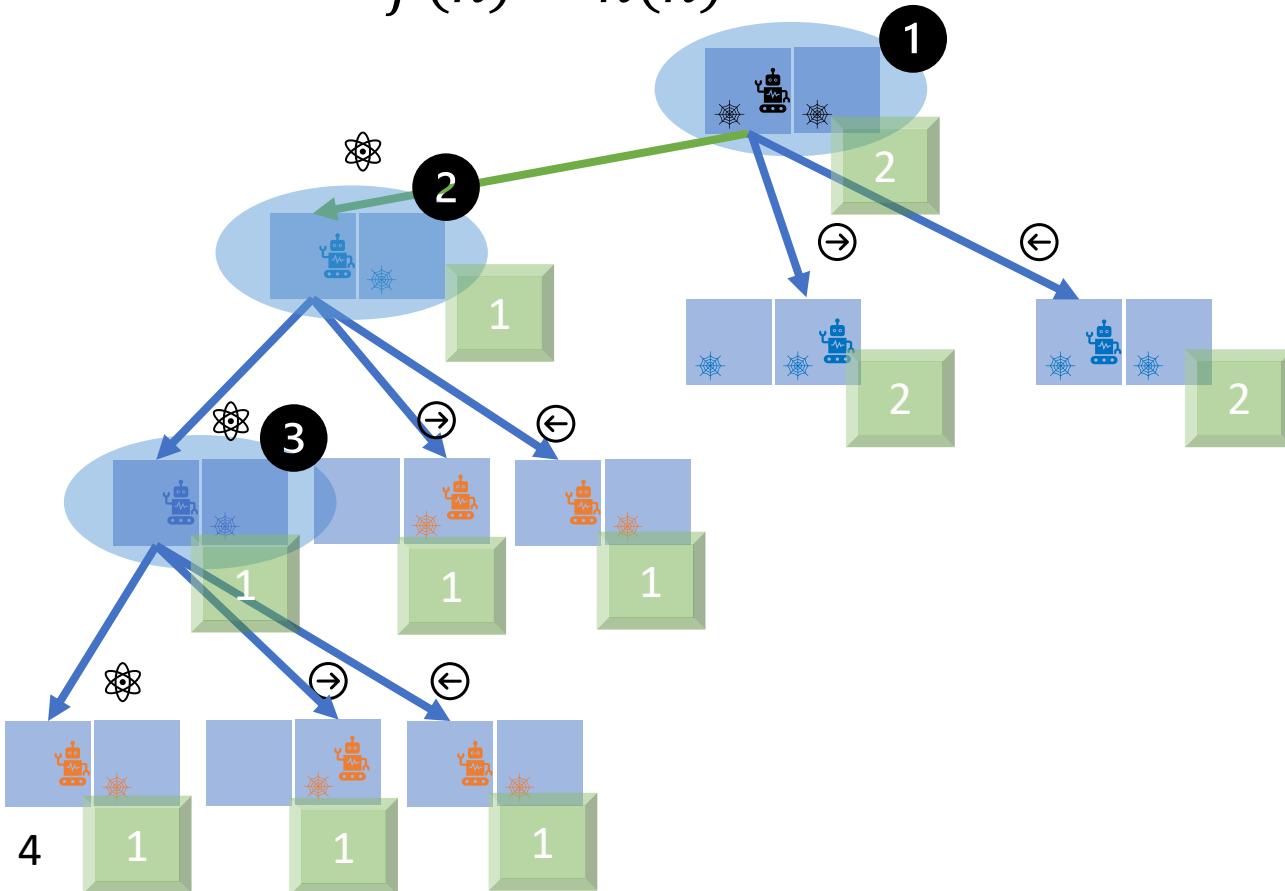
- Heurística: $h(n)$
 - Custo estimado até à solução mais próxima
- Exemplos:
 - Aspirador:
 - número de casas sujas
 - Puzzle 8:
 - número de peças mal colocadas
 - 8 Damas:
 - número de damas por colocar
 - Partição:
 - número de números por colocar



Melhor Primeiro

- Expande mais perto do fim:

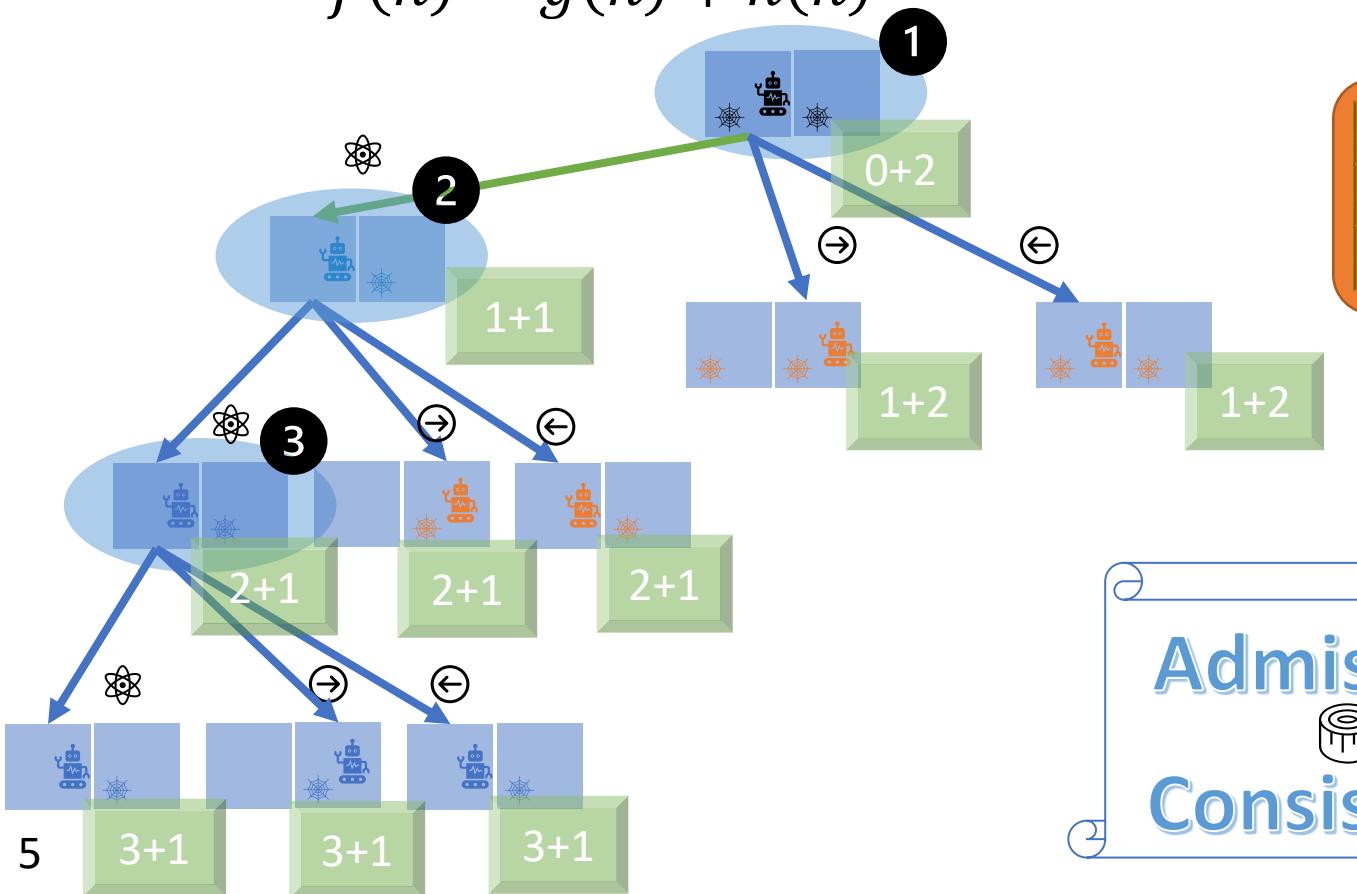
$$f(n) = h(n)$$



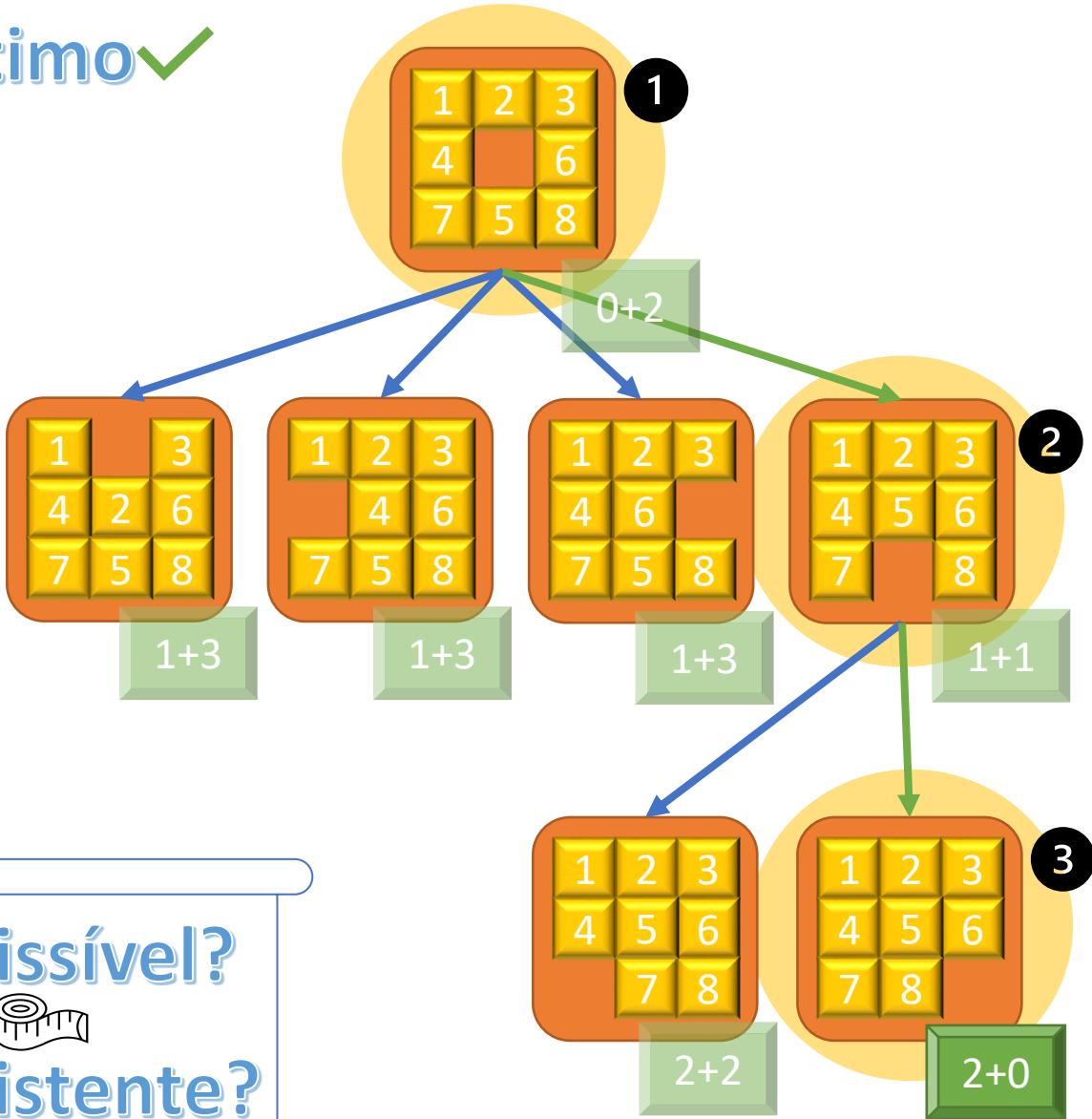
A*

- Expande a melhor solução:

$$f(n) = g(n) + h(n)$$

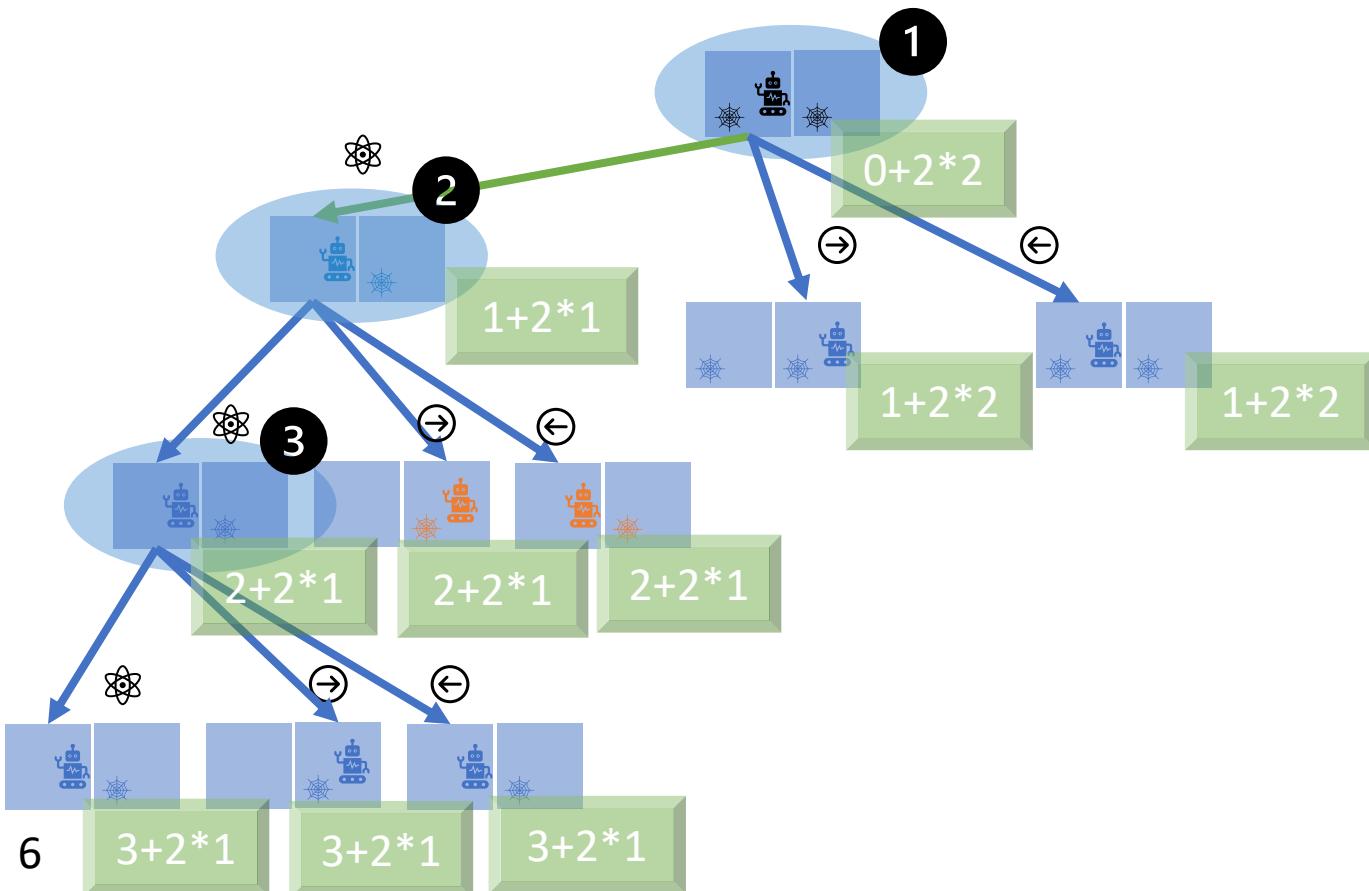


Ótimo ✓



Admissível?
Consistente?

A* - pesado, limitado, IDA*

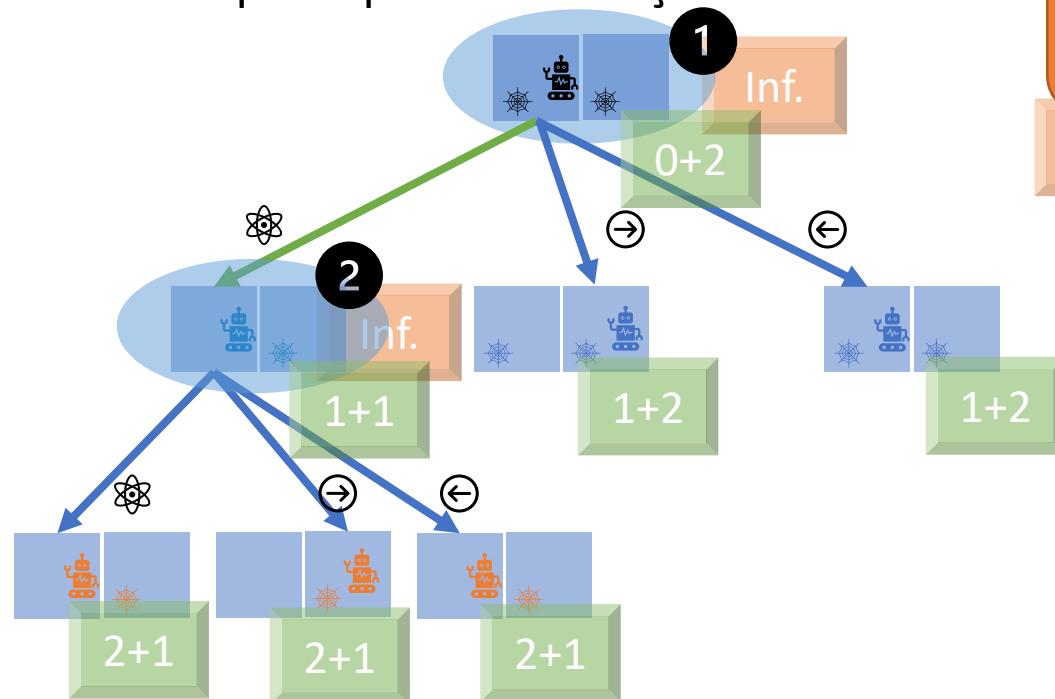


- A* pesado: expande entre as melhores soluções, a mais perto do fim:
 $f(n) = g(n) + W \times h(n)$
- Replica outros algoritmos:
 - W=1 » A*
 - W=0 » Custo uniforme
 - W=elevado » Melhor primeiro
- Problemas de memória:
 - Limitar fronteira (limitado)
 - Apagar os estados com menor valor
 - Profundidade iterativa (IDA*)
 - Limite no valor $f(n)$
 - Valor da próxima iteração:
 - menor valor de $f(n)$ superior ao anterior limite

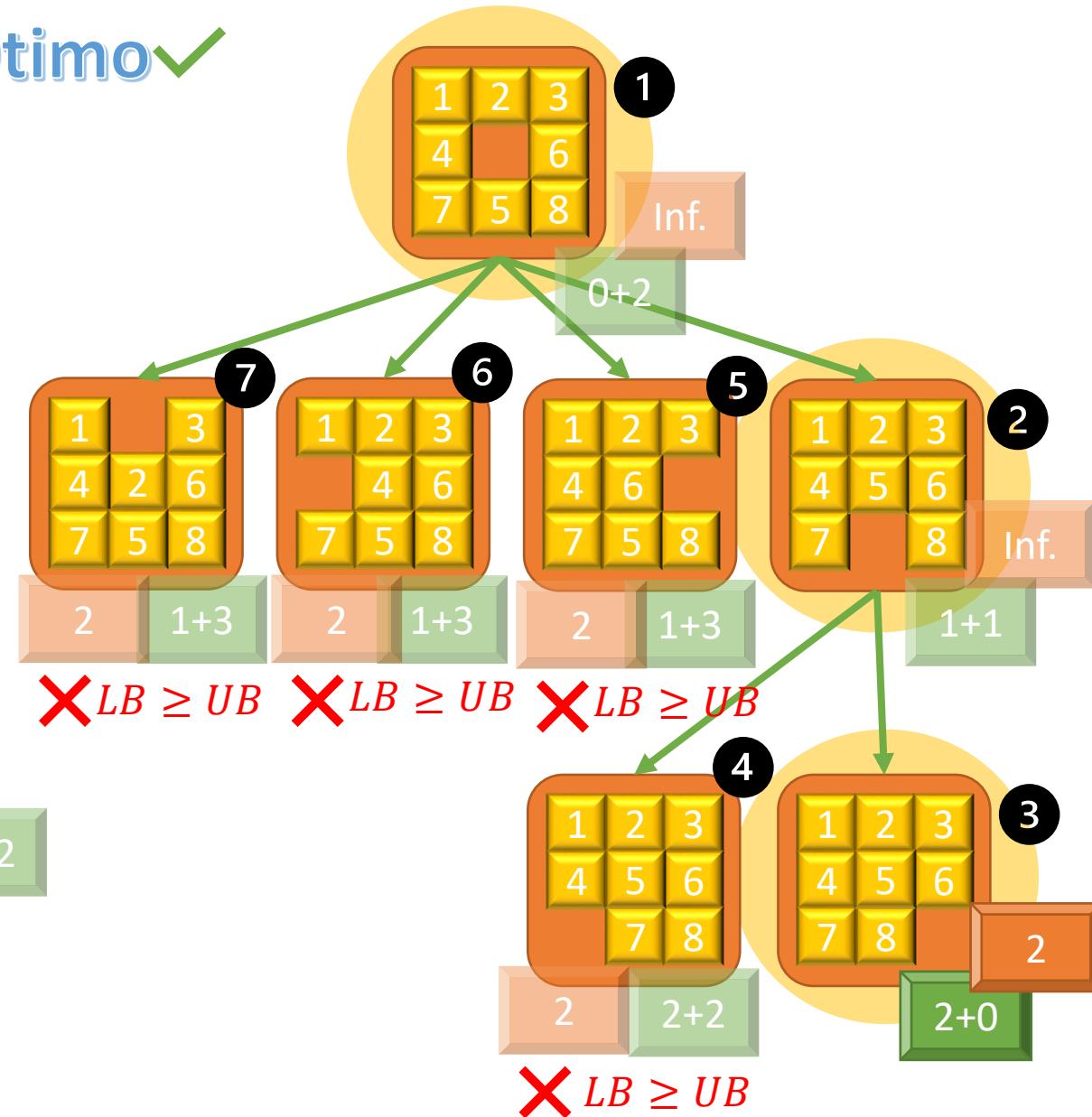
Ótimo ✓

BnB (Branch-and-Bound)

- Procura em profundidade:
 - Expande (branch) melhor “lower bound”:
 $f(n) = g(n) + h(n)$
 - Corte: $LB \geq UB$
 - Continua após a primeira solução



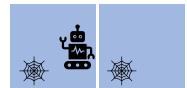
Ótimo ✓



Heurísticas



- Relaxar um problema:
 - Aspirador:
 - Heurística proposta, relaxa o facto do aspirador ter de estar na casa suja, para poder aspirar
 - Puzzle 8:
 - Heurística proposta, feita com base na possibilidade de cada peça poder mover-se diretamente para o destino final
 - Heurística alternativa, com base no relaxamento do espaço em branco. Nesse caso uma heurística seria a distância na horizontal e vertical, de todas as peças, até ao destino final
- Heurísticas não consistentes nem admissíveis:
 - Perda da otimalidade;
 - Baseadas numa característica, que se acredita que a solução contém



Recursos utilizados

- Microsoft Power Point
- Clipchamp, voz de síntese Duarte
- Vimeo
- Russell, S. J. & Norvig, P. (2010). Artificial intelligence: A modern approach (3rd ed). Prentice Hall.