Busca em espaços de estado

Busca em profundidade

Prof. Dr. Waldemar Bonventi Jr.

2014

O problema das jarras

- De 3 e 5 litros
- Inicialmente vazias
- Pode encher ou esvaziar a qualquer momento, ou transferir de uma à outra



- Não há marcação de medidas: enche ou esvazia totalmente, ou transfere até um destes casos ocorrer
- Qual a sequência das ações acima que deixa 4 litros na jarra maior?

Elementos para a busca

- Estado inicial do sistema
- Estado final (meta que se quer atingir)
- Regras ou restrições (do sistema, do jogo, ...)
 - Que permite definir as operações a serem executadas
 - E que são "algorítmicas", i.é, sequência de ações concretas e bem definidas
- Representação do sistema
 - Para fins "computacionais"

No caso das jarras...

- Representação (x y) onde 0≤x≤3 e 0≤y≤5
- Estado inicial (0 0)
- Estado final (x 4)
- Operações (derivadas das regras):
 - 1. Encher a jarra da esquerda
 - 2. Encher a jarra da direita
 - 3. Esvaziar a jarra da esquerda
 - 4. Esvaziar a jarra da direita
 - 5. Transferir da jarra da esquerda para a da direita
 - 6. Transferir da jarra da direita para a da esquerda

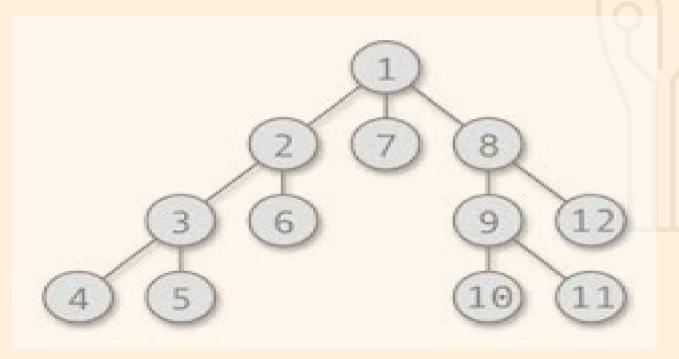
Buscas "cegas" ou não informadas

- Nenhum estado é escolhido preferencialmente na progressão da busca
- Busca sistemática: percorre as operações ciclicamente
- A ordem da aplicação das operações definidas não importa
 - Se soubéssemos qual a ordem das operações que resolve o problema de forma mais eficiente, então não haveria a necessidade da busca
 - Mas, uma vez escolhida esta ordem, deve ser sistematicamente mantida
 - "O computador é burro"

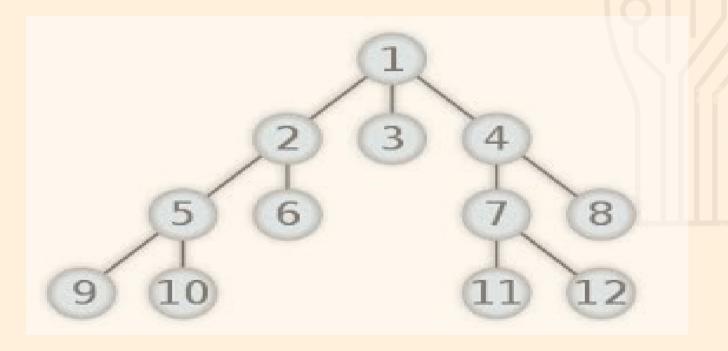
Tipos de buscas não informadas

- Em largura ou nível (breadth-first search)
- Em profundidade (depth-first search)
 - Em profundidade limitada
 - Iterativa com aprofundamento ("mix" das duas)
- Bidirecional

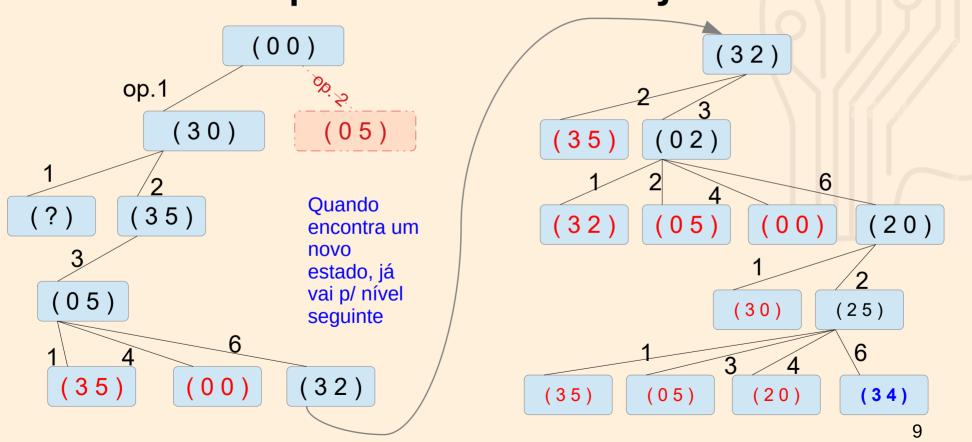
Busca em profundidade: esquema geral



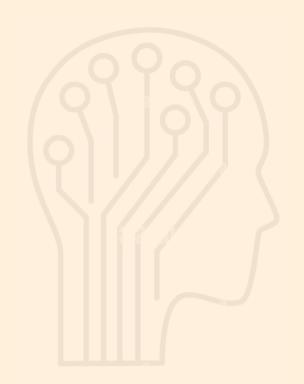
(só p/ lembrar) Busca em largura: esquema geral



Busca em profundidade no problema das jarras



Implementação



Resumo: buscas não informadas

- Busca em largura: o nodo de menor profundidade mais à esquerda é escolhido para gerar sucessores
- Busca em profundidade: o nodo de maior profundidade mais à esquerda é escolhido para gerar sucessores
- Um nodo não gera um sucessor igual a seu pai
- Um nodo n\(\tilde{a}\) o gera um sucessor igual a um de seus ascendentes
- Um nodo não gera um sucessor que já exista na árvore de busca

Características: buscas não informadas

- Nenhum nó tem preferência na escolha
 - Gerar e testar, aplicar operações na ordem
- Busca em largura consome mais memória
 - Pois guarda todos os estados visitados até aquele nível
 - Em profundidade, menos estados visitados por nível
- Busca em profundidade só é mais eficiente se a solução estiver "do lado esquerdo" da árvore
 - Mas não dá para saber de antemão
 - Humanos realizam mentalmente este tipo de busca