

MC-102 — Aula 18

Busca exaustiva e outras recursões

Instituto de Computação – Unicamp

Primeiro Semestre de 2006

Roteiro

- 1 Busca exaustiva
- 2 Problemas clássicos com busca exaustiva
- 3 Tetravex
- 4 Sudoku

Busca exaustiva

- Uma das técnicas de resolução de problemas é gerar todas as possíveis soluções de um problema e verificar qual delas é de fato a solução procurada.
- Essa técnica é chamada de busca exaustiva, pois percorremos todo o espaço de possíveis soluções em busca da solução do problema.

Busca exaustiva

- Tipicamente uma solução por busca exaustiva é composta de duas funções: uma que gera todas as possíveis soluções e outra que verifica se a solução gerada é a solução que atende ao problema.
- Um dos problemas com a busca exaustiva é que pode existir um número muito grande de soluções a serem verificadas.

Busca pelo elemento máximo de um vetor

- Podemos modelar a busca pelo maior elemento de um vetor como uma busca exaustiva, da seguinte forma:

Soluções possíveis: cada elemento do vetor

Verificação: chamaremos de MAX a melhor solução encontrada até o momento e de X a solução que está sendo verificada no momento. Se X for igual a MAX, então MAX passa a valer X.

Veja o exemplo em maximo.c

Subconjuntos de um conjunto

Descrição do problema

Dado um conjunto S , cujos elementos estão representados em um vetor, determine todos os possíveis subconjuntos de S (incluindo o subconjunto vazio e o próprio S).

Subconjuntos de um conjunto

- Podemos modelar o problema como uma busca exaustiva, da seguinte forma:

Soluções possíveis: todos os subconjuntos de S

Verificação: Imprimir o subconjunto gerado (todos são soluções válidas)

Como gerar os subconjuntos ?

Subconjuntos de um conjunto

- Considere um conjunto P contendo n elementos e considere um elemento qualquer x . Para obtermos todos os subconjuntos de P , devemos obter
 - Obter todos os subconjuntos de P que não contém x . Para fazer isso, basta obter todos os subconjuntos de $P - \{x\}$.
 - Obter todos os subconjuntos de P que contém x . Para fazer isso, basta obter todos os subconjuntos de $P - \{x\}$ e acrescentar x a cada um deles.
- O caso base é quando temos que obter todos os subconjuntos do conjunto vazio: o próprio conjunto vazio.

Veja exemplo em subconjunto.c

Permutações de n elementos

Descrição do problema

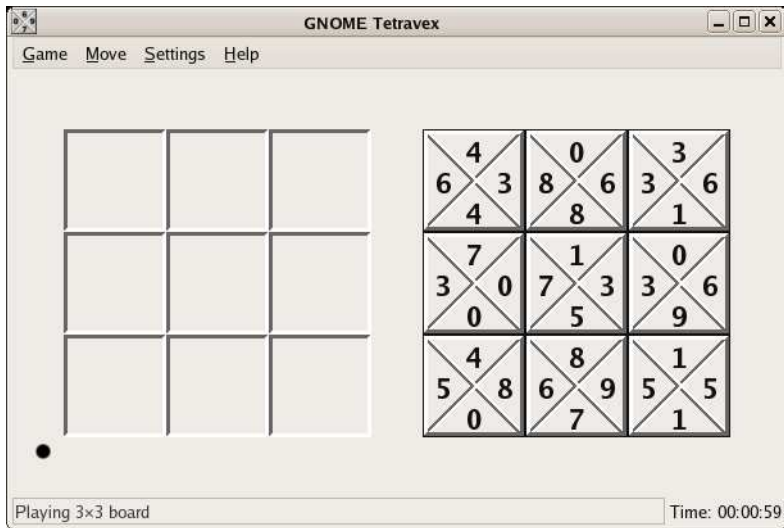
Dado um conjunto S , cujos elementos estão representados em um vetor, determine todos os possíveis permutações dos elementos de S .

Permutações de n elementos

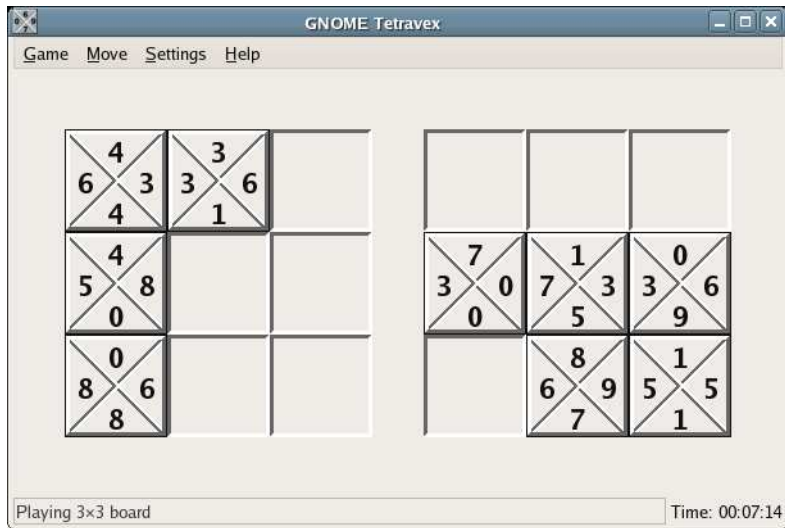
- Considere um conjunto P contendo n elementos. Para cada elemento x de P :
 - Colocar o elemento x no começo de nossa permutação.
 - Obter todas as permutações possíveis do conjunto $P - \{x\}$
- O caso base é quando temos que obter as permutações do conjunto vazio: somente ele mesmo.

Veja exemplo em `permutacao.c`

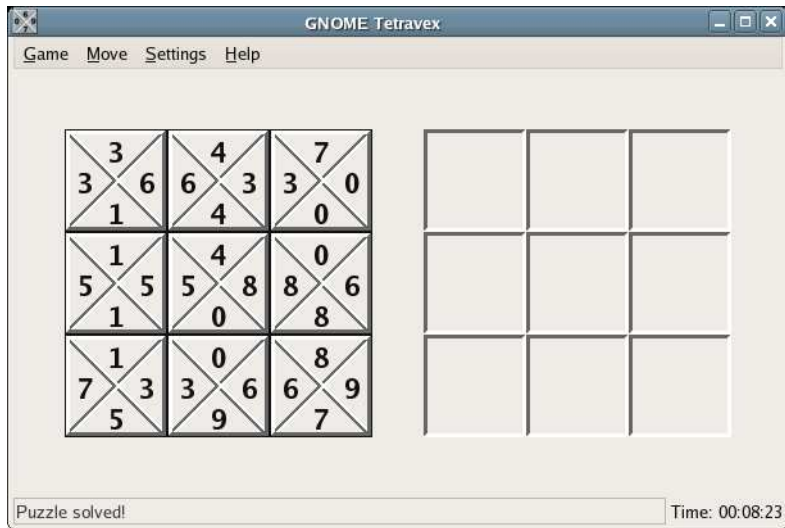
Tetravex



Tetravex



Tetravex



Tabuleiro e mesa

+-----+	+-----+
	+-----+
	4 2 2
	0 4 7 8 4 6
	5 4 2
	+-----+
	+-----+
	6 5 0
	0 0 6 4 4 7
	2 2 4
	+-----+
	+-----+
	7 4 4
	4 1 4 3 3 4
	7 7 6
	+-----+
+-----+	+-----+

Como modelar as peças?

```
/*  
    +-----+  
    |   N   |  
    | 0    L|  
    |   S   |  
    +-----+  
*/  
  
typedef struct peca {  
    int N, S, L, 0;  
} Peca;
```

Veja o código: tetravex.c

Sudoku

+-----+-----+-----+								
	6		1	4		5		
		8		3	5		6	
	2						1	
+-----+-----+-----+								
	8		4	7			6	
		6				3		
	7		9	1			4	
+-----+-----+-----+								
	5						2	
		7		2	6		9	
	4		5	8		7		
+-----+-----+-----+								

- Linhas têm dígitos distintos de 1 a 9
- Colunas têm dígitos distintos de 1 a 9
- Células têm dígitos distintos de 1 a 9

Sudoku

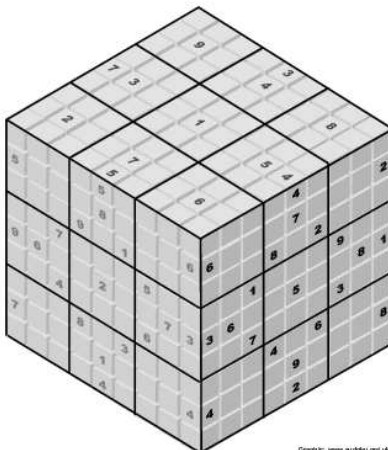
+-----+-----+-----+									
9	6	3	1	7	4	2	5	8	
1	7	8	3	2	5	6	4	9	
2	5	4	6	8	9	7	3	1	
+-----+-----+-----+									
8	2	1	4	3	7	5	9	6	
4	9	6	8	5	2	3	1	7	
7	3	5	9	6	1	8	2	4	
+-----+-----+-----+									
5	8	9	7	1	3	4	6	2	
3	1	7	2	4	6	9	8	5	
6	4	2	5	9	8	1	7	3	
+-----+-----+-----+									

Veja o código: `sudoku.c`

Sudoku

- Como completar o diagrama de maneira mais eficiente?
- Como gerar todas as soluções de um problema? (Na realidade, deveria ter uma só)
- Como gerar diagramas? (Veja o código gera_sudoku.c)

Sudoku 3D



Gratuito: www.sudoku.com.br

Veja o código: `3D-sudoku.c`