

UFF – Universidade Federal Fluminense
TIC – Instituto de Computação
TCC – Departamento de Ciência da Computação

TCC 00.309 | Programação de Computadores II | Turma A-1 | 2016.2
Professor: Leandro A. F. Fernandes

Lista de Exercícios Sobre Recursão

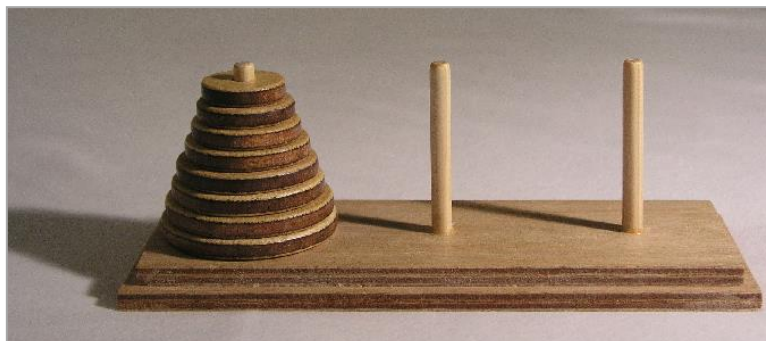
Questão 1

Aquecimento:

- Usando recursividade, calcule a soma de todos os valores de um *array* com n valores reais.
 - Elabore uma solução que empilhe no máximo n chamadas ao método recursivo.
 - Elabore uma solução que empilhe no máximo $\log_2 n$ chamadas ao método recursivo.
- Usando recursividade encontre o maior elemento de um *array* com n valores de inteiros.
 - Elabore uma solução que empilhe no máximo n chamadas ao método recursivo.
 - Elabore uma solução que empilhe no máximo $\log_2 n$ chamadas ao método recursivo.
- Usando recursividade encontre um valor informado dentro de um *array* com n valores de inteiros.
 - Elabore uma solução que assume valores não ordenados no *array*.
 - Elabore uma solução que assume valores ordenados de modo crescente no *array*. Nesse caso, a quantidade de empilhamento de chamadas recursivas será $\log_2 n$.
- Faça uma função recursiva que inverta os elementos de um *array*, mas sem criar um novo *array*.
- Um palíndromo é uma palavra que é igual a si mesma lida de trás para frente (exemplos: rotor, arara, etc.). Escreva um algoritmo recursivo que determine se uma palavra é um palíndromo.

Questão 2

Nas Torres de Hanoi (veja imagem abaixo) o jogador deve passar todos os discos de um pino para outro qualquer, usando um dos pinos como auxiliar, de maneira que um disco maior nunca fique em cima de outro menor em nenhuma situação. Escreva um programa recursivo para resolver este problema.



Questão 3

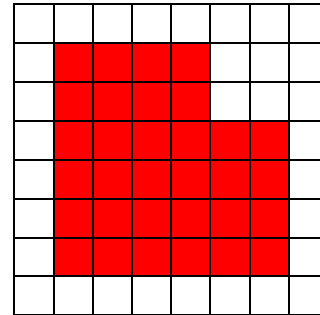
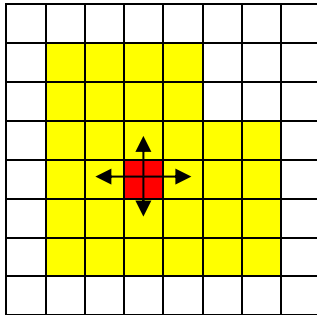
Uma imagem discreta de largura w e altura h , pode ser representada em um computador através de uma matriz $I[i, j]$, de ordem $w \times h$, que armazena em cada posição um número inteiro entre 0 e 255, o qual especifica uma certa cor em uma paleta de cores. Em pacotes de pintura interativos, é muito

** Veja também a lista de exercícios colocada no URI Online Judge.

comum a operação que efetua o preenchimento de certa área de uma imagem com uma cor c_{ant} com uma nova cor c . Esta operação pode ser realizada de forma simples através de um método denominado *boundary-fill*.

O procedimento em questão recebe como entrada um ponto no interior da região especificado por índices (x, y) e a cor de preenchimento c . O algoritmo inicialmente detecta a cor c_{ant} no ponto (x, y) e começa pintando tal posição com a cor c . O processo é repetido recursivamente para os vizinhos acima $I[x, y - 1]$, abaixo $I[x, y + 1]$, à esquerda $I[x - 1, y]$ e à direita $I[x + 1, y]$ desde que estejam dentro da imagem e possuam cor igual a c_{ant} , isto é, igual a cor a ser substituída.

Escreva procedimento que implemente tal algoritmo.



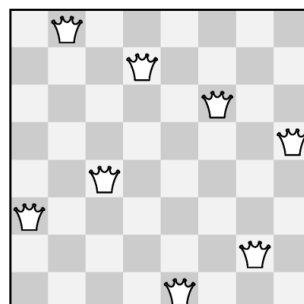
Questão 4

Utilize backtracking para vencer o jogo Sudoku. Teste seu programa com o caso abaixo. Teste, também, com outros casos que você encontre na Web.

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

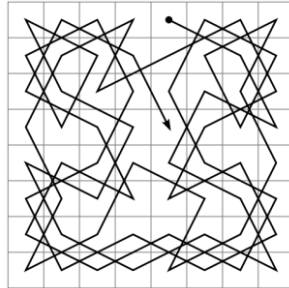
Questão 5

Utilize backtracking para listar todas as soluções possíveis para o problema das oito rainhas. Veja, abaixo, uma das soluções.



Questão 6

Utilize backtracking para listar todas as soluções possíveis para o problema do passeio do cavalo. Veja, abaixo, uma das soluções possíveis.



Questão 7

Utilize backtracking para vencer o jogo “eight”. Teste seu programa com o caso abaixo. Teste, também, com outros casos que você queira.

8	3	
2	1	5
7	6	4

Questão 8

Seja um labirinto descrito através de uma matriz de inteiros, onde cada posição com valor igual a 0 corresponde a uma passagem livre e uma posição com valor igual a 1 representa uma parede. Escreva um algoritmo que encontre um caminho que leve uma posição inicial qualquer a uma saída do labirinto, caso exista. Uma saída é uma posição livre na borda da matriz que define o labirinto. Utilize o valor 2 para marque o caminho válido da entrada até a saída.