

## Lista 02

Estrutura de Dados  
Prof. Roberto Cabral  
12 de Setembro de 2017

1. Crie um programa em C, que contenha uma função recursiva que receba dois inteiros positivos  $k$  e  $n$  e calcule  $k^n$ . Utilize apenas multiplicações. O programa principal deve solicitar ao usuário os valores de  $k$  e  $n$  e imprimir o resultado da chamada da função.
2. Crie um programa em C que receba um vetor de números reais com  $n$  elementos. Escreva uma função recursiva que inverta a ordem dos elementos presentes no vetor.
3. O máximo divisor comum dos inteiros  $x$  e  $y$  é o maior inteiro que é divisível por  $x$  e  $y$ . Escreva uma função recursiva `mdc`, que retorna o máximo divisor comum de  $x$  e  $y$ . O `mdc` de  $x$  e  $y$  é definido como segue: se  $y$  é igual a 0, então `mdc`( $x, y$ ) é  $x$ ; caso contrário, `mdc`( $x, y$ ) é `mdc`( $y, x \% y$ ), onde `%` é o operador resto.
4. A multiplicação de dois números inteiros pode ser feita através de somas sucessivas. Implemente um algoritmo recursivo `multRec`( $n_1, n_2$ ) que calcule a multiplicação de dois inteiros.
5. Faça uma função recursiva que receba um número inteiro positivo  $n$  e imprima todos os números naturais de 0 até  $n$  em ordem crescente.
6. Faça uma função recursiva que receba um número inteiro positivo  $n$  e imprima todos os números naturais de 0 até  $n$  em ordem decrescente.
7. Faça uma função recursiva que receba um número inteiro positivo  $n$  e imprima todos os números pares de 0 até  $n$  em ordem decrescente.
8. Faça uma função recursiva que receba um número inteiro positivo  $n$  e imprima todos os números primos de 0 até  $n$  em ordem decrescente.
9. A função fatorial duplo é definida como o produto de todos os números naturais de 1 até algum número natural ímpar  $n$ . Assim, o fatorial duplo de 5 é:  $5!! = 1 * 3 * 5 = 15$ . Faça uma função que receba um número inteiro positivo ímpar  $n$  e retorne o fatorial duplo desse número.

10. O fatorial quádruplo de um número inteiro  $n$  é dado por  $\frac{(2n)!}{n!}$ . Faça uma função recursiva que receba um número inteiro positivo  $n$  e retorne o fatorial quádruplo desse número.
11. O superfatorial de um número inteiro  $n$  é definido pelo produto dos  $n$  primeiros fatoriais de  $n$ . Assim, o superfatorial de 4 é:  $\mathbf{sf}(4) = 1! * 2! * 3! * 4! = 288$ . Faça uma função recursiva que receba um número inteiro positivo  $n$  e retorne o superfatorial desse número.
12. O hiperfatorial de um número  $n$ , escrito  $H(n)$ , é definido por:

$$H(n) = \prod_{k=1}^n k^k = 1^1 * 2^2 * 3^3 \dots (n-1)^{n-1} * n^n.$$

Faça uma função recursiva que receba um número positivo  $n$  e retorne o hiperfatorial desse número.

13. Um fatorial exponencial é um inteiro positivo  $n$  elevado à potência de  $(n-1)$ , que por sua vez é elevado à potência de  $(n-2)$  e assim em diante. Ou seja:

$$n^{(n-1)^{(n-2)} \dots}$$

faça uma função recursiva que receba um número inteiro positivo  $n$  e retorne o fatorial exponencial desse número.

14. Crie um programe em C, que contenha uma função recursiva para encontrar o menor elemento em um vetor. A leitura dos elementos do vetor e impressão do menor elemento devem ser feitas no programa principal.
15. Dado um número  $n$  na base decimal, escreva uma função recursiva que converte este número para binário.
16. A multiplicação à Russa consiste em:
- (a) Escrever os números A e B, que se deseja multiplicar na parte superior das colunas.
  - (b) Dividir A por 2, sucessivamente, ignorando o resto até chegar à unidade, escrever os resultados da coluna A.
  - (c) Multiplicar B por 2 tantas vezes quantas se haja dividido A por 2, escrever os resultados sucessivos na coluna B.
  - (d) Somar todos os números da coluna B que estejam ao lado de um número ímpar da coluna A.

Exemplo:  $27 \times 82$

A	B	Parcelas
27	82	82
13	164	164
6	328	-
3	656	656
1	1312	1312

**Soma: 2214**

Escreva uma função recursiva que permita fazer a multiplicação à russa de duas entradas.

17. Implemente uma função recursiva para resolver o seguinte problema: dado um vetor com  $n$  números inteiros positivos e um outro número inteiro positivo  $x$ , determine se existem ou não dois elementos cuja soma é igual a  $x$ . (preferencialmente faça um algoritmo com complexidade  $\theta(n \log n)$ )
18. Faça uma função recursiva que permita calcular a média de um vetor de tamanho  $n$ .
19. Escreva uma função recursiva que calcule a soma dos dígitos de um número inteiro. Por exemplo, se a entrada for 357, a saída deverá ser  $3+5+7 = 15$ .
20. Faça uma função recursiva que calcule e retorne o fatorial de um número inteiro  $n$ .
21. Faça uma função recursiva que calcule e retorne o  $n$ -ésimo termo da sequência Fibonacci. Alguns números desta sequência são: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...
22. Faça uma função recursiva que inverta uma string de tamanho  $n$ . Ex.: *casa*  $\implies$  *asac*.
23. Faça uma função recursiva que permita somar os elementos de um vetor de inteiros.
24. Crie uma função recursiva que receba um número inteiro positivo  $n$  e calcule o somatório dos números de 1 a  $n$ .
25. Escreva uma função recursiva que recebe como entrada uma string e retorna 1 se a string for palíndroma e 0 caso contrário.
26. Escreva uma função recursiva que recebe como entrada uma string e um caractere  $c$  e retorna a quantidade de vezes que  $c$  apareceu na string.
27. Faça uma função recursiva que recebe um vetor ordenado e um inteiro  $x$  e retorna 1 se  $x$  pertencer ao vetor e 0 caso contrário. Seu programa deve ter complexidade  $\log n$ .