



LISTA DE EXERCÍCIOS

SUBPROGRAMAS RECURSIVOS

1. Faça um algoritmo de um procedimento recursivo que receba como parâmetro uma *string* e gere, na saída padrão, todas as *strings* que sejam permutações dos caracteres da *string* lida.
2. Faça o algoritmo de uma função *string* recursiva que receba como parâmetro uma *string* e devolva uma *string* que seja o reverso do parâmetro de entrada.
3. Faça o algoritmo de uma função lógica recursiva que diga que duas palavras passadas como parâmetro são uma o anagrama da outra. Duas *strings* vazias devem retornar um resultado FALSO. (Um anagrama é uma espécie de jogo de palavras, resultando do rearranjo das letras de uma palavra ou frase para produzir outras palavras, utilizando todas as letras originais exatamente uma vez)
4. Faça um algoritmo de uma função inteira recursiva que receba um parâmetro inteiro e retorne um inteiro que seja o reverso do inteiro passado como parâmetro. Exemplo: Se o parâmetro de entrada é 54321, então o número a ser devolvido deve ser 12345.
5. Faça um algoritmo de uma função *string* recursiva que receba um parâmetro inteiro e retorne uma *string* que contenha o reverso da representação do inteiro passado como parâmetro.
6. A sequência de Fibonacci é dada pela relação de recorrência $F_0 = 1$, $F_1 = 1$, $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$, para $n \geq 2$. Então, encontre a relação de recorrência que dá o número de chamadas da função algorítmica que calcula a citada função. Em seguida implemente o algoritmo da função inteira recursiva que implementa a relação de recorrência encontrada por você.
7. Faça o algoritmo de uma função inteira recursiva que receba dois parâmetros inteiros positivos a e b (sendo que b representa apenas 1 único dígito) e retorne a quantidade de vezes que o dígito b aparece dentro do número a . Caso seja necessário, utilize o valor -1 como *flag* indicador de erro dos valores de entrada.
8. Faça um algoritmo de uma função real recursiva que receba como parâmetros um vetor de reais e o seu tamanho, e retorne a soma dos elementos do vetor.

9. Faça o algoritmo de um procedimento recursivo que receba um valor inteiro n como argumento e escreva, na saída, do menor para o maior, os valores de uma função recursiva que dê os somatórios $\{\sum_{i=0}^k \mid 0 \leq k \leq n\}$ para cada valor de k no intervalo. O valor inteiro de retorno da função é o do próprio somatório descrito. Faça com que as vírgulas sejam corretamente escritas pela função apenas entre os valores inteiros escritos na saída.

Exemplo:

Se for passado o valor 5 à função, serão escritos os valores $\{0, 1, 3, 6, 10, 15\}$, pois esses valores são obtidos das somas $\{0, 0+1, 0+1+2, 0+1+2+3, 0+1+2+3+4, 0+1+2+3+4+5\}$.

10. Faça um algoritmo de uma função $A(m,n)$, definida para todos os inteiros não negativos m e n , como segue:

$$\begin{cases} A(0, n) = n + 1 \\ A(m, 0) = A(m - 1, 1) \\ A(m, n) = A(m - 1, A(m, n - 1)) \end{cases}$$

Em seguida mostre como fica a árvore de ativações de $A(3,2)$ anotando (com números), na própria árvore, em que ordem ela foi construída.

11. Faça o algoritmo de uma função inteira recursiva que receba um número inteiro representando um valor numérico na base decimal e devolva o inteiro que contenha o mesmo valor escrito na base binária.
12. Faça o algoritmo de uma função *string* recursiva que receba um número inteiro representando um valor numérico na base decimal e devolva a *string* que contenha o mesmo valor escrito na base octal.
13. Faça o algoritmo de uma função inteira recursiva que receba uma *string* representando um valor numérico na base hexadecimal e devolva o inteiro que contenha o mesmo valor escrito na base decimal. Em caso de erro, retorne -999999}.
14. Analise a função abaixo e diga que valor é impresso na saída quando for executada a chamada $F(a,6)$ sendo $a = \{0,1,2,3,4,5\}$.

tipos

Vet = vetor[0..5] de inteiro

função $F(\text{ref } a: \text{Vet}; n: \text{inteiro}): \text{inteiro}$

início

se $n \leq 0$ então

retorne 1

fim se

retorne $a[n - 1] \times F(a, n - 2) + 1$

fim função

15. Dada a função X definida abaixo, diga qual o valor de $X(5,3)$ e quantas chamadas (ativações) serão feitas nesta avaliação. Demonstre o resultado.

```
função  $X( n, m: inteiro )$ : inteiro  
início  
  se  $n = m$  ou  $m = 0$  então  
    retorne 1  
  senão  
    retorne  $X(n - 1, m) + X(n - 1, m - 1)$   
  fim se  
fim função
```

16. Dada a função abaixo, calcule quantas chamadas (ativações) são executadas para avaliar $X(6)$, mostrando como chegar ao resultado.

```
função  $X( n: inteiro )$ : inteiro  
início  
  se  $n \geq 0$  e  $n \leq 2$  então  
    retorne  $n$   
  senão  
    retorne  $X(n - 1) + X(n - 2) + X(n - 3)$   
  fim se  
fim função
```