
Introdução à Ciência da Computação
Lista 8 – Modularização (Funções)
Prof. Dr. Rogério Galante Negri

1. Faça uma função **arctan** que recebe o número real $x \in [0, 1]$ e devolve uma aproximação do arco tangente de x (em radianos) através da série $\arctan(x) = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \dots$ até que $|\frac{x^k}{k}| < 10^{-4}$.
2. Faça uma função **angulo** que recebe um ponto de coordenadas cartesianas reais (x, y) , com $x > 0$ e $y > 0$ e devolve o ângulo formado pelo vetor (x, y) e o eixo horizontal. Use a função do item anterior. Note que a função só calcula o arco tangente de números entre 0 e 1, e o valor devolvido é o ângulo em radianos. Considere $\pi = 3.14$ radianos, que é igual a 180 graus. Para calcular o valor do ângulo pedido, use:
$$\alpha = \begin{cases} \arctan\left(\frac{y}{x}\right), & \text{caso } x < y \\ \frac{\pi}{2} - \arctan\left(\frac{x}{y}\right), & \text{caso contrário} \end{cases}.$$
3. Escreva uma função que recebe $m \in \mathbb{Z}_+$ e devolve 1 se m é primo ou 0 em caso contrário.
4. Escreva um programa que leia $n \in \mathbb{Z}_+$ e imprima a soma dos n primeiros números primos.
5. Escreva uma função que recebe como parâmetros dois números a e b e devolve o **mdc** (máximo divisor comum) de a e b , calculado por meio do algoritmo de Euclides.
6. Escreva uma função que recebe como parâmetro um valor correspondente a um ano qualquer e devolve 1 se ano for bissexto ou 0 em caso contrário. Lembrando que um ano é bissexto se for divisível por 4 mas não por 100.
7. Escreva uma função que tem como parâmetros de entrada e saída três números inteiros, *dia*, *mês* e *ano*, representando uma data, e modifica esses inteiros de forma que eles representem o dia seguinte.
8. Escreva um programa que leia um inteiro positivo n e uma sequência de n datas e imprime, para cada data, o dia seguinte.
9. Considere as seguintes fórmulas de recorrências:

$$\begin{cases} F_1 = 2 \\ F_2 = 1 \\ F_i = 2 \cdot F_{i-1} + G_{i-2}; \quad i \geq 3 \end{cases} \quad \begin{cases} G_1 = 1 \\ G_2 = 2 \\ G_i = G_{i-1} + 3 \cdot F_{i-2}; \quad i \geq 3 \end{cases}$$

- a) Faça uma função de nome `valor` que recebe um inteiro $k > 1$ e devolve F_k e G_k ;
- b) Usando a função do item anterior, faça um programa que lê um inteiro $n > 2$ e imprime os valores $F_{n-2} + G_{n+200}$ e $F_{n+200} - G_{n-2}$.
10. A famosa conjectura de Goldbach diz que todo inteiro maior que 2 é a soma de dois números primos. Testes intensivos foram feitos sem contudo ser encontrado um contra-exemplo. Escreva um programa que mostre que a afirmação é verdadeira para todo número entre 700 e 1100. O programa deve imprimir cada número e os primos correspondentes. Use a função para verificar se um número é primo, já implementada anteriormente.
11. Uma sequência de n números inteiros não nulos é dita piramidal m -alternante se é constituída por m segmentos: o primeiro com um elemento, o segundo com dois elementos e assim por diante até o m -ésimo, com m elementos. Além disso, os elementos de um mesmo segmento devem ser todos pares ou todos ímpares e para cada segmento, se seus elementos forem todos pares (ímpares), os elementos do segmento seguinte devem ser todos ímpares (pares).
- A sequência com $n = 10$ elementos:
 1 2 3 7 2 10 4 5 13 5 11
 é piramidal 4-alternante.
- A sequência com $n = 8$ elementos:
 1 12 4 3 13 5 12 6
 não é piramidal alternante pois o último segmento não tem tamanho 4.
- a) Escreva uma função bloco que recebe como parâmetro um inteiro n e lê n inteiros do teclado, devolvendo um dos seguintes valores:
- 0, se os n números lidos forem pares;
 - +1, se os n números lidos forem ímpares;
 - -1, se entre os n números lidos há números com paridades diferentes.
- b) Usando a função do item anterior, escreva um programa que, dados um inteiro $n > 1$ e uma sequência de n números inteiros, verifica se ela é piramidal m -alternante. O programa deve imprimir o valor de m ou dar a resposta não.

12. Escreva uma função recursiva chamada **potencia** que aceite dois argumentos inteiros positivos i e j . Esta função retorna i elevado a j . Lembre que i elevado a j é o mesmo que i vezes i elevado a $(j - 1)$.
13. Escreva uma função recursiva que calcule a soma dos n primeiros números naturais.
14. Escreva uma função recursiva que receba o número do termo de uma sequência de Fibonacci e retorne seu valor. Considere os dois primeiros termos da sequência iguais a 1.