

# Roteiro do Laboratório 01

## Laboratório de Algoritmos e Estrutura de Dados

### 1 Introdução

O objetivo dessa lista é que vocês se acostumem com o compilador e depurador da melhor forma possível. Solicito então a resolução de todas as questões dessa lista como utilizando a metodologia apresentada no diagrama da figura 1.

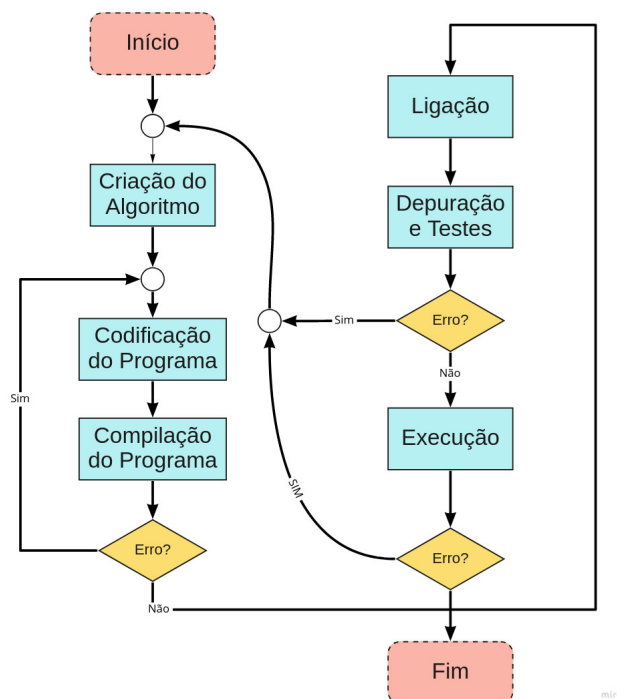


Figura 1: Fluxograma de elaboração, compilação, depuração e execução de um algoritmo

### 2 Conteúdo para revisão

Os conceitos explorados nessa lista de exercício são:

- Declaração e manipulação de variáveis;

- Condicionais
- Estrutura de Repetição
- Array: Vetores e Matrizes
- Tipos de Dados Compostos
- Funções
- Recursividade

### 3 Problemas a serem resolvidos

**Problema 1** Escreva um programa para somar uma sequência de inteiros e calcular sua média. Suponha que o primeiro inteiro lido com scanf especifique o número de valores a serem inseridos. Seu programa deve ler apenas um valor cada vez que scanf é executado. Uma sequência de entrada típica pode ser:

7 678 234 315 489 536 456 367

**Problema 2** Escreva um programa que converta temperaturas de  $30^{\circ}C$  a  $50^{\circ}C$  para a escala Fahrenheit espaçados de  $1^{\circ}C$ . O programa deve imprimir uma tabela exibindo as temperaturas nas duas escalas lado a lado. [Dica:  $F = C + 32$ ]

**Problema 3** Escreva um programa para calcular e imprimir a soma de todos os múltiplos de 7 partindo de 1 até 100.

**Problema 4** Escreva um programa para calcular e imprimir uma lista de todos os números primos de 1 a 100.

**Problema 5** Escreva um programa que imprima a soma, a soma dos quadrados e a soma dos cubos de todos os números naturais de 1 até qualquer número inserido pelo usuário.

**Problema 6** A função fatorial é freqüentemente usada em problemas de probabilidade. O fatorial é igual ao produto dos inteiros positivos de 1 a  $n$ . Escreva um programa que avalie os fatoriais dos inteiros de 1 a  $n$ . Imprima os resultados em formato tabular.

**Problema 7** Uma aplicação interessante de computadores é desenhar gráficos e gráficos de barras. Escreva um programa que leia cinco números (cada

um entre 1 e 30). Para cada número lido, seu programa deve imprimir uma linha contendo aquele número de asteriscos adjacentes. Por exemplo, se seu programa lê o número sete, ele deve imprimir \* \* \* \* \*.

**Problema 8** Um varejista online vende cinco produtos diferentes, cujos preços de varejo são mostrados na tabela a seguir:

Número do produto	Preço no varejo
1	3,00
2	4,00
3	2,80
4	1,95
5	5,00

Escreva um programa que leia uma série de pares de números da seguinte forma: Número do produto e Quantidade vendida por um dia. Seu programa deve usar uma instrução **switch** para ajudar a determinar o preço de varejo de cada produto. Seu programa deve calcular e exibir o valor total de varejo de todos os produtos vendidos na semana passada.

**Problema 9** Escreva um programa para converter e imprimir os caracteres para os valores ASCII de 0 a 127. O programa deve imprimir 10 caracteres por linha.

**Problema 10** Calcule o valor de  $\pi$  da série infinita:

$$\pi = 4 * \left( 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11} \dots \right)$$

Apresente o resultado com os valores, lado a lado, da quantidade de termos utilizado e da aproximação do valor de  $\pi$ .

**Problema 11** Um triângulo retângulo pode ter lados inteiros. O conjunto de três valores inteiros para os lados de um triângulo retângulo é chamado de triplo pitagórico. Esses três lados devem satisfazer a relação de que a soma dos quadrados de dois dos lados é igual ao quadrado da hipotenusa. Encontre todos os triplos pitagóricos para cateto1, cateto2 e a hipotenusa, todos com até o valor de  $n$ , indicado como parâmetro.

**Problema 12** Escreva um programa que imprima uma tabela de todos os equivalentes de algarismos romanos dos números decimais no intervalo de 1 a 100.

**Problema 13** Determine o dia da semana para qualquer data compreendida entre 0 DC até 2 de março de 2022. Exemplo de execução:

Entra como valor de entrada via `*scanf*` três numerais:

> 2 de março de 2022

> Wednesday

**Problema 14** Defina uma função chamada **hipotenusa** que calcula o comprimento da hipotenusa de um triângulo retângulo quando os outros dois lados são dados.

**Problema 15** Escreva uma função que exibe um retângulo sólido de asteriscos cujos lados são especificados nos parâmetros inteiros `lado1` e `lado2`. Por exemplo, se os lados são 4 e 5, a função exibe o seguinte:

```
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
```

**Problema 16** Escreva a função anterior e passe como parâmetro o caractere que deseja imprimir.

**Problema 17** Escreva uma função que considere o tempo como três argumentos inteiros (para horas, minutos e segundos) e retorne o número de segundos desde a última vez que o relógio *bateu 12*. Use esta função para calcular a quantidade de tempo em segundos entre dois tempos, ambos dentro de um ciclo de 12 horas do relógio.

**Problema 18** Um número inteiro é considerado um número perfeito se seus fatores, incluindo 1 (mas não o próprio número), somam o número. Por exemplo, 6 é um número perfeito porque  $6 = 1 + 2 + 3$ . Escreva uma função `isPerfect` que determina se o número do parâmetro é um número perfeito. Use esta função em um programa que determina e imprime todos os números perfeitos entre 1 e 1000. Imprima os fatores de cada número perfeito para confirmar que o número é realmente perfeito.

**Problema 19** Escreva dois programas que recebem como parâmetro três inteiros representando os coeficientes de uma função do segundo grau e execute:

- a) O teste para saber se essa função tem raízes reais;
- b) O valor das raízes reais.

**Problema 20** Escreva uma função que receba um inteiro e retorne a soma de seus dígitos. Por exemplo, dado o número 7631, a função deve retornar 17.

### 3.0.1 Funções recursivas

**Problema 21** Escreva funções recursivas para calcular:

- a) Máximo Divisor Comum entre dois números inteiros;
- b) Fatorial de um número natural;
- c) A série de fibonacci  $(1, 1, 2, 3, 5, \dots, a, b, (a + b) \dots)$ ;
- d) **isPrime(n)**: Verificador recursivo se  $n$  é um número natural primo.

**Problema 22** Defina uma função recursiva que, dado os valores inteiros de  $x_1$  e  $x_2$ , determine  $y = x_1x_2$ .

**Problema 23** Função para inverter um número. Exemplo:  $f(1234) = 4321$

**Problema 24** Somatório de valores de 1 até N.

**Problema 25** Implemente a seguinte função matemática  $f(m, n)$  definida por partes:

- I.  $f(m, n) = m + 1$ , se  $n = 1$ .
- II.  $f(m, n) = n + 1$ , se  $m = 1$ .
- III.  $f(m, n) = f(m, n - 1) + f(m - 1, n)$ , se  $m > 1, n > 1$ .

**Problema 26** Defina a recursivamente a *Função de Ackermann*  $A(m, n)$ :

- I.  $n + 1$ , se  $m = 0$ .
- II.  $A(m - 1, 1)$ , se  $m > 0, n = 0$ .
- III.  $A(m - 1, A(m, n - 1))$ , se  $m > 0, n > 0$ .