



**Universidade Federal do Ceará – Departamento de Engenharia de Teleinformática**  
**Atividade Didática – 2022.2**  
**Introdução à Programação**  
**Prof. Tarcisio Ferreira Maciel, Dr.-Ing.**

**Objetivos:**

- i. Elaborar programas que utilizem os comandos de entrada e saída (**cin** e **cout**).
- ii. Elaborar programas que utilizem diferentes tipos de dados.
- iii. Elaborar programas que utilizem operadores e funções matemáticas.
- iv. Introduzir o conceito de uso de estruturas condicionais e de repetição.

Para cada questão de programação da atividade, comece criando uma aplicação do tipo “Console application”. Em seguida, modifique o programa “Hello World!” para resolver uma questão. Cada projeto deverá ser chamado QuestaoXX, em que XX é o número da questão. Por exemplo, para a Questão 1, o projeto deverá se chamar Questao01. **Não é necessário realizar qualquer validação de dados, salvo se explicitamente apontado no enunciado da questão.**

**Questão 1.** Uma outra forma de converter uma letra maiúscula para minúscula é somar 32 (ou seja,  $2^5$ ) a ela. Equivalentemente, subtraindo-se 32 de uma letra minúscula obtém-se a sua correspondente maiúscula. Escreva um programa que lê uma letra minúscula e uma letra maiúscula e que imprime suas correspondentes maiúscula e minúscula, respectivamente.

**Questão 2.** [1] Faça um programa que receba o número  $N$  de lados de um polígono convexo, calcule e mostre o número  $N_D$  de diagonais desse polígono sabendo que  $N_D = \frac{N(N-3)}{2}$ .

**Exercício 3.** (L01) Escreva um programa em C++ para ler uma temperatura em graus Fahrenheit, calcular e escrever o valor correspondente em graus Celsius (de acordo com a fórmula abaixo):

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$$

**Exercício 4.** (L01) Escreva um programa em C++ para ler uma temperatura em graus Celsius, calcular e escrever o valor correspondente em graus Fahrenheit de acordo com a inversa da fórmula abaixo:

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$$

**Questão 5.** [2, 3, Formula de Herão] Faça um programa que calcule e imprima a área  $A$  de um triângulo em função dos comprimentos de seus lados  $a$ ,  $b$ , e  $c$  usando a fórmula de Herão  $A = \sqrt{s \cdot (s - a) \cdot (s - b) \cdot (s - c)}$ , onde  $s = \frac{a + b + c}{2}$ . Leia  $a$ ,  $b$ , e  $c$  pelo teclado. Observe que é necessário reescrever as operações matemáticas no formato suportado pela linguagem C/C++. A operação  $\sqrt{x}$  equivale a **sqrt(x)** e torna-se disponível ao incluir a biblioteca **cmath**.

**Questão 6.** [2, Q. 2.11 – Teorema de Pitágoras] Faça um programa que determine e imprima a hipotenusa de um triângulo conhecidos os comprimentos dos catetos.

**Questão 7.** Escreva um programa que leia um número e o imprima caso ele seja maior que 20.

**Exercício 8.** (L01) Construa um programa que leia dois valores numéricos inteiros e efetue a adição; caso o resultado seja maior que 10, apresentá-lo.

**Questão 9.** A linguagem C++ permite imprimir números inteiros nas bases decimal, octal e hexadecimal combinando o uso de `cout` com os modificadores de saída `dec`, `oct` e `hex` da biblioteca `iostream` [4, cap. 15]. Escreva um programa em C++ que imprime os números de 0 a 15 em decimal, octal e hexadecimal. O programa pode ser escrito de forma usando a estrutura de repetição `for( ; ; )`.

**Questão 10.** Escreva um programa que imprima a tabela verdade da função ou-exclusivo.

**Questão 11.** Escreva um programa que leia um ângulo em segundos e imprima quantos graus, minutos e segundos há neste ângulo.

**Questão 12.** [1] Crie um programa que receba um número inteiro não-negativo de segundos e converta-o em horas, minutos e segundos. Exemplo: 3665 segundos correspondem a 1 hora, 1 min e 5 segundos. Para tanto, utilize os operadores `/` e `%`.

**Questão 13.** [3, Q. 3.1 – Contagem de dinheiro] Escreva um programa que leia um certo valor  $X$  em reais (sem centavos) e determine quantas notas de 100, 50, 20, 10, 5, 2 e 1 (moeda) são necessárias para representar esse valor. Exemplo: R\$ 188,00 =  $1 \times \text{R\$ } 100,00 + 1 \times \text{R\$ } 50,00 + 1 \times \text{R\$ } 20,00 + 1 \times \text{R\$ } 10,00 + 1 \times \text{R\$ } 5,00 + 1 \times \text{R\$ } 2,00 + 1 \times \text{R\$ } 1,00$ .

**Questão 14.** A biblioteca padrão de *templates* da linguagem C++ possui o módulo `bitset` [4, cap. 22] que permite manipular mapas compostos por um número arbitrário de bits (por exemplo, bit por bit individualmente). Escreva um programa para imprimir números de 0 a 15 em decimal, binário, octal e hexadecimal. Considere números binários com 4 bits apenas. O programa pode ser escrito de forma simples usando a estrutura de repetição `for( ; ; )`.

**Questão 15.** Os operadores de deslocamentos de bit `>>` e `<<` são úteis na manipulação de bits de números inteiros e na realização de operações como multiplicações e divisões por 2. De fato, qualquer potência de  $2^p$ ,  $p \geq 1$  pode ser escrita como  $1 \ll p$ . A mesma aplicabilidade à manipulação de bits se estende aos demais operadores bit-a-bit como o operador `&`. Por exemplo, o bit na  $p$ -ésima posição de um número inteiro  $n$  pode ser impresso usando `cout << ((n & (1 << p)) >> p);`. Fazendo uso dessas informações, escreva um programa que imprima os bits de um número inteiro não-negativo de 16 bits. Note que o mesmo programa pode ser escrito de forma compacta utilizando uma estrutura de repetição.

**Questão 16.** Todo caractere ASCII é representado no computador por um inteiro de 8 bits. Uma forma de converter uma letra minúscula para maiúscula é modificar o bit de posição 5 para 0. Para converter uma letra de maiúscula para minúscula, basta setar o bit de posição 5 para 1. Essa inversão de maiúscula para minúscula e vice-versa pode ser obtida aplicando o operador bit-a-bit ou-exclusivo entre um caractere e o número  $2^5$  que pode ser escrito como  $1 \ll 5$ . Utilizando essas informações, escreva um programa que lê uma letra e a converte de maiúscula para minúscula ou vice-versa de acordo com o caso.

**Questão 17.** Escreva um programa que calcule o produto entre um valor dado  $x$  por 2 elevado a um valor dado  $n$ . Utilize operadores binários.

**Questão 18.** Escreva um programa que calcule e imprima na tela o volume  $V$  do tronco de um cone circular reto de bases paralelas (cone com a ponta cortada fora) dado por

$$V = \frac{\pi h}{3} (R^2 + Rr + r^2),$$

onde  $R > 0$  é o raio da base maior do tronco do cone,  $r > 0$  é o raio da base menor do tronco do cone e  $h > 0$  é a altura do tronco do cone. A potenciação  $x^y$  de um número real  $x$  por um número real  $y$  pode ser calculada usando a função `pow(x, y)` da biblioteca `cmath`. O valor de  $\pi$  é pré-definido pela constante `M_PI` da mesma biblioteca.

**Questão 19.** Um investidor possui um montante **PV** em dinheiro que deseja investir em uma aplicação que rende uma taxa de **i**% por período (e.g., um mês) em regime de juros compostos. Sabendo que o valor **FV** ao final de **n** períodos é dado por

$$FV = PV \left( 1 + \frac{i}{100} \right)^n,$$

escreva um programa que leia o valor **PV** a ser investido, a taxa de rendimento **i**, e a duração do investimento (número de períodos **n**). Em C/C++, potenciações por ser realizadas utilizando a função **pow** da biblioteca **cmath**.

**Questão 20.** Em redes de computadores, os endereços dos *hosts* são identificados no protocolo da Internet (IP), versão 4, por um conjunto de quatro octetos. Um exemplo típico é o endereço IP é 192.168.1.1. Além disso, a fim de reservar subconjuntos desses endereços para configurar diferentes (sub)redes, uma máscara de redes também composta por quatro octetos é normalmente utilizada. Um exemplo típico de máscara de rede é 255.255.255.0. Tanto o endereço quanto a máscara de rede podem ser representados como um inteiro de 32 bits sem sinal. O endereço de rede ao qual um endereço IP pertence pode ser obtido fazendo uma operação **and** entre o endereço do *host* e a máscara de rede. Para os endereços fornecidos acima, o endereço de rede é portanto 192.168.1.0 contendo 256 endereços sendo o primeiro, 192.168.1.0 reservado para identificar a rede e o último, 192.168.1.255, reservado como endereço de *broadcast*. Escreva um programa que:

- i. Leia os quatro octetos, cada um deles como um **unsigned int**, referentes ao endereço de um host.
- ii. Utilizando operadores de deslocamento e operadores lógicos bit-a-bit, combine os quatro octetos em um único **unsigned int** utilizando a operação bit-a-bit **or**.
- iii. Leia os quatro octetos, cada um deles como um **unsigned int**, referentes à máscara da rede.
- iv. Utilizando operadores de deslocamento e operadores lógicos bit-a-bit, combine os quatro octetos em um único **unsigned int** utilizando a operação bit-a-bit **or**.
- v. Utilizando a operação bit-a-bit **and**, combine o endereço do *host* e a máscara de rede e determine o endereço.
- vi. Utilizando operações bit-a-bit e de deslocamento, imprima o endereço da rede no formato w.x.y.z com quatro octetos.

## Referências

- [1] A. F. G. Ascencio and E. A. V. de Campos, *Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, Pascal, C/C++ e Java*, 3rd ed. Prentice Hall, 2012.
- [2] L. J. Aguilar, *Fundamentos da programação: algoritmos, estruturas de dados e objetos*, 3rd ed. McGraw-Hill, 2008.
- [3] M. A. F. de Souza, M. M. Gomes, M. V. Soares, and R. Concilio, *Algoritmos e lógica de programação*, 1st ed. Cengage Learning, 2008.
- [4] P. Deitel and H. Deitel, *C++ how to program*, 8th ed. Prentice Hall, 2012.