Lista de Exercícios II - Desafios

Orientações:

Construa um programa que solucione cada um dos problemas enunciados. O importante é fazer e testar o programa. Não é necessário entregar essa lista. Ela visa subsidiar seu auto-estudo. Não há gabarito para esses programas, para saber se sua solução está correta, basta testá-la com dados representativos do problema.

Lembre-se ainda:

- Deve-se analisar cuidadosamente cada problema, identificando as entradas, as saídas e o processamento;
- Para os problemas mais difíceis, em que a tendência é você "travar", procure elaborar a solução rascunhando no papel, por meio, por exemplo, de pseudocódigo;
- Se o programa não funcionar, verifique se o problema está no algoritmo ou se é apenas um erro de compilação.

Questões:

1) Leia um número inteiro de três dígitos e determine a quantidade de centenas, dezenas e unidades desse número;
2) Calcular a média ponderada de um aluno a partir de 4 notas, com base na seguinte fórmula:

$$M = \frac{(p_1 \cdot 30 + p_2 \cdot 40 + t_1 \cdot 10 + t_2 \cdot 20)}{100}$$

   Onde p1 e p2 são provas com pesos 30% e 40%, respectivamente; e t1 e t2 são trabalhos com pesos 10% e 20% respectivamente.

3) Escreva um programa que determine em que dia da semana cai uma data. Assuma que o programa receba três inteiros como entrada: m (mês), d (dia) e y (ano). Para os meses, use os valores 1, 2, ... para jan, fev, ... respectivamente. Como saída, imprima 0, 1, 2, ... para dom, seg, ter, ... respectivamente. Utilize as seguintes fórmulas, fundamentadas no calendário gregoriano (o resultado é obtido pela última fórmula):

$$\begin{aligned} y_0 &= y - (14 - m)/12 \\ x &= y_0 + y_0/4 - y_0/100 + y_0/400 \\ m_0 &= m + 12 \times ((14 - m)/12) - 2 \\ d_0 &= (d + x + (31 \times m_0)/12)\%7 \end{aligned}$$

4) Dado um número real representando um salário, determine quanto será pago de imposto de renda de acordo com a tabela 1:

Tabela 1: Intervalos para o cálculo mensal do Imposto sobre a Renda da Pessoa Física para o exercício de 2018. Fonte: Receita Federal

Intervalos (R$)	**Alíquota (%)**
$[0; 1903.98]$	0.0
$(1710.98; 2826.65]$	7.5
$(2826.65; 3751.05]$	15.0
$(3751.05; 4664.08]$	22.5
$(4664.08; \infty)$	27.5

5) Ano bissexto é um ano que possui 366 dias. Determine se um ano é bissexto ou não, considerando as regras, em ordem de maior prioridade:
   a. Anos que são múltiplos de 400 são bissextos;
   b. Anos que são múltiplos de 100 não são bissextos;
   c. Anos que são múltiplos de 4 são bissextos;

6) Seja IMC = $\frac{m}{a^2}$ o Índice de Massa Corporal de uma pessoa. Dada a massa m e altura a de uma pessoa, determine o IMC e, dependendo do valor obtido, determine a situação da pessoa de acordo com a tabela a seguir:

Faixa IMC	**Situação**
$[0, 17)$	Muito abaixo do peso
$[17, 18.5)$	Abaixo do peso
$[18.5, 25)$	Peso normal
$[25, 30)$	Acima do peso
$[30, 35)$	Obesidade I
$[35, 40)$	Obesidade II (severa)
$[40, \infty)$	Obesidade III (mórbida)

7) Pesquise sobre as datas de início e término de cada estação do ano corrente. Com base nessa informação, escreva um programa que, com base numa data (dia e mês), informe a estação do ano.

8) Testar se um número inteiro é primo.

9) Gerar todos os números primos num intervalo [a,b].

10) Um país A tem 50 milhões de habitantes e sua população cresce a uma taxa anual de 3%. O país B tem 70 milhões de habitantes, mas cresce a 2% ao ano. Em quantos anos o país A terá mais habitantes que o país B?

    Nota: há diferentes modos de resolver matematicamente este exercício, mas você deverá propor uma solução que necessariamente utilize estruturas de repetição.

11) Um número de Armstrong, ou número narcisista, é aquele cujo somatório de seus dígitos, cada dígito elevado a potência do número de dígitos é igual ao número

proposto. Por exemplo, o número 93084 é um número de Armstrong de 5 dígitos já que $9^5 + 3^5 + 0^5 + 8^5 + 4^5 = 93084$. Gere todos os números de Armstrong de 3 dígitos.

12) Determinar se um número inteiro, que pode ter uma quantidade arbitrária (porém finita) de dígitos, é um número de Armstrong.

13) Calcular o valor do Cosseno de um ângulo via aproximação por série de Taylor:

$$coseno(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!} = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \ldots$$

a. Considere uma aproximação contendo i termos, em que i é informado pelo usuário.
b. Faça experimentos com diferentes valores de i e compare o resultado com o obtido, por exemplo com a função Math.cos() ou com uma calculadora científica. (Obs. No programa informe o valor em radianos).

14) Dados dois números inteiros positivos, simule o operador de divisão por meio de subtrações sucessivas. Informar o quociente e resto. Por exemplo, para calcular 21 / 4, fazemos as subtrações sucessivas: 21 – 4 = 17; 17-4 = 13; 13 – 4 = 9; 9 – 4 = 5; 5- 4 = 1. Como houve 5 subtrações sucessivas, então o quociente é 5 e o resto é 1.

15) Suponha que i e j são inteiros. Qual o valor dessas variáveis após a execução de cda um dos itens a seguir:

(a) `for (i = 0, j = 0; i < 10; i++) j += i;`

(b) `for (i = 0, j = 1; i < 10; i++) j += j;`

(c) `for (j = 0; j < 10; j++) j += j;`

(d) `for (i = 0, j = 0; i < 10; i++) j += j++;`

16) Quais os valores de m e n após executar o código? Não é permitido digitar o programa (resolver no papel);

```
int n = 123456789;
int m = 0;

while (n != 0) {
  m = (10 * m) + (n % 10);
  n /= 10;
}
```

17) Gerar um tabuleiro de xadrez bidimensional n x n. As posições do tabuleiro deverão alternar, tanto nas linhas quanto nas colunas, os símbolos espaço e asterisco.