Lista 4 - Estrutura de Repetição - Parte 2

1. (***Impondo privacidade com criptografia***) O crescimento explosivo de comunicação e armazenamento de dados na internet e em computadores conectados por ela aumentou muito a preocupação com a privacidade. O campo da criptografia envolve a codificação de dados para torná-los difíceis de acessar (e espera-se — com os esquemas mais avançados — impossíveis de acessar) para usuários sem autorização de leitura. Nesse exercício, você investigará um esquema simples para criptografar e descriptografar dados. Uma empresa que quer enviar dados pela internet pediu-lhe que escrevesse um programa que criptografe dados a fim de que eles possam ser transmitidos com maior segurança. Todos os dados são transmitidos como inteiros de quatro dígitos. Seu aplicativo deve ler um inteiro de quatro dígitos inserido pelo usuário e criptografá-lo da seguinte maneira: substitua cada dígito pelo resultado da adição de 7 ao dígito, obtendo o restante depois da divisão do novo valor por 10. Troque então o primeiro dígito pelo terceiro e o segundo dígito pelo quarto. Então, imprima o inteiro criptografado. Escreva um aplicativo separado que receba a entrada de um inteiro de quatro dígitos criptografado e o descriptografe (revertendo o esquema de criptografia) para formar o número original. [*Projeto de leitura opcional:* pesquise a "criptografia de chave pública" em geral e o esquema de chave pública específica PGP (Pretty Good Privacy). Você também pode querer investigar o esquema RSA, que é amplamente usado em aplicativos robustos industriais.]
2. Implemente um algoritmo para calcular o desvio padrão δ de uma coleção de n números reais, usando a seguinte fórmula:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \bar{x}\right)^2}{n-1}}\text{, onde } \bar{x} = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^{n} x_i\ .$$

3. Calcule o valor de a partir de uma série infinita

$$\pi = 4 - \frac{4}{3} + \frac{4}{5} - \frac{4}{7} + \frac{4}{9} - \frac{4}{11} + ...$$

   Imprima uma tabela que mostre o valor aproximado de Pi calculando os 200.000 primeiros termos dessa série. Quantos termos você tem de utilizar antes de primeiro obter um valor que começa com 3,14159?

4. Faça um programa que leia um valor N qualquer, inteiro e positivo, calcule e mostre a seguinte soma:

$$\mathbf{E = 1 + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + ... + \frac{1}{N!}}$$

5. Faça um programa que calcule o valor aproximado de cos(x) pela série de Taylor, dado pela aproximação abaixo:

$$\cos(x) = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \ ...$$

6. Um método para o cálculo de raiz quadradas de um número N já era conhecido pelos babilônios em... bom, há muito tempo (também é conhecido como Método de Heron, um matemático grego que o descreveu 20 séculos depois, perto do ano 50 DC). Começando com um valor inicial k (geralmente valendo 1), os babilônios geravam um novo valor de k de acordo com a regra:

$$k = \frac{k + \frac{N}{k}}{2}$$

   A medida em que o processo é repetido, os novos valores de k se aproximam cada vez mais da raiz de N. Faça um programa que leia o valor de N e exiba os primeiros doze valores calculados com essa fórmula, verificando se eles realmente se aproximaram da raiz correta.

7. A série de **Fibonacci** é 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ... Os dois primeiros termos são iguais a 1, e a partir do terceiro, o termo é dado pela soma dos dois termos anteriores. Dado um número n≥ 3, exiba o n-ésimo termo da série de **Fibonacci**. (Não use recursivo.)
8. Faça um aplicativo que verifique se o número digitado *n* é um número primo. Lembrando que todo número primeiro é divisível apenas por 1 ou por ele mesmo.