

Programação 2024/2025 – 2º Semestre

Aula de Laboratório 3

Ao desenvolver os seguintes programas tenha em atenção o bom uso dos comentários, o uso da indentação e o correto nome das variáveis!!!! Bom trabalho!

1. **Tabuada:** Escrever um programa em C que ajude a aprendizagem da tabuada para alunos do 1º ciclo. Use a função `rand()` para gerar dois inteiros entre 1 e 9, que são mostrados ao aluno. O aluno deverá introduzir o resultado e este deverá ser comparado com a solução correta. O programa deverá permitir que o aluno faça várias tentativas, até acertar, e em cada tentativa indicar se o aluno acertou ou errou. O programa apenas deve sair quando o aluno introduzir o número zero.
2. **Triângulo de Pascal:** O triângulo de Pascal é determinado pelas combinações de n , k a k , com k variando entre 0 e n com $n = 0, 1, 2, \dots, M$, em que M é o número de linhas do triângulo. A figura abaixo mostra as combinações e o respectivo triângulo. No triângulo de Pascal, cada número é a soma dos dois números diretamente acima dele. Escreva um programa que peça ao utilizador o valor de M e imprima o triângulo de pascal correspondente. Utilize uma função para calcular as combinações e outra para calcular o factorial. Não utilize vectores. Pode escrever o triângulo alinhado à esquerda.

$$\begin{array}{ccccccc}
 & & & & \binom{0}{0} & & & & \\
 & & & & \binom{1}{0} & & \binom{1}{1} & & \\
 & & & \binom{2}{0} & & \binom{2}{1} & & \binom{2}{2} & \\
 & & \binom{3}{0} & & \binom{3}{1} & & \binom{3}{2} & & \binom{3}{3} \\
 & \binom{4}{0} & & \binom{4}{1} & & \binom{4}{2} & & \binom{4}{3} & & \binom{4}{4} \\
 \binom{5}{0} & & \binom{5}{1} & & \binom{5}{2} & & \binom{5}{3} & & \binom{5}{4} & & \binom{5}{5}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc}
 & & & & 1 & & & & \\
 & & & & 1 & & 1 & & \\
 & & & 1 & & 2 & & 1 & \\
 & & 1 & & 3 & & 3 & & 1 \\
 & 1 & & 4 & & 6 & & 4 & & 1 \\
 1 & & 5 & & 10 & & 10 & & 5 & & 1
 \end{array}$$

Nota: $\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

3. **Histograma:** O histograma, também conhecido como distribuição de frequências, é a representação gráfica em colunas de um conjunto de dados. A altura de cada coluna representa a quantidade ou a frequência absoluta com que um determinado valor ocorre no conjunto de dados. Desta forma, realize as seguintes tarefas:
 - A. Escreva uma função para calcular o histograma de um vector de números reais *vect*. O histograma representa, num vector apropriado, o número de ocorrências dos n elementos de *vect* em cada um dos k intervalos de largura igual a $(\max - \min)/k$. Considerando o intervalo $[0,1]$, a largura de cada intervalo será $1/k$.
 - B. De seguida escreva uma função para imprimir o histograma através de um gráfico de barras na vertical. Utilize o asterisco (*) para desenhar as barras do gráfico.
 - C. Utilize a função `rand` para gerar n valores no intervalo $[0,1]$ e de seguida calcule e imprima o histograma para k intervalos com k introduzido pelo utilizador e de valor inferior a 10. O valor de n também deve ser introduzido pelo utilizador.

4. **Codificação de dados:** Pretende-se codificar os dados contidos num vector de inteiros com valores de 0 a 9 da seguinte forma: sempre que um número a é repetido r vezes (com r maior ou igual a 1), a sequência de repetições é substituída por ra . Por simplicidade, se o número de repetições for superior a 9, deve codificar as primeiras 9 e só depois analisar as restantes garantindo que o termo ra nunca tem $r > 9$, por exemplo, 11111111111 (12 1s) seria codificado como 9131. Em geral, se tivermos um vector 11777344444 a codificação deverá ser 21371354.
- A. Escreva uma função que pergunte ao utilizador quantos números inteiros pretende introduzir, leia cada um dos números e guarde cada um dos dígitos desses números em posições separadas do vector.
 - B. Escreva uma função que codifique um vector de inteiros numa string de dígitos e imprima o resultado.
 - C. Escreva uma função que descodifique o resultado obtido na função anterior e obtenha o vector de inteiros originalmente introduzido pelo utilizador.
5. **Crivo de Eratóstenes:** O crivo de Eratóstenes é uma forma eficiente de encontrar todos os números primos de baixo valor. A descrição do algoritmo encontra-se aqui:
https://pt.wikipedia.org/wiki/Crivo_de_Erat%C3%B3stenes
- Escreva uma função que implemente este algoritmo recorrendo a duas funções `SieveOfEratosthenes(...)` e `FlagMultipleNumbers(...)` e apenas um vector de inteiros. Teste o programa para qualquer número inteiro positivo, entre 1 e 1000, lido do teclado na função `main`. Note que função `FlagMultipleNumbers(...)` deve eliminar os múltiplos de um dado primo e não percorrer todos os inteiros a verificar se cada um é primo.

Nota: Em geral, a primeira fase de um projecto em engenharia corresponde definir as especificações e resolver as ambiguidades, isto, aplica-se ao ciclo de desenvolvimento de programas. Comece por ler atentamente o enunciado e caso encontre ambiguidades tome decisões que lhe permitam resolver essas ambiguidades sem pôr em causa o que está especificado no enunciado ... e, só depois, passe à fase de implementação.