

Lista de Exercícios

Escopo de Variáveis e Recursividade

De forma simplificada podemos dizer que, quando temos um conjunto de dados finito $x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$, onde cada valor tem a mesma probabilidade $\frac{1}{N}$, o desvio padrão σ pode se definir como:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

Onde \bar{x} representa o valor médio que se calcula como:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

Com base num conjunto de dados $x_1, x_2, x_3, \dots, x_N$, que tem valor médio \bar{x} , pode ser gerado um novo conjunto de dados normalizados $y_1, y_2, y_3, \dots, y_N$, com média zero da seguinte forma:

$$y_i = x_i - \bar{x}$$

Com base nestas definições:

1. Implemente uma função para calcular o valor médio de um conjunto de valores armazenados um array de valores de tipo `double`. O cabeçalho da função deve ser:
`double valorMedioG(double x[]);`
A quantidade de elementos no array é armazenada na variável global, `N`, declarada como sendo de tipo `int`.
2. Implemente uma função para calcular o desvio padrão de um conjunto de valores armazenados um array de valores de tipo `double`. O cabeçalho da função deve ser:
`double desvioPadraoG(double x[]);`
A quantidade de elementos no array é armazenada na variável global, `N`, declarada como sendo de tipo `int`. Esta função deve utilizar, internamente, a função definida no exercício anterior para calcular o valor médio.
3. Utilizando os exemplos desenvolvidos em sala de aula desenvolva um programa que:
 - a. Importe do arquivo de cabeçalhos `lista_02.h`, as definições das duas funções implementadas nos exercícios anteriores e a declaração da variável global `N`.
 - b. Peça para o usuário a quantidade de elementos a serem analisados e armazene na variável global `N`.
 - c. Gere um conjunto de `N` valores de ponto flutuante (`double`), entre -1 e 1, e armazene num array.
 - d. Utilizando as funções implementadas nos exercícios anteriores, retorne a média e o desvio padrão do conjunto de valores gerados.
4. Modifique a função do **Exercício 1** para que, agora, receba o tamanho do array como um parâmetro passado por valor. A nova função deve ter o seguinte cabeçalho:
`double valorMedio(double x[], int n);`
A quantidade de elementos no array é passada no parâmetro `n`.

5. Modifique a função do **Exercício 2** para que, agora, receba o tamanho do array como um parâmetro passado por valor. A nova função deve ter o seguinte cabeçalho:

```
double desvioPadrao(double x[ ], int n);
```

A quantidade de elementos no array é passada no parâmetro n. Esta função deve utilizar internamente a função desenvolvida no exercício anterior, para calcular o valor médio.

6. Implemente uma função para normalizar os valores de um conjunto gerado de forma aleatória para que eles passem a ter média zero. O cabeçalho da função deve ser:

```
void normaliza(double x_inout[ ] int n);
```

A quantidade de elementos no array é passada no parâmetro n. Esta função deve utilizar internamente a função desenvolvida anteriormente para calcular o valor médio..

7. Utilizando os exemplos desenvolvidos em sala de aula desenvolva um programa que:
- Importe do arquivo de cabeçalhos lista_02.h, as definições das funções implementadas nos exercícios anteriores.
 - Peça para o usuário a quantidade de elementos a serem analisados e armazene numa variável local da função main.
 - Gere um conjunto de valores de ponto flutuante (double), entre 0 e 2, e armazene num array.
 - Utilizando as funções implementadas nos exercícios anteriores, retorne a média e o desvio padrão do conjunto de valores gerados.
 - Normalize os valores do conjunto gerado para que eles passem a ter média zero. Mostre qual a média e o desvio padrão do novo conjunto de dados.
 -
8. Em sala de aula analisamos uma versão recursiva para calcular a soma dos elementos de uma array. Faça uma versão recursiva da função que implementa o cálculo da média dos elementos de um array.
9. Faça uma implementação recursiva de uma função que:
- Com base num array, modifique seus elementos para que cada um deles vire o inverso do valor original (o inverso de x é $\frac{1}{x}$)
 - Inverta a ordem dos elementos do array (coloque eles no array de traz para frente)
 - Retorne o maior valor do array.
 - Retorne o menor valor do array.