

Aula prática - Semana 12 - ERE

Nesta lista, as questões 1 e 2 constituem as atividades avaliativas que serão utilizadas para contabilizar notas de atividades práticas. As demais questões são desafios que não contabilizam nota, mas cuja realização é desejável para exercitar lógica. As questões 1 e 2 possuem exemplos de execução associado. Note que são apenas exemplos, uma vez que vocês podem propor suas próprias formas de entrada e saída de dados. No entanto, é desejado que se assemelhe ao padrão apresentado no exemplo.

Os seguintes pontos serão considerados na avaliação:

- Atender os requisitos do enunciado.
- Indentação e organização de código.
- Utilização dos tipos corretos de variáveis.
- Utilização correta de constantes nomeadas quando necessário.
- Observação das boas práticas de programação vistas em aula.
- Decomposição em funções
- Realização de validação quando a questão requisitar.

1. Você deve desenvolver um programa capaz de lidar com informações sobre pontos em um plano 2D.
 - a. Faça uma função que recebe dois vetores de números reais, ambos do mesmo tamanho, onde o primeiro representa as coordenadas x e o segundo representa as coordenadas y de um conjunto de pontos. Além disso, a função também deve receber o tamanho dos vetores como parâmetro. A função deve retornar 3 informações: p1, p2 e d; onde p1 e p2 são respectivamente as posições de dois pontos nos vetores recebidos que são os que estão mais distantes entre si; e d representa a distância entre eles. A função deve utilizar ponteiros para retornar as posições dos pontos e deve retornar a distância via return. Considere a utilização de outras funções auxiliares para estruturar o programa (a habilidade de decomposição em funções será avaliada). Caso existam mais de dois pontos que estejam a esta distância máxima, basta que a função identifique um dos pares.
 - b. O programa principal deve preencher os dois vetores de tamanho N, requisitando informações do usuário para as coordenadas x e y de cada ponto. A seguir, o programa deve utilizar a função acima para identificar o par de pontos mais distantes entre si no conjunto informado, bem como a distância entre eles e exibir na tela as coordenadas dos pares de pontos identificados, bem como a distância entre eles. Assuma N como 5 por conveniência, mas o programa deve funcionar para qualquer valor de N. Você pode usar [este site](#) para calcular online a distância entre pontos bidimensionais.

Para pontos bidimensionais, $P = (p_x, p_y)$ e $Q = (q_x, q_y)$, a distância é computada como:

$$\sqrt{(p_x - q_x)^2 + (p_y - q_y)^2}.$$

Exemplo de execução:

Informe as coordenadas x e y do ponto 1: -14.5 7.84

Informe as coordenadas x e y do ponto 2: 0.33 -75.3

Informe as coordenadas x e y do ponto 3: 12.0 54.67

Informe as coordenadas x e y do ponto 4: 23.4 -12.9

Informe as coordenadas x e y do ponto 5: 67.5 90.34

O par de pontos mais distantes entre si é (0.33, -75.3) e (67.5, 90.34), cuja distância é 178.74

2. Faça uma função que recebe 3 vetores (v1, v2 e v3) de números inteiros de mesmo tamanho, e um valor inteiro que representa o tamanho deles. A função deve retornar em v3, os elementos não repetidos que estão simultaneamente em ambos os vetores v1 e v2. A função deve também retornar (através de return) o número de elementos do vetor v3. Assuma o tamanho dos vetores como N (considere 5 por conveniência), de modo que o programa deva funcionar para qualquer valor de N. Faça um principal programa que leia valores para preencher os vetores v1 e v2 com valores entre 0 e 100 (faça consistência), que armazene em v3 os elementos não repetidos que se estão simultaneamente em v1 e v2, usando a função definida acima, e exiba os elementos do vetor v3 que representam a interseção de v1 e v2.

Exemplo de execução:

v1

12	89	3	5	12
----	----	---	---	----

v2

89	12	76	3	54
----	----	----	---	----

v3

12	89	3		
----	----	---	--	--

Há 3 elementos não repetidos que estão simultaneamente nos vetores de interesse:

12, 89, 3

3. (Desafio) Em estatística, medidas de correlação são úteis para informar como duas variáveis estão associadas. O coeficiente de correlação de Pearson é uma dessas medidas e que é bastante utilizada na ciência em geral. O coeficiente varia entre -1 e 1, onde -1 indica uma correlação negativa perfeita, 0 indica ausência de correlação e 1 indica uma correlação positiva perfeita. Valores intermediários indicam graus variados de correlação. Faça uma função tipada que recebe como parâmetro dois vetores de números reais de mesmo tamanho, v1 e v2, e um valor n que representa o número de elementos nesses vetores. A função deve retornar o coeficiente de correlação de Pearson (r), assumindo v1 e v2 como variáveis que covariam. Faça um programa que preencha dois

vetores de N posições e calcule o coeficiente de correlação de Pearson usando a função definida. Considere a definição de outras funções auxiliares para calcular informações intermediárias necessárias para determinar o coeficiente. Você pode utilizar [este](#) ou [este](#) sites para testar a correlação.

Exemplo de execução:

v1

12	34	-12	56	43
----	----	-----	----	----

v2

23	45	0	72	59
----	----	---	----	----

O coeficiente de correlação de Pearson é 0.9978.

4. (Desafio) Faça uma função que recebe dois vetores de números reais positivos, v1 e v2, e dois números, n1 e n2, que representam os tamanhos de v1 e v2. A função deve determinar um histograma dos valores presentes em v1 e armazenar em v2. Ou seja, n2 representa o número de faixas (uniformes) em que os valores de v1 serão separados. E cada posição de v2 deve armazenar a quantidade de valores em v1 que estão naquela faixa. Faça um programa que preencha um vetor de N posições e o número de faixas de valores do histograma, chame a função definida e apresente o histograma. Por exemplo, assumo o seguinte vetor v1:

2	8	15	9	1	10	7	16	1	19
---	---	----	---	---	----	---	----	---	----

Um vetor v2, de 3 posições, teria os seguintes valores:

4	3	3
---	---	---

A largura de cada faixa nesse exemplo é 6, porque $(19-1)/3$ é 6, e 19 é o maior valor do vetor, 1 é o menor e 3 é o número de faixas desejadas. Assim, a primeira faixa inclui todos os números menores ou iguais a 7 (6 mais o menor número, que é 1), a segunda incluir todos os número maiores que 7 e menores ou iguais a 13, e a terceira incluir todos os maiores que 13 e menores ou iguais a 19.

Você pode considerar uma forma de representar o histograma como uma gráfico de barras horizontais em modo caractere. Para isso, você pode assumir um tamanho máximo de caracteres que o gráfico terá. Por exemplo, 60. Este valor representaria 100%. A partir disso, você pode considerar o número de valores em cada faixa como um percentual. No exemplo acima, os percentuais seriam 40%, 30% e 30%. Com isso, o gráfico resultante poderia ter uma estrutura semelhante à seguinte:

```
Faixa 1: |=====|
Faixa 2: |=====|
Faixa 3: |=====|
```