

Exercício: Tribonacci

1 Descrição

Você deverá implementar a sequência de tribonacci, exibí-la na tela, calcular sua média e correlação linear de pearson da primeira metade da sequência com a segunda metade.

2 Tribonacci

Na matemática, a Sequência de Fibonacci, é uma sequência de números inteiros, começando normalmente por 0 e 1, na qual, cada termo subsequente corresponde a soma dos dois anteriores. Por sua vez, a **Sequência de Tribonacci** assemelha-se a um número de Fibonacci, mas em vez de começarmos com dois termos pré-definidos, a sequência é iniciada com três termos pré-determinados, e cada termo posterior é a soma dos três termos precedentes.

$$\begin{cases} T[0] = 0 \\ T[1] = 0 \\ T[2] = 1 \\ T[i] = T[i-3] + T[i-2] + T[i-1] \quad \forall i \geq 3 \end{cases} \quad (1)$$

Assim, Os primeiros números de uma pequena sequência Tribonacci são:

0, 0, 1, 1, 2, 4, 7, 13, 24, 44, 81, 149, 274, 504, 927, 1705, 3136, 5768, 10609, etc.

3 Média Aritmética

Em estatística a média é o valor que aponta para onde mais se concentram os dados de uma distribuição. Se n número dados, cada número denotado por x_i , em que $i = 1, \dots, n$, a média aritmética é a soma dos valores x_i 's divididos por n , ou:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (2)$$

Assim, a média dos 6 primeiros elementos da sequência de Tribonacci é:

$$\bar{x} = \frac{0 + 0 + 1 + 1 + 2 + 4}{6} = 1.3\bar{3}$$

4 Correlação Linear de Pearson

Em estatística descritiva, o coeficiente de correlação de Pearson, também chamado de “coeficiente de correlação produto-momento” ou simplesmente de “ ρ de Pearson” mede o grau da correlação (e a direcção dessa correlação - se positiva ou negativa) entre duas variáveis de escala métrica (intervalar ou de razão).

Este coeficiente, normalmente representado por ρ assume apenas valores entre -1 e 1 .

- $\rho = 1$: Significa uma correlação perfeita positiva entre as duas variáveis.
- $\rho = -1$: Significa uma correlação negativa perfeita entre as duas variáveis - Isto é, se uma aumenta, a outra sempre diminui.

- $\rho = 0$: Significa que as duas variáveis não dependem linearmente uma da outra. No entanto, pode existir uma dependência não linear. Assim, o resultado $\rho = 0$ deve ser investigado por outros meios.

Calcula-se o coeficiente de correlação de Pearson segundo a seguinte fórmula:

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sqrt{\text{var}(X) \cdot \text{var}(Y)}} \quad (3)$$

onde x_1, x_2, \dots, x_n e y_1, y_2, \dots, y_n são os valores medidos de ambas as variáveis. Para além disso

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i \quad \text{e} \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n y_i \quad (4)$$

são as médias aritméticas de ambas as variáveis.

5 Proposta

Elabore um sistema que aceite como entrada uma opção inteira `opt` e um tamanho inteiro `n`. O seu sistema deverá gerar uma série de Tribonacci com `n` elementos, em que `seq[0] = 0`; `seq[1] = 0`; `seq[2] = 1`; e executar três ações distintas de acordo com a opção `opt`:

1. Deverá imprimir todos os `n` elementos da série, com uma casa decimal de precisão, separando cada um por um espaço simples. Após o ultimo elemento não deverá existir um espaço mas sim uma quebra de linha simples (`\n`). Assim, uma exemplo correto de saída é dado por:

```
'0.0 0.0 1.0 1.0 2.0 4.0 7.0 13.0 24.0 44.0'
```

2. Deverá imprimir a média dos elementos da série com 4 casas decimais de precisão. Para auxiliar, utilize a seguinte função para exibir o resultado:

```
printf("%.4lf\n",media);
```

3. Deverá imprimir o coeficiente de pearson com 4 casas decimais de precisão. O termo x da equação (??) será dado pela primeira metade do vetor da sequencia de Tribonacci. Do mesmo modo, o termo y da equação (??) será dado pela segunda metade do vetor da sequencia de Tribonacci. Para facilitar as contas, a sequência de tribonacci requerida terá sempre tamanho par, i.e., x e y sempre terão o mesmo tamanho. Para auxiliar na impressão, utilize a seguinte função para exibir o resultado:

```
printf("%.4lf\n",media);
```