
	UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
	Componente Curricular: Programação 2 (JAVA)
	Professor:
	Semestre: 2015.1 Período: Turma: Data: / /

Lista de Exercícios: Vetores e Matrizes

Ao término desse exercício, você será capaz de:

- Declarar e instanciar matrizes;
- Percorrer e popular matrizes;
- Efetuar operações aritméticas;

Nos dois últimos **LABs**, abordamos problemas com vetores unidimensionais. Agora iremos abordar os vetores bidimensionais ou matrizes. Em Java, é possível criar "vetores de vetores (de vetores etc)", permitindo assim a criação de vetores **multidimensionais**. A declaração de um vetor bidimensional (que chamaremos agora de **matriz**) de inteiros, de nome **matriz** em Java é feito da forma:

```
int matriz[][] = new int[2][4]; // matriz com 2 linhas por 4 colunas
```

A representação interna:

```
|-----|-----|-----|-----|
| matriz[0][0] | matriz[0][1] | matriz[0][2] | matriz[0][3] |
|-----|-----|-----|-----|
| matriz[1][0] | matriz[1][1] | matriz[1][2] | matriz[1][3] |
|-----|-----|-----|-----|
```

Fazendo referência a um elemento da matriz bidimensional:

```
matriz[0][2] = 0; // elemento da primeira linha, terceira coluna
matriz[i][j]    // elemento da i-esima linha, j-esima coluna
```

OBS: Vamos trabalhar apenas com **int**. Todas as matrizes, vetores e valores serão do tipo **int**, OK?

Parte 1 - Criação de um vetor unidimensional

Vamos criar um programa capaz de executar diversas operações aritméticas. Primeiro, o programa deve solicitar que o usuário informe o tamanho (n) e os elementos de um vetor unidimensional V . O terminal deve apresentar a seguinte saída:

```
Informe o tamanho (n) do vetor: 15
Erro: Muito grande! Tamanho permitido do vetor entre 5 e 10.
Informe o tamanho (n) do vetor: 4
Erro: Muito pequeno! Tamanho permitido do vetor entre 5 e 10.
Informe o tamanho (n) do vetor: 6
Informe o valor do vetor[0]: 34
Informe o valor do vetor[1]: 45
Informe o valor do vetor[2]: 3
Informe o valor do vetor[3]: 7
Informe o valor do vetor[4]: 1
Informe o valor do vetor[5]: 34
```

Verifique que o tamanho mínimo e máximo de n são 5 e 10. Uma vez obtido os valores do vetor V com o usuário, iremos calcular duas matrizes (F e G).

Parte 2 - Criação das matrizes F e G

Seja um vetor $V[i]$, as matrizes F e G são calculadas da seguinte forma:

$$F[i][j] = V[i] * V[j] \quad (1)$$

$$G[i][j] = V[i] + V[j] \quad (2)$$

Onde, $i = (0, 1, \dots, n - 1)$ e $j = (0, 1, \dots, n - 1)$.

Parte 3 - Erro Máximo

Uma vez computada as matrizes F e G , vamos calcular o erro máximo. O erro máximo é a maior diferença absoluta entre cada par de pontos entre das duas matrizes F e G . O erro máximo é expresso como:

$$ErroMaximo = \max |F[i][j] - G[i][j]| \quad (3)$$

Parte 4 - Erro Médio Absoluto

O erro médio absoluto é a soma da diferença absoluta de cada ponto das matrizes, dividido pela multiplicação das dimensões da matriz, expresso como:

$$ErroMedioAbsoluto = \frac{1}{n * n} \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} |F[i][j] - G[i][j]| \quad (4)$$

Parte 5 - Erro Médio Quadrático

O erro médio quadrático é a soma do quadrado das diferenças de cada ponto das matrizes, dividido pela multiplicação das dimensões da matriz, expresso como:

$$ErroMedioQuadratico = \frac{1}{n * n} \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} (F[i][j] - G[i][j])^2 \quad (5)$$

Parte 6 - Erro Médio Quadrático Normalizado

Uma variação do erro médio quadrático é sua versão normalizada, definido como:

$$ErroMedioQuadraticoNormalizado = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} (F[i][j] - G[i][j])^2}{\sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} (F[i][j])^2} \quad (6)$$

Parte 7 - Média

A média da matriz **F** (μ_F) e da matriz **G** (μ_G) são definidas como:

$$MediaF = \frac{1}{n * n} \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} F[i][j] \quad (7)$$

$$MediaG = \frac{1}{n * n} \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} G[i][j] \quad (8)$$

Parte 8 - Variância

A variância da matriz **F** (σ_F) e da matriz **G** (σ_G) são definidas como:

$$VarianciaF = \frac{1}{n * n} \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} (F[i][j] - \mu_F)^2 \quad (9)$$

$$VarianciaG = \frac{1}{n * n} \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} (G[i][j] - \mu_G)^2 \quad (10)$$

Parte 9 - Covariância

A covariância é definido como:

$$Covariancia = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} ((F[i][j] - \mu_F) * (G[i][j] - \mu_G))}{n * n} \quad (11)$$

Parte 10 - Imprima os Resultados

Imprima todos os resultados calculados. O terminal deve apresentar a seguinte saída:

```
Informe o tamanho (n) do vetor: 5
Informe o valor do vetor[0]: 34
Informe o valor do vetor[1]: 45
Informe o valor do vetor[2]: 3
Informe o valor do vetor[3]: 7
Informe o valor do vetor[4]: 1
Erro Maximo: <resultado>
Erro Medio Absoluto: <resultado>
Erro Medio Quadratico: <resultado>
Erro Medio Quadratico Normalizado: <resultado>
Media de F: <resultado>
Media de G: <resultado>
Variancia de F: <resultado>
Variancia de G: <resultado>
Covariancia: <resultado>
----- FIM -----
```