

**ACH2001 – Introdução à Ciência da Computação I**  
EACH – PRIMEIRO SEMESTRE DE 2008

Segundo Exercício-Programa

Data de entrega: até 03 de junho de 2008.

Professores: Delano M. Beder e Raphael Y. de Camargo

VETORES E MATRIZES

## 1 Introdução

Neste exercício vamos exercitar vetores e matrizes: (i) a manipulação de vetores será exercitada através do exercício de cálculo de medidas estatísticas (descrito na seção 1.1) e (ii) a manipulação de matrizes será exercitada através do exercício de obtenção de rotas aéreas (descrito na seção 1.2).

### 1.1 Medidas estatísticas

Essa primeira parte do exercício consiste em fazer uma classe que forneça medidas estatísticas. Medidas estatísticas são utilizadas em problemas de economia, de administração, de educação e de vários outros ramos do conhecimento humano. Estas medidas objetivam avaliar uma coleção de valores numéricos relativos a algum fenômeno, procurando medir valores para os quais os valores da coleção tendem e como estes valores estão dispersos. As medidas a serem calculadas nesse exercício são a média aritmética e a moda, que são medidas de tendência central, e a amplitude e o desvio padrão, que são medidas de dispersão.

- A **média aritmética** ( $\bar{x}$ ) é definida como o quociente entre a soma dos valores da coleção e a quantidade de seus elementos;

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

- A **moda** é o valor de maior frequência da coleção;
- A **amplitude** é a diferença entre o maior e o menor valores da coleção;
- O **desvio padrão** é a raiz quadrada da média aritmética dos quadrados dos desvios em relação à média, que são as diferenças entre cada valor e a média aritmética da coleção.

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

Faça uma classe em Java que forneça as medidas estatísticas, com os seguintes métodos:

- `carregaValores()`. Lê os valores da coleção (um vetor de números de ponto flutuante);
- `media()`. Retorna a média aritmética da coleção de valores;

- `moda()`. Retorna a moda da coleção de valores;
- `amplitude()`. Retorna a amplitude da coleção de valores;
- `desvioPadrao()`. Retorna o desvio padrão da coleção de valores;

Execute seu programa usando os dados do exemplo a seguir. Certifique-se de que sua classe funciona bem.

### 1.1.1 Exemplo de execução

Um exemplo do que pode ser apresentado no painel de interações.

```
Welcome to DrJava.
> Estatistica e = new Estatistica();
> e.carregaValores(new double[]{1.3, 2.3, 2.5, 6.2, 3.4, 1.3, 2.5, 7.9, 2.1, 1.3});
> e.media()
3.08
> e.amplitude()
6.6000000000000005
> e.moda()
1.3
> e.desvioPadrao()
2.1169789795838785
```

## 1.2 Distâncias aéreas

Uma matriz simétrica pode ser usada para armazenar uma tabela de distâncias entre cidades, como a seguinte tabela que dá as distâncias aéreas, em Km, entre as capitais dos estados nordestinos (Aracaju, Fortaleza, João Pessoa, Maceió, Natal, Recife, Salvador, São Luís e Teresina).

	Aracaju	Fortaleza	João Pessoa	Maceió	Natal	Recife	Salvador	São Luís	Teresina
Aracaju	0	812	418	210	550	398	267	1218	1272
Fortaleza	812	0	562	730	444	640	1018	640	432
João Pessoa	418	562	0	284	144	110	758	1208	987
Maceió	210	730	284	0	423	191	464	1220	1126
Natal	550	444	144	423	0	252	852	1064	843
Recife	398	640	110	191	252	0	654	1197	935
Salvador	267	1018	758	464	852	654	0	1319	1000
São Luís	1218	640	1208	1220	1064	1197	1319	0	320
Teresina	1272	432	987	1126	843	935	1000	320	0

Imagine agora que uma companhia de transporte aéreo estabeleça que uma viagem entre duas cidades que distem mais de 400 Km deve ter uma escala. Escreva uma classe Java que armazena uma tabela das distâncias aéreas entre as capitais dos estados nordestinos e dadas duas cidades determine, se for o caso, a cidade em que deve se realizar uma escala para que o percurso seja o menor possível. Por exemplo, nas condições estabelecidas, a viagem entre Maceió e São Luís deve ter uma escala em Fortaleza (o percurso Maceió/Fortaleza/São Luís é de 1370 Km; o percurso, por exemplo, Maceió/Recife/São Luís é de 1388 Km).

A classe em Java a ser implementada deve ter, pelo menos, o seguinte método:

- `calculaViagem()`. Imprime a menor rota (em distância) entre duas cidades (com no máximo uma escala);

Execute seu programa usando os dados do exemplo a seguir. Certifique-se de que sua classe funciona bem.

### 1.2.1 Exemplo de execução

Um exemplo do que pode ser apresentado no painel de interações.

```
Welcome to DrJava.  
> Rotas r = new Rotas();  
> r.calculaViagem("Aracaju", "Teresina")  
A menor rota é Aracaju/Fortaleza/Teresina com 1244 Km.  
> r.calculaViagem("Maceió", "São Luís")  
A menor rota é Maceió/Fortaleza/São Luís com 1370 Km.  
> r.calculaViagem("Salvador", "Aracaju")  
A menor rota é Salvador/Aracaju com 267 Km.  
> r.calculaViagem("Maceió", "Natal")  
A menor rota é Maceió/João Pessoa/Natal com 428 Km.
```

## 2 Observações importantes

### 2.1 Sobre a elaboração:

- Este exercício-programa deve ser elaborado individualmente.
- Guarde uma cópia do seu programa entregue.
- Escreva cada classe em um arquivo .java diferente.

### 2.2 Sobre a avaliação:

- Não serão toleradas cópias! Exercícios copiados (com ou sem eventuais disfarces) receberão nota ZERO. O exercício do aluno alvo da cópia também receberá nota ZERO.
- Exercícios com erros de sintaxe (ou seja, erros de compilação) receberão nota ZERO.
- É muito importante que seu programa tenha comentários e esteja bem indentado, ou seja, digitado de maneira a ressaltar a estrutura de subordinação dos comandos do programa (conforme visto em aula). A qualidade do seu trabalho sob esse ponto de vista influenciará sua nota!
- As informações impressas pelo seu programa na tela devem aparecer da forma mais clara possível. Este aspecto também será levado em consideração no cálculo da sua nota.
- Uma regra básica é a seguinte: do ponto de vista do monitor responsável pela correção dos trabalhos, quanto mais convenientemente apresentado estiver o seu programa, melhor será a disposição dele para dar-lhe uma nota generosa.

## 2.3 Sobre a entrega:

- O prazo de entrega é o dia 03 de junho de 2008 às 24h.
- No início do arquivo, acrescente um cabeçalho bem informativo, como o seguinte:

```
/*****/
/**  ACH 2001 - Introdução à Ciência da Computação I      **/
/**  EACH-USP - Primeiro Semestre de 2008                  **/
/**  <turma> - <nome do professor>                          **/
/**                                                         **/
/**  Segundo Exercício-Programa                            **/
/**  Arquivo: <nome do arquivo>                             **/
/**                                                         **/
/**  <nome do(a) aluno(a)>                                <número USP> **/
/**                                                         **/
/**  <data de entrega>                                     **/
/*****/
```

Não é obrigatório que o cabeçalho seja idêntico a esse, apenas que contenha pelo menos as mesmas informações.

- A entrega será feita unicamente pelo CoL. Não serão aceitos trabalhos enviados por email. Fiquem atentos, pois o CoL agora possui horário limite para entrega de trabalhos.
- O seu EP deve estar todo contido num unico arquivo. Como este EP consiste de várias classes, utilize um empacotador para juntar todos os arquivos num só. Empacote apenas as classes que você escreveu. No Windows, você pode usar o programa WinZip (ou equivalente) e entregar o arquivo .zip gerado. O nome do arquivo a ser entregue deve possuir o seguinte formato: <Número USP>.zip. Por exemplo: 56777333.zip.