



Universidade de São Paulo - São Carlos, SP

Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação

SSC0801 - Introdução à Ciência da Computação I (Prática)

Professor responsável: *Fernando Santos Osório*

Semestre: 2013/1

Horário: Sex. 21h-22h40

E-mail: fosorio @ icmc.usp.br

fosorio @ gmail.com

Web: <http://www.icmc.usp.br/~fosorio/>

Nome do Aluno: _____

Número USP : _____

DATA: 21 / 06 / 2013

Nro. do MICRO : _____

PROVA PRÁTICA – Programação no Laboratório – Prova FINAL

Implemente o seguinte programa descrito abaixo de acordo com o especificado:

Cálculo da correlação entre 2 séries de dados: O programa deve ler um arquivo texto contendo um conjunto de pares de dados (série temporal) referentes ao valor de Consumo de Energia e do PIB. O objetivo do programa é:

- Ler os dados do arquivo para um **vetor** em memória (usar uma **struct**) para armazenar os pares de valores do Consumo de Energia e do PIB (se não for usada uma struct, o programa será mesmo assim considerado porém com um pequeno desconto na nota);
- Calcular dados estatísticos sobre os dados lidos: (ver ao final do texto descrição das Fórmulas)
 - 1) Média geral do Consumo Elétrico
 - 2) Média geral do PIB
 - 3) Covariância do Consumo Elétrico e do PIB (covariância de X,Y)
 - 4) Variância do Consumo Elétrico
 - 5) Variância do PIB
 - 6) Coeficiente de Correlação de Pearson entre Consumo Elétrico e PIB (Correlação de X,Y)
- Analisar a correlação entre os dados, exibindo um parecer final

• **Exemplo do Formato do Arquivo de Entrada: “dados.txt”**

1.0 5.0	ou	1.0
2.0 4.0		5.0
3.0 3.0		2.0
4.0 2.0		4.0
5.0 1.0		3.0
0.0 0.0		3.0 ... até ... 0.0

O arquivo contém uma sequência de pares de dados, sendo o primeiro dado correspondente a estimativa de Consumo de Energia Elétrica do país (em GWatts) e o segundo valor a estimativa do valor do PIB (valor do crescimento do PIB em termos percentuais). O arquivo termina com a indicação do valor 0.0 no Consumo de Energia (e do PIB). Alternativamente o arquivo também poderá conter 1 dado por linha, sendo o Consumo de Energia na primeira linha, o PIB na segunda e alternando assim sucessivamente até a linha correspondente ao Consumo de Energia que terá o valor 0.0.

• Exemplo da tela de execução do Programa:

```
>>> Calculo da Correlacao: Consumo Eletrico e PIB <<<

>> Lendo arquivo de dados...
Nome do Arquivo: dados.txt
5 dados lidos

>> Calculo da media do Consumo Eletrico e do PIB
Media do Consumo Eletrico: 3.0000 GWatts
Media do PIB: 3.0000

>> Calculo da correlacao...
Covariancia: -10.0000
Variancia Consumo Eletrico: 10.0000
Variancia PIB: 10.0000
Correlacao: -1.0000

>>> Resultado Final <<<

Correlacao dos Dados: -1.0000
Existe uma alta correlacao inversa entre os dados

Pressione qualquer tecla para continuar. . .
```

O programa deve ser modular, isto é, dividido em sub-rotinas de acordo com o especificado abaixo:

Sub-Rotina: le_arquivo

Deve abrir o arquivo e ler os dados para o vetor/struct em memória.

Sub-Rotina: calcula_medias

A partir dos dados em memória (vetor), deve calcular a média geral do Consumo de Energia e do PIB. **Entrada:** quantidade de dados lidos, **Saída:** média do consumo de energia e média do PIB.

Sub-Rotina: calcula_correlacao

A partir dos dados em memória (vetor) e das médias já calculadas do Consumo de Energia e PIB, esta sub-rotina deve calcular a variância do Consumo de Energia e a Variância do PIB, determinando a seguir o valor da correlação entre estes dados. **Entrada:** quantidade de dados lidos, média do consumo de energia e média do PIB, **Saída:** correlação entre Consumo de Energia e PIB (valores intermediários calculados e exibidos na tela: covariância entre os 2 dados, variância do Consumo de Energia e variância do PIB).

Caso você queira implementar mais sub-rotinas, pode ser feito livremente. Caso você não implemente as sub-rotinas conforme especificado, haverá um desconto na nota final da prova, mas mesmo se não seguir exatamente o que foi especificado, o programa entregue será avaliado.

Atenção:

Para poder implementar o programa da prova será necessário usar rotinas matemáticas específicas, como a função de “raiz quadrada” (Square Root: sqrt ou sqrtf) do “C”. Para usar esta função, use: (não esquecer!)

```
#include <math.h>
```

```
Exemplo de uso:    x = sqrtf (y); // x recebe a raiz quadrada de y, sendo x e y valores reais (float) ou
                   x = sqrt (y); // x recebe a raiz quadrada de y, sendo x e y valores reais (double)
```

Em relação ao item final “Analisar a correlação entre os dados, exibindo um parecer final” (sendo esta correlação indicada por um valor entre -1.0 e 1.0), deverão ser seguidos os seguintes critérios:

- Uma correlação **de 0.85 para cima** é considerada como ALTA. Exibir a mensagem na tela: “Existe uma alta relação **direta** entre os dados analisados”;
- Uma correlação **de -0.85 para baixo** é considerada como ALTA. Exibir esta mensagem na tela: “Existe uma alta relação **inversa** entre os dados analisados”;
- Uma correlação **entre -0.1 e 0.1** é considerada muito BAIXA. Exibir esta mensagem na tela: “**Não existe uma relação linear** entre os dados analisados”;
- E para os **demais valores de correlação** não tratados acima, exibir a seguinte mensagem: “**Não foi possível determinar se existe uma clara relação linear entre os dados**”.

FÓRMULAS ADOTADAS NA PROVA: *Coefficiente de Correlação de Pearson*

Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Coefficiente_de_correlação_de_Pearson

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

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

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

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

e

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n y_i$$

são as médias aritméticas de ambas as variáveis.

\bar{x} = É a média dos valores da primeira série de dados, no nosso caso, a média do Consumo de Energia.

\bar{y} = É a média dos valores da segunda série de dados, no nosso caso, a média do PIB.

Covariância (X,Y) = Somatório das diferenças entre valor da tabela e a sua média, multiplicados entre si.

Variância (X) = Somatório do quadrado das diferenças entre o valor da tabela e a sua média.

Variância (X) é calculada para os valores do Consumo de Energia

Variância (Y) é calculada para os valores de PIB

Coefficiente de Correlação de Pearson =

Covariância (X,Y) dividida pela Raiz Quadrada da Variância(X) vezes Variância(Y).

ATENÇÃO:

>>> Não esqueça de colocar seu Nome e Nro. USP como comentário na primeira linha do código do programa em “C”.

REGRAS EM RELAÇÃO REALIZAÇÃO DESTA PROVA

1. A PROVA É **INDIVIDUAL**.
2. A PROVA É **COM CONSULTA AO MATERIAL INDIVIDUAL**.
(Pode consultar: cadernos, anotações, livros – qualquer tipo de material escrito ou impresso)
3. **NÃO É PERMITIDO O EMPRÉSTIMO DE MATERIAL** (Cadernos, Anotações, Livros, etc).
4. **NÃO É PERMITIDO O USO DE DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS PESSOAIS** durante a prova. Não pode usar: notebook, palmtops/pdas, celular, etc.
SOMENTE PODERÁ SER USADO O MICRO DESKTOP DO LABORATÓRIO E O SEU PEN-DRIVE.
5. **NÃO É PERMITIDO O ACESSO A INTERNET DURANTE A PROVA!**
Uma vez iniciada a prova não poderão ser usados, MSN, CHATs, Browsers (IE, FIREFOX, etc), e nenhum tipo de sistema de troca de mensagens ou WEBMAIL.
(acesso a Internet será monitorado durante a prova => Desrespeito a esta regra é nota ZERO!).
6. LEMBRE-SE DE **IDENTIFICAR A PROVA COM O SEU NOME, NRO. USP e NRO. MICRO**
DEVOLVER A FOLHA DE QUESTÕES DA PROVA (Questões).
7. LEMBRE-SE DE **ENTREGAR OS ARQUIVOS .C e .DEV**

>> Não será tolerado qualquer tipo de troca de informações entre alunos durante a prova!

>> Não será tolerado o desrespeito as normas indicadas acima!

>> Não será tolerada a cópia de programas!

*>> Qualquer dúvida, chame o professor e aguarde **SENTADO** em sua cadeira para ser atendido.*

>> Avise ao professor quando for entregar a prova.

>>>>> AVISO: A REDE ESTÁ SENDO MONITORADA E O TRÁFEGO GRAVADO <<<<<<

FIM
