



Para todos os trechos de programa Java, usar o compilador *online*:

http://www.compileonline.com/compile_java_online.php

1. Testar o seguinte trecho de programa e discutir o resultado:

Programa para resolução de um problema de designação:

```
import java.io.*;

public class ProblemaDesignacao {

    public static int MaxLin = 4; //Numero maximo de linhas
    public static int MaxCol = 4; //Numero maximo de colunas
    public static int i, j, aux; //Variaveis auxiliares
    public static int TabelaCusto[][] = new int[MaxLin][MaxCol]; //Matriz com os
    custos de transporte
    public static int TabelaCustoReduzida[][] = new int[MaxLin][MaxCol]; //Matriz
    com os custos de transporte reduzidos
    public static int TabelaDesignacao[][] = new int[MaxLin][MaxCol]; //Matriz com
    as designacoes de transporte
    public static int MarcaLinha[] = new int[MaxLin]; //Vetor auxiliar para marcar
    se a linha correspondente da tabela de designacao ja foi usada
    public static int MarcaColuna[] = new int[MaxCol]; //Vetor auxiliar para
    marcar se a coluna correspondente da tabela de designacao ja foi usada
    public static int ValorLinha[] = new int[MaxLin]; //Vetor com o menor valor de
    cada linha
    public static int ValorColuna[] = new int[MaxCol]; //Vetor com o menor valor
    de cada coluna

    //Funcao para carregar os valores do arquivo input.txt na matriz com os custos
    de transporte
    public static void CarregaMatriz() {
        try {
            FileReader Arquivo = new FileReader("input.txt");
            BufferedReader Dados = new BufferedReader(Arquivo);

            for(i=0; i<MaxLin; i++) {
                for(j=0; j<MaxCol; j++) {
                    TabelaCusto[i][j]=Integer.parseInt(Dados.readLine());
                }
            }

            Dados.close(); //Fecha E/S Dados para economia de recursos da maquina

        } catch (IOException e) {
            System.out.println(e.getMessage());
        }
    }

    //Funcao para copiar os dados da tabela de custos de transporte para a tabela
    de custos de transporte reduzidos
    public static void CopiaTabela() {
        for(i=0; i<MaxLin; i++) {
            for(j=0; j<MaxCol; j++) {
                TabelaCustoReduzida[i][j]=TabelaCusto[i][j];
            }
        }
    }
}
```



```
    }  
}  
  
//Funcao para mostrar a matriz com os custos de transporte  
public static void MostraTabelaCusto() {  
    for(i=0; i<MaxLin; i++) {  
        for(j=0; j<MaxCol; j++) {  
            System.out.format("%5d",TabelaCusto[i][j]);  
        }  
        System.out.println();  
    }  
}  
  
//Funcao para mostrar a matriz com os custos de transporte reduzidos  
public static void MostraTabelaCustoReduzida() {  
    for(i=0; i<MaxLin; i++) {  
        for(j=0; j<MaxCol; j++) {  
            System.out.format("%5d",TabelaCustoReduzida[i][j]);  
        }  
        System.out.println();  
    }  
}  
  
//Funcao para mostrar a matriz com a designacao de transporte  
public static void MostraDesignacao() {  
    for(i=0; i<MaxLin; i++) {  
        for(j=0; j<MaxCol; j++) {  
            System.out.format("%5d",TabelaDesignacao[i][j]);  
        }  
        System.out.println();  
    }  
}  
  
//Funcao para calcular o menor valor de cada linha da matriz de custos de  
transporte  
public static void CalculaMinValorLinha() {  
    for(i=0; i<MaxLin; i++) {  
        aux=TabelaCustoReduzida[i][0];  
        for(j=0; j<MaxCol; j++) {  
            if (TabelaCustoReduzida[i][j]<aux) {  
                aux=TabelaCustoReduzida[i][j];  
            }  
        }  
        ValorLinha[i]=aux;  
    }  
}  
  
//Funcao para calcular o menor valor de cada coluna da matriz de custos de  
transporte  
public static void CalculaMinValorColuna() {  
    for(j=0; j<MaxCol; j++) {  
        aux=TabelaCustoReduzida[0][j];  
        for(i=0; i<MaxLin; i++) {  
            if (TabelaCustoReduzida[i][j]<aux) {  
                aux=TabelaCustoReduzida[i][j];  
            }  
        }  
        ValorColuna[j]=aux;  
    }  
}
```



```
}

//Funcao para calcular a nova matriz de custos de transporte
public static void CalculaNovaTabela() {
    CopiaTabela();
    CalculaMinValorLinha();
    for(i=0; i<MaxLin; i++) {
        for(j=0; j<MaxCol; j++) {
            TabelaCustoReduzida[i][j]=TabelaCustoReduzida[i][j]-ValorLinha[i];
        }
    }
    CalculaMinValorColuna();
    for(j=0; j<MaxCol; j++) {
        for(i=0; i<MaxLin; i++) {
            TabelaCustoReduzida[i][j]=TabelaCustoReduzida[i][j]-ValorColuna[j];
        }
    }
}

//Funcao para calcular a designacao de transporte
public static void CalculaDesignacao() {
    for(i=0; i<MaxLin; i++) {
        for(j=0; j<MaxCol; j++) {
            if (TabelaCustoReduzida[i][j]==0 && MarcaLinha[i]==0 &&
MarcaColuna[j]==0) {
                TabelaDesignacao[i][j]=1;
                MarcaLinha[i]=1;
                MarcaColuna[j]=1;
            }
        }
    }
}

//Funcao principal
public static void main(String args[]) {
    CarregaMatriz();

    System.out.println("Tabela de Custos de Transporte");
    MostraTabelaCusto();
    System.out.println();

    CalculaNovaTabela();

    System.out.println("Tabela de Custos Reduzida");
    MostraTabelaCustoReduzida();
    System.out.println();

    CalculaDesignacao();

    System.out.println("Designacao de Transporte");
    MostraDesignacao();
    System.out.println();
}
}
```

? O programa foi executado com ou sem erros? Quais são as possíveis causas? O que deve ser feito para corrigi-los?



2. Testar o programa do exercício anterior com a seguinte massa de dados:

Tabela de Custos de Transporte

1	5	4	8
9	6	3	4
2	7	8	1
5	4	6	8

! Observação: por se tratar de um compilador baseado na web, a entrada de dados deve ser feita usando-se a aba que representa o arquivo "input.txt".

! Observação: como este programa resolve problemas de designação de tamanho quatro linhas por quatro colunas, digitar dezesseis valores numéricos na aba que representa o arquivo "input.txt".

? Houve designação? Foi encontrada a solução ótima? Qual o custo total de transporte?

3. Testar o programa do exercício 1 com a seguinte massa de dados:

Tabela de Custos de Transporte

23	45	97	13
68	52	43	67
82	16	49	27
83	18	38	64

? Houve designação? Foi encontrada a solução ótima? Qual o custo total de transporte?

4. Testar o programa do exercício 1 com a seguinte massa de dados:

Tabela de Custos de Transporte

1	2	2	1
4	4	2	4
3	3	1	3
3	4	2	4

? Houve designação? Foi encontrada a solução ótima? Qual o custo total de transporte?

5. Desenhar o fluxograma do programa do exercício 1 usando o *software* Microsoft Visio, não esquecendo-se de representar a função principal e todas as subrotinas.