

Trabalho de Programação 3

Processador Intel (8086)

1. Descrição Geral

(Novamente) A empresa BRAÇO S.A. deseja saber como é o desempenho dos seus engenheiros de aplicação. Mas, usando o programa desenvolvido para o computador CESAR, percebeu que é muito trabalhoso entrar com os dados das visitas, via teclado, no simulador do CESAR, e usando carga parcial. Então, a empresa gostaria de poder informar os dados das visitas de seus engenheiros em um arquivo texto e usar um programa para ler e processar esse arquivo.

Nesse trabalho você deverá desenvolver, usando a *linguagem simbólica de montagem* do 8086 e executando os programas no ambiente DosBox, um programa capaz de ler esse arquivo texto com as informações sobre as visitas. Uma vez lido o arquivo, o programa deverá aceitar comandos do usuário para apresentar as informações lidas. A forma como essas informações devem ser apresentadas está descrita a seguir.

2. Especificação do Trabalho

O programa deverá operar conforme o diagrama apresentado na figura 1. Seus blocos componentes serão descritos logo após a figura.

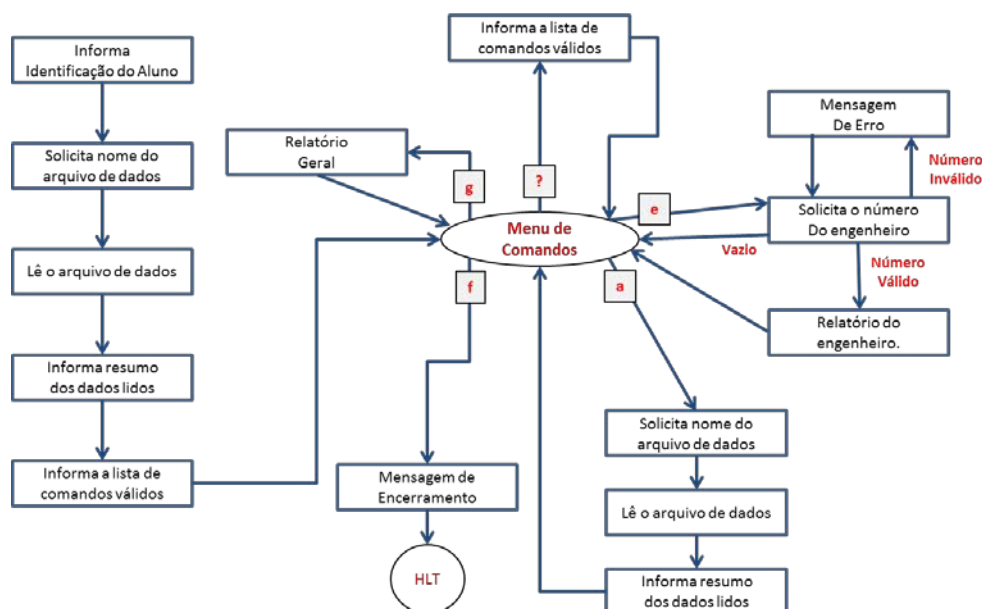


Figura 1 – Diagrama geral de operação do programa

Informa Identificação do Aluno: O programa deve colocar no visor o nome e o número de cartão do aluno.

Solicita nome do arquivo de dados: O programa deve solicitar o nome do arquivo de dados com as informações sobre as visitas dos engenheiros e o resultado (lucro ou prejuízo) por cidade visitada. Vide exemplo nos anexos, na tela 1.

Lê o arquivo de dados: O programa deve ler o arquivo de dados cujo nome foi fornecido. As informações de visitas e cidades estão dispostas no arquivo de dados conforme especificado no item “Formato do arquivo de dados”. Caso o arquivo não siga a especificação, o programa deve apresentar uma mensagem de erro e encerrar.

Informa resumo dos dados lidos: O programa deverá apresentar na tela o número de cidades e engenheiros informados no último arquivo de dados lido. Não devem ser apresentados zeros não significativos nem espaços à esquerda. Vide exemplo nos anexos, na tela 2.

Informa a lista de comandos válidos: O programa deve apresentar uma lista com os comandos que são aceitos e uma descrição do que faz cada um deles: trata-se de uma “ajuda” para operação do programa. Depois de apresentada a lista de comandos, o programa deve retornar para o “Menu de Comandos”. Vide exemplo nos anexos, na tela 5.

Menu de Comandos: Quando nesse estado, o programa deverá solicitar que o usuário informe o comando que deseja realizar. Para isso, o programa deve colocar na tela o texto “**comando>**” e aguardar que o usuário digite o caractere de comando seguido de ENTER. Os caracteres de comando são: “**a**”, informar novo arquivo de dados; “**g**”, para apresentar o relatório geral; “**e**”, para apresentar o relatório de um dos engenheiros; “**f**”, para encerrar (fim) o programa e “**?**”, para listar os comandos válidos. Após ter sido validado o caractere de comando, o programa deve limpar a tela e, então, realizar a operação correspondente (vide diagrama da figura 1).

Relatório geral: O programa deve apresentar o relatório geral das visitas dos engenheiros. Essas informações devem ser listadas na forma de uma tabela com quatro colunas onde cada linha corresponde às informações de um engenheiro. Na coluna 1 deve ser colocado o número do engenheiro, na coluna 2 o número de visitas, na coluna 3 o lucro (se houver) e na coluna 4 o prejuízo (se houver). Ao final da tabela deve ser acrescida uma linha com o total de visitas e lucro ou prejuízo. Depois de apresentado o relatório o programa deve retornar para o “Menu de Comandos”. Vide exemplo nos anexos, na tela 4.

Informa a lista de comandos válidos: O programa deve apresentar uma lista com os comandos que são aceitos: trata-se de uma “ajuda” para operação do programa. Depois de apresentada a lista de comandos, o programa deve retornar para o “Menu de Comandos”. Vide exemplo nos anexos, na tela 5.

Solicita o número do engenheiro: O programa deve enviar mensagem para a tela solicitando que seja informado um número de identificação de engenheiro. O programa deverá aceitar e ecoar na tela qualquer tecla válida (dígitos de 0 a 9) e processar os caracteres de controle ENTER e BACKSPACE. Após a digitação do ENTER, o *string* fornecido deverá ser validado. O resultado dessa validação determinará como o programa prosseguirá sua operação. Conforme o diagrama da figura 1, são três os resultados possíveis: foi fornecido um “Número Válido”, foi fornecido um “Número Inválido” ou nada foi fornecido (“Vazio”).

- Se foi fornecido um número válido (valor entre 0 e o número de engenheiros menos 1), o programa deve prosseguir para o bloco “Relatório do engenheiro”;
- Se foi fornecido um número inválido (valor maior ou igual ao número de engenheiros), o programa deve prosseguir para o bloco “Mensagem de Erro”, onde será apresentada uma mensagem de erro e retornar para o bloco “Solicita o número do engenheiro”;
- Se nada foi fornecido (nada foi digitado ou algo foi digitado mas totalmente removido com a tecla BS antes de teclar ENTER), o programa deve retornar para o bloco “Menu de Comandos”.

Relatório do Engenheiro: O programa deve informar os dados relativos às visitas realizadas pelo engenheiro informado anteriormente (no bloco “Solicita o número do engenheiro” – vide figura 1). Essas informações devem ser listadas na forma de uma tabela com três colunas, onde cada linha corresponde às informações de uma visita. Na coluna 1 deve ser colocado o número de identificação da cidade, na coluna 2 o lucro (se houver) e na coluna 3 o prejuízo (se houver). Ao final da tabela deve ser acrescida uma linha com o totalizador de lucro ou prejuízo. Depois de apresentado o relatório o programa deve retornar para o “Menu de Comandos”. Vide exemplos nos anexos, nas telas 5 e 6.

Mensagem de Erro: O programa deverá apresentar uma mensagem indicando o erro na digitação do identificador do engenheiro e retornar, imediatamente, para o bloco “Solicita o número do engenheiro”.

Mensagem de encerramento: O programa deverá apresentar uma mensagem indicando o encerramento do programa e encerrar, devolvendo o controle para o sistema operacional.

3. Formato do arquivo de dados

Os dados das visitas dos engenheiros, assim como o lucro das visitas às cidades, serão fornecidos em um arquivo de dados. Esse arquivo deverá ser lido e, com as informações obtidas, construídas as estruturas de dados que representam esses dados.

Os dados estarão dispostos no arquivo em linhas. Cada linha contém uma lista de números separados por “,” (vírgula). Não haverá espaços em branco entre as vírgulas e os valores, nem haverá vírgula após o último valor de cada linha. O final de cada linha é indicado pela ocorrência do par de caracteres CR (13₁₀ ou 0DH) e LF (10₁₀ ou 0AH), nesta ordem, logo após o último valor da linha. O conteúdo dessas linhas é o seguinte:

- A primeira linha conterá dois números: o número de engenheiros (NE) seguido pelo número de cidades (NC). Esses valores podem assumir qualquer número entre 1 e 999;

- A segunda linha conterá uma lista com os lucros de cada cidade. Esses valores estarão ordenados segundo o índice da cidade, iniciando pela cidade “0” e até a cidade NC-1. Notar que esses números podem ser valores positivos ou negativos (antecedidos por “-”);
- A partir da terceira linha e de forma ordenada pelo número do engenheiro (iniciando com o engenheiro “0” e até o engenheiro NE-1), cada linha conterá as informações das visitas daquele engenheiro. O primeiro número nessa lista representa o número de visitas realizadas e os restantes representam os índices das cidades visitadas.

O programa não necessita verificar a consistência dos dados. É garantido que o arquivo de dados estará consistente com o especificado.

Na figura 2 está apresentado um exemplo de arquivo de dados:

```
4,5  
500,-1000,0,250,-300  
4,0,1,2,3  
3,4,3,2  
5,1,2,3,2,1  
2,2,3
```

Figura 2 – Exemplo de Arquivo de Dados

4. Cálculo do lucro

Para calcular o lucro (ou prejuízo), seu programa deverá calcular o valor total do lucro a partir das informações fornecidas no arquivo de dados. Para determinar o lucro total de um engenheiro, basta somar os lucros e prejuízos de todas as visitas realizadas por ele.

5. Bônus

Aqueles programas que cumprirem, totalmente, a especificação do trabalho, concorrerão ao seguinte bônus:

Bônus (10 pontos) – A especificação garante que o arquivo de dados é bem formado. Ou seja, o arquivo de dados sempre estará em acordo com a especificação. Entretanto, no dia a dia, isso nem sempre é verdade. Assim, poderão concorrer ao bônus aqueles programas que forem capazes de identificar e emitir mensagem correspondente aos seguintes erros no arquivo de dados:

- Espaços em branco entre os valores e as vírgulas de separação;
- Primeira linha incompleta (faltando algum dos seus elementos)
- Linha dos lucros/prejuízos das cidades incompleta (faltando elementos, conforme indicados na primeira linha);
- Faltando linhas das visitas dos engenheiros (conforme indicado na primeira linha);
- Linha das visitas dos engenheiros tem índices de cidades em quantidade diferente daquela indicada pelo primeiro número dessa linha.

6. Entregáveis: o que deve ser entregue?

Deverá ser entregue via Moodle da disciplina o arquivo fonte com a solução do problema apresentado, escrito na *linguagem simbólica de montagem* do 8086 da Intel (arquivo .ASM). Além disso, esse programa fonte deverá conter comentários descritivos da implementação, usando comandos da linguagem “C”.

Para a correção, os programas serão montados com o MASM 6.11 no ambiente DosBox. Então, serão fornecidos diferentes arquivos de dados para o programa executável obtido da montagem e ligação do código gerado pelo MASM. A nota final do trabalho será proporcional às funcionalidades que forem atendidas pelo programa.

O trabalho deverá ser entregue até a data prevista. **Não serão aceitos trabalhos entregues além do prazo estabelecido.**

7. Observações

Recomenda-se a troca de ideias entre os alunos. Entretanto, a identificação de cópias de trabalhos acarretará na aplicação do Código Disciplinar Discente e a tomada das medidas cabíveis para essa situação (**tanto o trabalho original quanto os copiados receberão nota zero**).

O professor da disciplina reserva-se o direito, caso necessário, de solicitar uma demonstração do programa, onde o aluno será arguido sobre o trabalho como um todo. Nesse caso, a nota final do trabalho levará em consideração o resultado da demonstração.

Anexos – Capturas das telas de exemplo

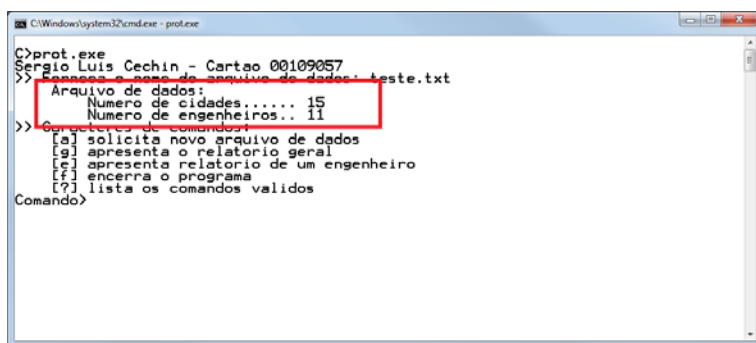
Tela 1 – Solicitação do nome do arquivo de dados.



```
C:\Windows\system32\cmd.exe - prot.exe

C>prot.exe
Sergio Luis Cechin - Cartao 00109057
>> Forneça o nome do arquivo de dados:
```

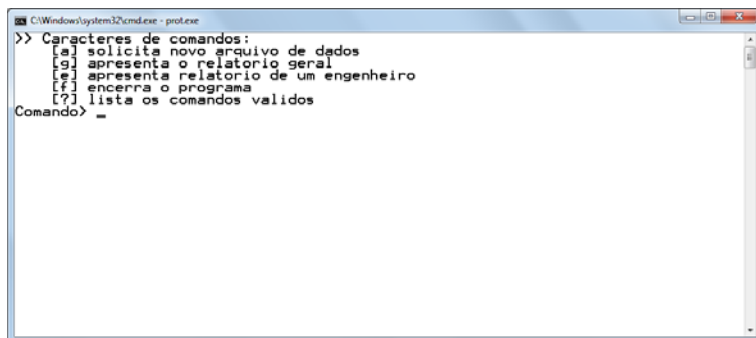
Tela 2 – Resumo das informações lidas do arquivo de dados.



```
C:\Windows\system32\cmd.exe - prot.exe

C>prot.exe
Sergio Luis Cechin - Cartao 00109057
>> Carregando o nome do arquivo de dados: teste.txt
Arquivo de dados:
Numero de cidades..... 15
Numero de engenheiros.. 11
>> Caracteres de comandos:
[a] solicita novo arquivo de dados
[g] apresenta o relatorio geral
[e] apresenta relatorio de um engenheiro
[f] encerra o programa
[?] lista os comandos validos
Comando>
```

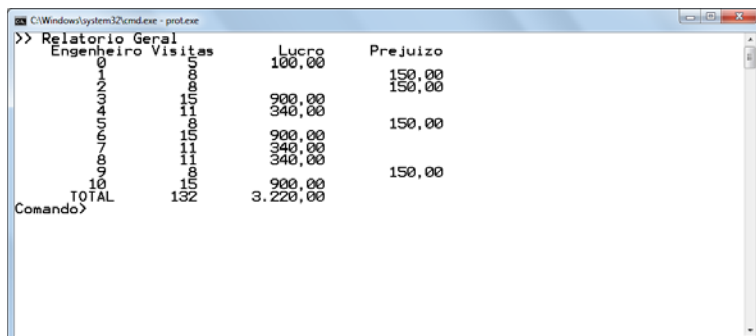
Tela 3 – Mensagem de “ajuda”, com os comandos válidos.



```
C:\Windows\system32\cmd.exe - prot.exe

>> Caracteres de comandos:
[a] solicita novo arquivo de dados
[g] apresenta o relatorio geral
[e] apresenta relatorio de um engenheiro
[f] encerra o programa
[?] lista os comandos validos
Comando> =
```

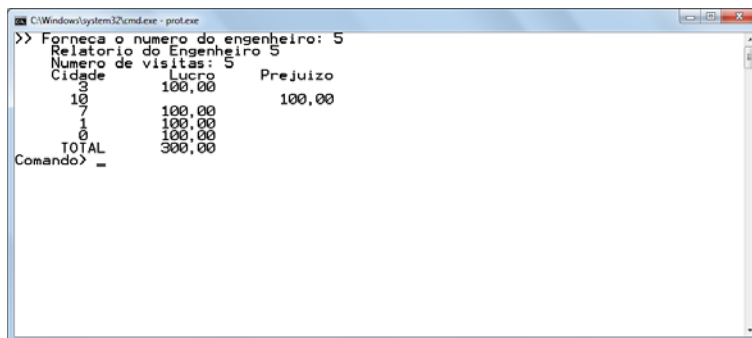
Tela 4 – Exemplo de Relatório Geral



```
C:\Windows\system32\cmd.exe - prot.exe

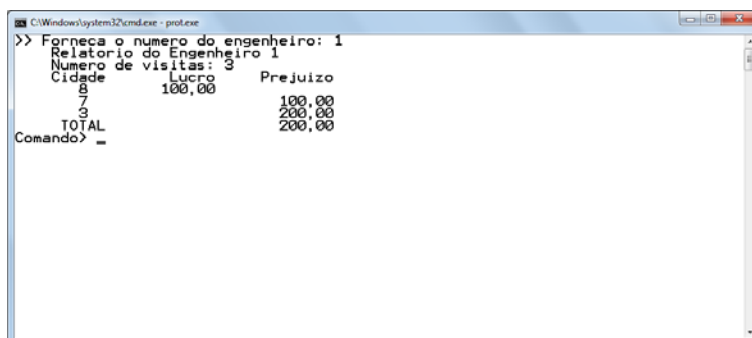
>> Relatorio Geral
Engenheiro  Visitas    Lucro    Prejuizo
0           1000,00    150,00
1           1000,00    150,00
2           900,00    150,00
3           340,00
4           150,00
5           900,00
6           340,00
7           150,00
8           900,00
9           340,00
10          150,00
TOTAL      132      3.220,00
Comando>
```

Tela 5 – Exemplo de relatório de um engenheiro (com lucro).



```
C:\Windows\system32\cmd.exe - prof.exe
>> Forneça o número do engenheiro: 5
Relatório do Engenheiro 5
Número de visitas: 5
Cidade      Lucro      Prejuízo
3           100,00
10          100,00      100,00
7           100,00
1           100,00
0           100,00
TOTAL      300,00
Comando> _
```

Tela 6 – Exemplo de relatório de um engenheiro (com prejuízo)



```
C:\Windows\system32\cmd.exe - prof.exe
>> Forneça o número do engenheiro: 1
Relatório do Engenheiro 1
Número de visitas: 3
Cidade      Lucro      Prejuízo
8           100,00
7           200,00      100,00
3           200,00
TOTAL      200,00
Comando> _
```