DCC–IME–USP

Carlos Eduardo Ferreira
Sala 164B Tel.: 818 6295
e-mail cef@ime.usp.br

José Coelho de Pina Junior
Sala 297A Tel.: 818 6140
e-mail coelho@ime.usp.br

MAC-115 – Introdução à Computação

Instituto de Química - Primeiro Semestre de 2000

Exercício-Programa 1 Entrega: **30 de março de 2000**

Para realizar medidas de volume, uma química dispunha em seu laboratório somente de pipetas de 1 ml, 5 ml, 10 ml, 25 ml e 50 ml.

Ela sabia que poderia obter qualquer volume usando estas pipetas, uma vez que qualquer volume desejado sempre pode ser expresso como somas dos volumes acima. Por exemplo,

$$37 \text{ ml} = 10 \text{ ml} + 10 \text{ ml} + 10 \text{ ml} + 5 \text{ ml} + 1 \text{ ml} + 1 \text{ ml},$$

ou então,

$$37 \text{ ml} = 25 \text{ ml} + 10 \text{ ml} + 1 \text{ ml} + 1 \text{ ml}.$$

A química também estava preocupada em fazer um número mínimo de pipetagens, não só pelo trabalho, mas também porque quanto maior o número de pipetagens, maior a chance de errar o volume final. Por exemplo,

$$\begin{aligned} 100 \text{ ml} &= 50 \text{ ml} + 50 \text{ ml} \\ &= 25 \text{ ml} + 25 \text{ ml} + 25 \text{ ml} + 25 \text{ ml} \\ &= 1 \text{ ml} + 1 \text{ ml} + 1 \text{ ml} + \cdots \end{aligned}$$

Ela teria muitas dúvidas se depois de realizar 100 pipetagens de 1 ml o volume final obtido seria próximo de 100 ml.

Preocupada em ter certeza de que suas contas estavam certas, a química resolveu contratar um grupo de escrav…, isto é, alunos de MAC-115 para escrever um programa que recebe uma seqüência de volumes, dados em mililitros, e para cada um destes determina como obter o volume realizando um número mínimo de pipetagens. Atenção, por alguma razão misteriosa, ela só pode 'adicionar volumes', ou seja, ela **não** está interessada em soluções do tipo

$$99 \text{ ml} = 50 \text{ ml} + 50 \text{ ml} - 1 \text{ ml}.$$

Os volumes serão números inteiros e positivos, diferentes de zero, seguidos por um zero que indica o fim da seqüência de volumes. Para cada um deles seu programa deverá imprimir uma forma de obter esse volume fazendo um número mínimo de pipetagens, somente adicionando-se volumes, como ilustrado no exemplo a seguir.

Dada a seqüência de quantidades:

```
14
99
26
0
```

A saída deverá ser:

```
O volume de 14 ml pode ser obtido atraves de:
 1 pipetagem  de 10 ml
 4 pipetagens de  1 ml

O volume de 99 ml pode ser obtido atraves de:
 1 pipetagem  de 50 ml
 1 pipetagem  de 25 ml
 2 pipetagens de 10 ml
 4 pipetagens de  1 ml

O volume de 26 ml pode ser obtido atraves de:
 1 pipetagem de 25 ml
 1 pipetagem de  1 ml
```

Comentários e avisos

1. (Testes) Teste o seu programa com várias seqüências para ter certeza de que ele está realmente correto.
2. (Lista de discussão) Não deixe de inscrever-se na lista de discussão da disciplina. Veja a página

   `http://www.ime.usp.br/~cef/mac115-IQ/`

   Para inscrever-se na lista de discussão da disciplina MAC115 - Introdução à Computação para os alunos do IQ (Turmas 13 e 14), mande um email (vazio) para

   `cef-mac115IQ-subscribe@ime.usp.br`.

   Para enviar uma mensagem para a lista, escreva para

   `cef-mac115IQ@ime.usp.br`

   Os mails enviados para a lista podem ser vistos na página

   `http://www.ime.usp.br/~cef/mac115-IQ/lista/maillist.html`
3. (Monitores) Os monitores da disciplina são **Felix** Freire Barbosa de Almeida (felix@linux.ime.usp.br) e **Wu** Chen Lung (wlung@linux.ime.usp.br).