

1^a Prova de Programação de Computadores

Professor: Carlos Camarão

30 de Junho de 2004

1. (5 pontos) Madame Zen é uma figura mística que, além de prever o futuro lendo a mão das pessoas, acredita que a frequência de ocorrência dos dígitos na representação decimal dos fatoriais de números naturais está relacionada ao futuro das pessoas. Ela decidiu vender seus serviços, fazendo previsões sobre a vida de seus fregueses, baseadas nessas frequências, e pediu você para ajudá-la, determinando esses valores para ela.

Ela espera usar dados de entrada como os dias da semana, do mês e do ano como valores de entrada, que são valores positivos menores ou iguais a 365, e você deve então fazer um programa que leia uma lista de números naturais e imprima, para cada um, o número de ocorrências de cada dígito decimal na representação decimal do fatorial desse número. O programa deve terminar quando o número lido for maior do que 365 ou menor ou igual a zero.

Por exemplo, para a entrada:

```
3
8
100
0
```

o programa deve imprimir uma tabela como a seguinte:

```
3!
    (0) 0 (1) 0 (2) 0 (3) 0 (4) 0
    (5) 0 (6) 1 (7) 0 (8) 0 (9) 0

8!
    (0) 2 (1) 0 (2) 1 (3) 1 (4) 1
    (5) 0 (6) 0 (7) 0 (8) 0 (9) 0

100!
    (0) 30 (1) 15 (2) 19 (3) 10 (4) 10
    (5) 14 (6) 19 (7) 7 (8) 14 (9) 20
```

Os dados devem ser lidos do dispositivo de entrada padrão.

2. (3 pontos) Faça um programa que leia dois números inteiros positivos, n e m , e n seqüências de m valores inteiros, e imprima, para cada i de 1 a m , a soma dos i -ésimos inteiros de cada uma das n seqüências.

Por exemplo, se os valores fornecidos como entrada forem:

3
2
10
5
2
20
3
30

o programa deve imprimir os 2 valores $(10+2+3)$ e $(5+20+30)$.

O programa deve emitir uma mensagem de erro apropriada caso a entrada não esteja segundo especificado acima.

Os dados devem ser lidos do dispositivo de entrada padrão.

3. (5 pontos) Um numeral é um *palíndromo* se ele é o mesmo se lido da esquerda para a direita ou da direita para a esquerda (em outras palavras, se ele é igual ao seu reverso). Por exemplo, 74547 é um palíndromo.

Um número pode ter uma representação que é um palíndromo em uma base, e não é em outra. Por exemplo, 17 não é um palíndromo, mas 10001 é, e ambas representam o mesmo número se as bases são 10 e 2, respectivamente.

Faça um programa que leia uma lista de numerais na base 10 e imprima, para cada i dessa lista, uma das seguintes mensagens, conforme apropriado:

- “A representação de i é um palíndromo nas bases: b_1, \dots, b_n ” (onde b_1, \dots, b_n são as bases de 2 a 16 nas quais a representação de i é um palíndromo);
- “A representação de i não é um palíndromo em nenhuma das bases de 2 a 16”.

4. (7 pontos) Uma operação de *contração* tem como entrada um inteiro positivo i e uma sequência $s = [a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_n]$ de n inteiros, onde supõe-se $i < n$, e retorna a sequência $con(s, i)$ dada por $[a_1, \dots, a_{i-1}, a_i - a_{i+1}, a_{i+2}, \dots, a_n]$.

Aplicando $n - 1$ contrações a uma sequência de n inteiros quaisquer resulta em (uma sequência com) um único inteiro, chamado de *valor alvo*. Por exemplo:

$$\begin{aligned} con([12, 10, 4, 3, 5], 2) &= [12, 6, 3, 5] \\ con([12, 6, 3, 5], 3) &= [12, 6, -2] \\ con([12, 6, -2], 2) &= [12, 8] \\ con([12, 8], 1) &= [4] \end{aligned}$$

Faça um programa que leia um valor inteiro positivo n (o número de inteiros da sequência original), n valores inteiros que formam a sequência original a_1, \dots, a_n e, em seguida, uma sequência de $n - 1$ valores que indicam as contrações a serem usadas (i.e. indicam em cada caso o segundo parâmetro de *con*), e imprima o valor alvo x . Se não existir valor alvo (i.e. se a entrada estiver de alguma forma incorreta), o programa deve emitir uma mensagem de erro apropriada.

Os dados devem ser lidos do dispositivo de entrada padrão.