Segunda Lista de Exercícios

Carlos Camarão

Data de Entrega: 23 de Outubro de 2008

As soluções de todos os problemas abaixo devem considerar que os dados de entrada estão corretos (ou seja, estão de acordo com o especificado no enunciado do problema).

Para cada um dos problemas abaixo, escreva dois programas para sua solução: a primeira usando comandos de repetição e a segunda usando recursão.
Para facilitar o trabalho do monitor, por favor escreva as soluções que usam comandos de repetição em arquivos `Problema1.java`, `Problema2.java`, ..., `Problema5.java`, com as classes que contêm o mt́odo `main` com o mesmo nome do arquivo mas sem a extensão `.java`), e as soluções baseadas no uso de recursão em arquivos Problema1Rec.java, Problema2Rec.java, ..., Problema5Rec.java e, novamente, as classes que contêm o método main com o mesmo nome (sem a extensão .java).

A solução de cada problema abaixo deve ler cada dado de entrada de caixa de texto criada em uma janela, pelo método showInputDialog da classe JOptionPane (da biblioteca swing), e escrever dados de saída em uma janela usando o método showMessageDialog dessa mesma classe. Quando existir uma seqüência de dados de entrada e de saída, cada valor dessa seqüência deve ser lido em uma operação de leitura (ou seja, em uma chamada a showInputDialog) e cada valor de saída deve ser escrito em uma operação de saída (chamada a showMessageDialog).

Problema 1

Entrada: $n_1, n_2, \ldots, n_k, 0$, onde n_i é uma cadeia de caracteres que representa um número inteiro não-negativo em notação decimal, para $i = 1, \ldots, k$, $k \geq 0$.

Saída: $b_1, \ldots, b_k$, sendo b_i a representação de n_i em notação binária.

Exemplo: para a entrada:

```
8
10
0
```

a saída deve ser:

```
1000
1010
```

Problema 2 Inverso do problema 1:
Entrada: $n_1, n_2, \ldots, n_k, 0$, onde n_i é uma cadeia de caracteres que representa um número inteiro não-negativo em notação binária, para $i = 1, \ldots, k$, $k \geq 0$.
Saída: $b_1, \ldots, b_k$, sendo b_i a representação de n_i em notação decimal.

Exemplo: para a entrada:

```
1000
1010
0
```

a saída deve ser:

```
8
10
```

Problema 3
Entrada: $n_1, p_1, n_2, p_2, \ldots, n_k, p_k, 0$, onde $n_i > 0$ e $p_i > 0$ para $i = 1, \ldots, k$.
Saída: Para cada (n_i, p_i) de 1 até k, o número de combinações de p_i elementos que podem ser formadas com n_i elementos. Se $n_i < p_i$, esse número é igual a zero. Se $n_i \geq p_i$, o resultado deve ser obtido usando a fórmula:

$$\binom{n}{p} = \frac{n \times (n-1) \times \cdots \times (n-p+1)}{p!}$$

(Nota: a fórmula acima corrige erro em fórmula usada na página 68 do livro-texto).
Observação: Declarar e usar métodos para calcular o fatorial de um número inteiro e para calcular $\binom{n}{p}$.

Exemplo: para a entrada:

```
4
2
5
2
0
```

a saída deve ser:

```
6
10
```

Problema 4
Entrada: $n_1, \ldots, n_k, 0$, onde, para $i = 1, \ldots, k$, $n_i > 0$ é o número de valores distintos do numerador da fórmula:

$$\pi = 4 \times (\frac{2 \times 4 \times 4 \times 6 \times 6 \times 8 \times \cdots}{3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 7 \times 7 \times \cdots})$$

Saída: $\pi_1, \ldots, \pi_k$, onde π_i, para $i = 1, \ldots, k$, é um valor aproximado, dado pela fórmula acima, do número irracional comumente denotado por π.
Por exemplo, para $n = 3$, o valor aproximado deve ser o obtido como resultado de:

$$4 \times (\frac{2 \times 4 \times 4 \times 6 \times 6}{3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 7})$$

Observação: Usar números de ponto flutuante para fazer divisões.

Problema 5
Entrada: $n_1, \ldots, n_k, 0$, onde, para $i = 1, \ldots, k$, $n_i > 0$.
Saída: Soma de todos os $a + b$ tais que $a < n_i$, $b < n_i$ e a e b são *amigos*, para $i = 1, \ldots, k$.
Seja $sumDiv(n)$ a soma dos divisores próprios de n (números menores que n que dividem n exatamente). Se $sumDiv(a) = b$ and $sumDiv(b) = a$, onde $a \neq b$, enão a e b são *amigos*.
Exemplo: os divisores próprios de 220 são 1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55 e 110; portanto $sumDiv(220) = 284$. Os divisores próprios de 284 são 1, 2, 4, 71 e 142; portanto $sumDiv(284) = 220$.