

# 1ª Lista de Exercícios

## Estrutura de Dados

*Prof. Hamilton José Brumatto*

### Tipos Abstratos de Dados

1. Em muitas situações, um número inteiro grande precisa ser representado e não há tipo disponível no computador, mesmo o `long long int` nos fornece um inteiro de 128 bits que limita a um número de 38 casas. Crie um tipo de dado abstrato chamado de `BigNum` para trabalhar com inteiros até 500 casas.
  - (a) Crie as operações de soma, subtração e multiplicação para este número.
2. Para o número complexo que criou em sala acrescente as operações:
  - (a) Produto:  $(a + bi) * (c + di) = (a * c - b * d) + (a * d + b * c)i$
  - (b) Quadrado: (use o resultado acima para identificar o quadrado de um número complexo).
3. No computador um número real é representado em notação de ponto flutuante, no entanto em algumas aplicações, como monetária, é importante que as operações sejam sobre um número real de ponto fixo. Apresente uma estrutura que represente este número, guardando a parte inteira e a parte decimal separadamente. Implemente as operações aritméticas simples para este número:  $+$ ,  $-$ ,  $*$  e  $/$ . Haveria alguma forma de estrutura melhor para representação deste número?
4. Considere o seguinte problema da CPU: **Engrenagens**

As empresas Kiold trabalham há quase 100 anos na produção de peças para carros de luxo. Apesar de ser uma empresa de grande porte, algumas de suas máquinas são muito antigas, exigindo peças antigas e que devem ser substituídas de tempos em tempos. Uma dessas máquinas é uma estofadora de 1985 que é usada para a costura de dados de pelúcia. O tamanho do dado é definido pela quantidade de engrenagens colocadas na máquina, fazendo assim, com que ela possa ter várias configurações diferentes. Ela opera com engrenagens encaixadas em uma barra cilíndrica que atravessa os eixos centrais de cada engrenagem, fazendo com que todas girem à mesma velocidade angular. Essas engrenagens tem vida útil em ciclos (giros completos) e cada vez que uma engrenagem falha a máquina pára e a engrenagem defasada é trocada por outra com as mesmas propriedades, porém nova.

### TAREFA

Dados os ciclos máximos (vida útil) de cada engrenagem antes que ela seja substituída, você deverá fazer um programa que diga em quantos ciclos completos da primeira engrenagem todas as engrenagens falharão de uma só vez pela primeira vez.

### ENTRADA

A entrada possui inúmeros casos de teste. Um caso de teste é iniciado por uma linha contendo apenas um inteiro positivo  $E$  ( $2 \leq E \leq 50$ ) que indica quantas engrenagens integram o sistema da máquina e termina com uma única linha contendo  $E$  inteiros positivos  $C$  ( $1 \leq C \leq 10000$ ), separados entre si por um espaço em branco, que indicam a vida útil de cada engrenagem do sistema; note que o primeiro inteiro  $C$  de uma linha representa a vida útil da primeira engrenagem, o segundo inteiro  $C$  representa a vida útil

da segunda engrenagem, e assim por diante. O fim da entrada é sinalizado por  $E = 0$ .

### **SAÍDA**

Para cada caso de teste deve-se exibir em uma única linha um inteiro representando o número de ciclos que a primeira engrenagem efetuou até a primeira falha total do sistema de engrenagens.

#### **Exemplo de entrada:**

```
3
3 2 1
3
5 2 2
0
```

#### **Saída para o exemplo de entrada:**

```
6
10
```

{Em anexo seguem dois arquivos: engrenagens.in e engrenagens.ref, o primeiro é um conjunto de entradas para testar seu programa, e o segundo é a saída referente às entradas para comparar se seu programa resolveu corretamente o problema.}