

## 442 – Cadeia de Multiplicação de Matrizes

Suponha que você deseja avaliar expressões do tipo  $A*B*C*D*E$ , onde A, B, C, D e E são matrizes. Já que a multiplicação de matrizes é associativa, a ordem na qual as multiplicações são realizadas é arbitrária. No entanto, o número de operações básicas de multiplicação necessárias varia bastante dependendo da ordem escolhida.

Por exemplo, sendo A uma matriz  $50*10$ , B uma matriz  $10*20$  e C uma matriz  $20*5$  há duas estratégias diferentes para calcular  $A*B*C$ :  $(A*B)*C$  e  $A*(B*C)$ .

A primeira estratégia executa 15000 multiplicações básicas, mas a segunda executa apenas 3500.

Seu trabalho é escrever um programa que determine o número de multiplicações básicas necessárias para executar uma dada estratégia.

### Especificação da Entrada

A entrada consiste de duas partes: uma lista de matrizes e uma lista de expressões.

A primeira linha da entrada contém um número inteiro  $n$  ( $1 \leq n \leq 26$ ), representando o número de matrizes na primeira parte. As próximas  $n$  linhas contêm uma letra maiúscula, especificando o nome da matriz, e dois inteiros, especificando o número de linhas e colunas da matriz.

A segunda parte da entrada segue, exatamente, a seguinte sintaxe:

```
SegundaParte = Linha { Linha } <FimDeArquivo>
Linha        = Expressão <FimDeLinha>
Expressão    = Matriz | "(" Expressão Expressão ")"
Matriz       = "A" | "B" | "C" | ... | "X" | "Y" | "Z"
```

### Especificação de Saída

Para cada expressão encontrada na segunda parte da entrada, escreva uma linha contendo “**error**” caso a avaliação da expressão indique um erro devido ao não casamento das dimensões das matrizes. Caso contrário, imprima uma linha contendo o número de multiplicações básicas necessárias para resolver a expressão da maneira indicada pelos parênteses.

### Exemplo de Entrada

```
9
A 50 10
B 10 20
C 20 5
D 30 35
E 35 15
F 15 5
G 5 10
H 10 20
I 20 25
A
B
```

```
C
(AA)
(AB)
(AC)
(A(BC))
((AB)C)
((((DE)F)G)H)I)
(D(E(F(G(HI))))))
((D(EF))((GH)I))
```

## Exemplo de Saída

```
0
0
0
error
10000
error
3500
15000
40500
47500
15125
```