Multiplicação de matrizes

Suponha dua matrizes A(x,y) e B(m,n).
A . B só é possível se e somente se y = m. A matriz resultante seria do tipo x,n.
B . A só é possível se e somente se n = x. A matriz resultante seria do tipo m,y.

Exemplo:

```
A= | 1  2  3 |          |1   2 |
   | 4  5  6 |   e  B= | 3  4 |
                       | 5  6 |
```

A . B é possível, mas B . A não. A matrz resultante é do tipo 2,2.

Multiplicando:

Deve-se seguir a linha e a coluna correspondente a letra:

A = 1 x 1 + 2 x 3 + 3 x 5 = 1 + 6 + 15 = 22
B = 1 x 2 + 2 x 4 + 3 x 6 = 2 + 8 + 18 = 28
C = 4 x 1 + 5 x 3 + 6 x 5 = 4 + 15 + 30 = 49
D = 4 x 2 + 5 x 4 + 6 x 6 = 8 + 20 + 36 = 64

A matriz resultante é

22 28
49 64

Entendendo o algorítimo:

Podemos observar 3 loops em cascata. O loop mais interno é quem pega os pares e soma. Depois, a ordem dos loops é irrelevante, mas façamos assim: o loop do meio é o que controla a coluna da matriz B. E o loop mais externo é o que controla a linha de A.

Foi dito que é irrelevante, porque poderíamos fazer o loop do meio controlar a linha de A e o loop externo a coluna de B.

O algorítimo utiliza um acumulador. Mas o que é um acumulador?

É uma varíavel que possui um valor inicial e opera esse valor com uma expressão qualquer, obtendo um novo valor. A partir deste novo valor, opera-se de novo com a expressão achando outro valor e assim sucessivamente.

Ex:

1) A <- 0
A <- A+5 => A passa a ser 5
A <- A+5 => A passa a ser 10

2) A <- 2
B <-3
A <- A*5+B => A passa a ser (2x5) + 3 = 13
A <- A*5+B => A passa a ser (13x5) + 3 = 68

O lance fundamental do algoritimo é que quando passamos para a proxima letra da matriz produto, precisamos "limpar" o acumulador para que este não misture os valores de uma letra da matriz produto com outra.

Algoritimo:

```
var A : matriz (3 x 2) de inteiros;
    B : matriz (2 x 3) de inteiros;
    prod : matriz (2 x 2) de inteiros;

procedimento produto_matriz;
var linhaA, colunaB, soma, cont : inteiro;
inicio
   para linhaA <- 1 até 2 faça
   inicio
      para colunaB <-1 até 2 faça
      inicio
      cont <-0;
      para soma <-1 ate 3 faça
      inicio
         cont <- cont + A[linhaA,soma] * B[soma,colunaB];
      fim;
      prod[linhaA,colunaB] <- cont
   fim;
fim;
```

Algoritmo em pascal.

multmat.pas

Obs:
Devido a um "bug" do pascal, tive que redimensionar a matriz para um valor acima de cada dimensão da matriz. Se a matriz era (2x3), declarei (3x4).
Mas preste a atenção para o fato que a matriz do problema continua sendo (2x3).
O programa exemplo multiplica matrizes (2x3) . (3x2).

A dimensão declarada da matriz não implica no uso de todo o espaço dela. Se você declara uma matriz (100 x 150), você poderá usá-la como uma matriz (5x4), (20 x 56), etc, mas nunca com uma dimensão cima das 100 linhas e das 150 colunas!!