

[ED187] TAD Matriz (Matrix)

Neste problema deverá apenas submeter uma classe **Matrix** (e não um programa completo).



O problema

A sua tarefa é criar uma classe **Matrix** para representar uma Matriz. Deverá começar por usar a seguinte classe:

```
import java.util.Scanner;

class Matrix {
    int data[][]; // os elementos da matriz em si
    int rows;     // numero de linhas
    int cols;     // numero de colunas

    // construtor padrao de matriz
    Matrix(int r, int c) {
        data = new int[r][c];
        rows = r;
        cols = c;
    }

    // Ler os rows x cols elementos da matriz
    public void read(Scanner in) {
        for (int i=0; i<rows; i++)
            for (int j=0; j<cols; j++)
                data[i][j] = in.nextInt();
    }

    // Representacao em String da matriz
    public String toString() {
        String ans = "";
        for (int i=0; i<rows; i++) {
            for (int j=0; j<cols; j++)
                ans += data[i][j] + " ";
            ans += "\n";
        }
        return ans;
    }
}
```

Deverá acrescentar os seguintes métodos à classe:

- **public static Matrix identity(int n)** - devolver uma nova [matriz identidade](#) de ordem n .
- **public Matrix transpose()** - devolve uma nova matriz, que é a [transposta](#) da matriz.
- **public Matrix sum(Matrix m)** - devolve uma nova matriz que é o resultado da [soma termo a termo](#) da matriz com m .
- **public Matrix multiply(Matrix m)** - devolve uma nova matriz que é o resultado da [multiplicação](#) da matriz com m .

Um exemplo de utilização seria:

```
import java.util.Scanner;

class TestMatrix {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner stdin = new Scanner(System.in);

        Matrix m1 = Matrix.identity(5);
        System.out.println(m1);

        Matrix m2 = new Matrix(stdin.nextInt(), stdin.nextInt());
        m2.read(stdin);
        System.out.println(m2);
        Matrix m3 = new Matrix(stdin.nextInt(), stdin.nextInt());
        m3.read(stdin);
        System.out.println(m3);
        Matrix m4 = new Matrix(stdin.nextInt(), stdin.nextInt());
        m4.read(stdin);
        System.out.println(m4);

        Matrix m5 = m1.transpose();
        System.out.println(m5);
        Matrix m6 = m2.transpose();
        System.out.println(m6);

        Matrix m7 = m2.sum(m3);
        System.out.println(m7);
        Matrix m8 = m2.multiply(m4);
        System.out.println(m8);
    }
}
```

```
}  
}
```

Se o programa anterior for alimentado com o input:

```
3 5  
1 2 3 4 5  
6 7 8 9 10  
11 12 13 14 15  
  
3 5  
6 7 8 9 10  
1 2 3 4 5  
11 12 13 14 15  
  
5 4  
1 2 2 1  
3 4 4 3  
5 6 6 5  
7 8 8 7  
9 10 10 9
```

Deverá produzir o output:

```
1 0 0 0 0  
0 1 0 0 0  
0 0 1 0 0  
0 0 0 1 0  
0 0 0 0 1  
  
1 2 3 4 5  
6 7 8 9 10  
11 12 13 14 15  
  
6 7 8 9 10  
1 2 3 4 5  
11 12 13 14 15  
  
1 2 2 1  
3 4 4 3  
5 6 6 5  
7 8 8 7  
9 10 10 9  
  
1 0 0 0 0  
0 1 0 0 0  
0 0 1 0 0  
0 0 0 1 0  
0 0 0 0 1  
  
1 6 11  
2 7 12  
3 8 13  
4 9 14  
5 10 15  
  
7 9 11 13 15  
7 9 11 13 15  
22 24 26 28 30  
  
95 110 110 95  
220 260 260 220  
345 410 410 345
```

Input e Output

Deverá apenas submeter a classe **Matrix**. O Mooshak irá chamar criar várias instâncias da sua classe usando o construtores definido e irá fazer uma série de testes aos métodos por si implementados (como mostrado no exemplo de utilização).

É garantido que os métodos são chamados de forma correcta (os argumentos fazem sentido e não geram excepções).

