



Universidade de São Paulo – ICMC  
Bacharelado em Ciência da Computação  
SCC0221 – Introdução à Ciência da Computação I  
Prof. Rodrigo Fernandes de Mello – [mello@icmc.usp.br](mailto:mello@icmc.usp.br)  
Monitores: Victor Forbes – [victor.forbes@usp.br](mailto:victor.forbes@usp.br),  
Yule Vaz – [yule.vaz@usp.br](mailto:yule.vaz@usp.br)

## Exercício: Norma $\infty$

### 1 Descrição

Em matemática, uma norma consiste em uma função que a cada vetor de um espaço vetorial associa um número real não-negativo. O conceito de norma está intuitivamente relacionado à noção geométrica de comprimento. Seja  $M^{n \times m}$ , o espaço vetorial das matrizes  $n \times m$ , reais ou complexas. Uma norma  $\|\cdot\|$ , é uma função que associa a cada matriz um número real não negativo e satisfaz as propriedades:

1.  $\|A\| = 0 \Leftrightarrow A = 0$
2.  $\|\lambda A\| = |\lambda| \|A\|$
3.  $\|A + B\| \leq \|A\| + \|B\|$

Seja  $A = [a_{ij}]_{n \times m}$ , uma matriz  $n \times m$ . A norma  $\infty$  da matriz  $A$ , denotada por  $\|A\|_\infty$ , é o número não negativo

$$\|A\|_\infty = \max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^m |a_{ij}| \quad (1)$$

que é simplesmente a máxima soma das linhas em absoluto.

A norma da matriz  $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$ , por exemplo, é  $\|A\|_\infty = \max \{|1| + |3|, |2| + |-1|\} = \max \{4, 3\} = 4$

### 2 Objetivo

**Você deverá implementar um programa capaz de verificar a terceira propriedade da Norma. Para isso leia duas matrizes quadrada de arquivos distintos, calcule e exiba a norma  $\infty$  de cada uma delas. Em seguida, some ambas e calcule a norma  $\infty$  da matriz resultante. Deste modo será possível verificar a propriedade 3:  $\|A + B\| \leq \|A\| + \|B\|$**

### 3 Proposta

Elabore um sistema que aceita como entrada o nome de dois arquivos que contêm matrizes. Ele deverá calcular a norma  $\infty$  da primeira matriz e exibir o resultado usando o seguinte comando:

```
printf("%.4lf\n", normaInf);
```

o mesmo deverá ser feito para a segunda matriz. Em seguida, o seu programa deverá calcular a soma da primeira com a segunda matriz e exibir o resultado da seguinte maneira:

```
void printMat(double **mat, int c, int r){
    int i, j;
    for(i = 0; i < r; ++i){
        for(j = 0; j < c; ++j){
            printf("%.4lf ", mat[i][j]);
        }
        printf("\n");
    }
}
```

por fim a norma  $\infty$  da matriz resultante deverá ser calculada e o seu resultado exibido tal como as outras normas calculadas.