



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`
Monitores: Victor Forbes – `victor.forbes@usp.br`,
Yule Vaz – `yule.vaz@usp.br`

Exercício: Norma 1

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 1 da matriz A , denotada por $\|A\|_1$, é o número não negativo

$$\|A\|_1 = \max_{1 \leq j \leq m} \sum_{i=1}^n |a_{ij}| \quad (1)$$

que é simplesmente a máxima soma das colunas em absoluto.

A norma da matriz $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$, por exemplo, é $\|A\|_1 = \max \{|1| + |2|, |3| + |-1|\} = \max \{3, 4\} = 4$

2 Objetivo

Você deverá implementar um programa capaz de verificar a terceira propriedade da Norma. Para isso leia duas matrizes quadradas de arquivos distintos, calcule e exiba a norma 1 de cada uma delas. Em seguida, some ambas e calcule a norma 1 da matriz resultante. Deste modo será possível verificar a propriedade 3: $\|A + B\| \leq \|A\| + \|B\|$

3 Proposta

Elabore um sistema que aceite como entrada o nome de dois arquivos que contêm matrizes. Ele deverá calcular a norma 1 da primeira matriz e exibir o resultado usando o seguinte comando:

```
printf("%.4lf\n", norma1);
```

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 1 da matriz resultante deverá ser calculada e o seu resultado exibido tal como as outras normas calculadas.