

Lab 4: Sistemas Lineares – Eliminação de Gauss

Prof. Waldemar Celes
Departamento de Informática, PUC-Rio

Para este exercício, considere a representação de matrizes por vetor de ponteiro implementada no primeiro laboratório do semestre. A matriz é representada por um vetor de ponteiros, onde cada elemento aponta para o vetor linha.

Para a solução de sistemas lineares na forma $Ax = b$, considere o método de eliminação de Gauss que transforma a matriz A em uma matriz triangular superior e, em seguida, aplica uma substituição regressiva para encontrar a solução.

Pede-se:

1. Implemente uma função que receba como parâmetros uma matriz quadrada A e a vetor b . A função deve usar o método da eliminação de Gauss para determinar e preencher o vetor solução x . O protótipo da função deve ser:

```
void gauss (int n, double** A, double* b, double* x);
```

2. Implemente um módulo para testar sua função achando a solução dos sistemas:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & 1 & -2 \\ -3 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 3 \\ -6 \end{bmatrix} \quad e \quad \begin{bmatrix} 3 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0.5 \\ -1 & 3 & -1 & 0 & 0.5 & 0 \\ 0 & -1 & 3 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 3 & -1 & 0 \\ 0 & 0.5 & 0 & -1 & 3 & -1 \\ 0.5 & 0 & 0 & 0 & -1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.5 \\ 1.5 \\ 1 \\ 1 \\ 1.5 \\ 2.5 \end{bmatrix}$$

Sabe-se que as soluções destes sistemas são $[3 \ 1 \ 2]$ e $[1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1]$, respectivamente.

Organize seu código da seguinte forma. O arquivo “gauss.c” deve conter a implementação da função `gauss`, com seu respectivo protótipo no arquivo “gauss.h”. O arquivo “teste_gauss.c” deve conter os testes realizados (função *main*).

Entrega: O código fonte deste trabalho (isto é, os arquivos “gauss.c”, “gauss.h” e “teste_gauss.c”) deve ser enviado para inf1608@tecgraf.puc-rio.br (não envie os arquivos comprimidos). A implementação completa deve ser enviada até **quarta-feira, dia 28 de setembro (prazo final)**. O assunto da mensagem para envio da implementação completa deve ser: **Lab4: XXXXXXXX**, onde **XXXXXXX** representa o número de matrícula do aluno sem o dígito de controle.