

MAP214 – CÁLCULO NUMÉRICO E APLICAÇÕES
IAG-USP 2º Semestre 2009
Prof. Antonio Elias Fabris

1º EXERCÍCIO PROGRAMA: SISTEMAS LINEARES

Data de Entrega:

- Até o dia 06/10/2009 às 23h55m
- No site <http://paca.ime.usp.br/> (curso “MAP0214 - Cálculo Numérico - IAG”)
- Após a data e horário acima, o sistema recusará recebimentos.

1. **Implemente** o procedimento GaussSimples seguinte, que consiste no método de eliminação de Gauss sem pivotamento, completando os subprogramas sugeridos A e B e introduzindo convenientemente a variável inteira IFLAG.

```
#define MAX 200
void GaussSimples ( int n,           /* numero de equações do sistema linear CX=b */
                   double A[MAX][MAX+1], /* matriz aumentada [C|b] */
                   double x[MAX],      /* solução do problema Cx = b */
                   int IFLAG           /*inteiro indicando sucesso(1) ou falha (0) */
                   );
/* ENTRADA:      n, A */
/* SAÍDA:       A, x, IFLAG */
int Col, lin, laux ;
Col = 1 ;
while Col < n do
  begin
    laux = Col + 1 ;
    for lin = laux to n do
      A. Substitua <linha lin> por <linha lin>- (A(lin,Col)/A(Col,Col))*<linha Col>,
        anulando assim os elementos da Col-ésima coluna abaixo da diagonal principal
    end
  end

B. Resolução do sistema linear já escalonado e armazenado na matriz estendida A(1:n,1:n+1)
   pelo subprograma acima. A solução é armazenada no vetor x(1:n)
```

Observação Importante: indentação e código bem documentado são cruciais na avaliação. Noutras palavras, o código deve ser compreensível com comentários sucintos e claros que expliquem o programa, os subprogramas e as variáveis importantes.

2. **Teste do programa:** executar o procedimento GaussSimples para matrizes de Hilbert tal como explicado no exercício 4.18, página 136 do livro texto.
 - a. Teste o programa para ordens $n = 4, 7$ e 10
 - b. Compare as soluções encontradas com a solução exata, estimando o número de dígitos corretos para cada n .

3. Implemente o procedimento GaussPivot seguinte, que consiste no método de eliminação de Gauss com pivotamento parcial (condensação pivotal), completando os subprogramas sugeridos A, B, C, D, e introduzindo convenientemente a variável inteira IFLAG.

```
#define MAX 200
void GaussPivot ( int n, /* numero de equações do sistema linear CX=b */
                 double A[MAX][MAX+1], /* matriz aumentada [C|b] */
                 double x[MAX], /* solução do problema Cx = b */
                 int IFLAG /*inteiro indicando sucesso(1) ou falha (0) */
                 );
/* ENTRADA: n, A */
/* SAÍDA: A, x, IFLAG */
int Lpivot, Col, lin, laux ;
Col = 1 ;
while Col < N do
  begin
    C. Determine linha Lpivot t.q.  $|A(Lpivot, Col)| = \max \{|A(Col, Col)|, \dots, |A(N, Col)|\}$  ;
    D. se Lpivot  $\neq$  Col então permuta <linha Lpivot> pela <linha Col> ;
    laux = Col + 1 ;
    for lin = laux to N do
      A. Substitua <linha lin> por <linha lin>- (A(lin,Col)/A(Col,Col))*<linha Col>,
        anulando assim os elementos da Col-ésima coluna abaixo da diagonal principal
    end
  end
B. Resolução do sistema linear já escalonado e armazenado na matriz extendida A(1:N,1:N+1)
   pelo subprograma acima. A solução é armazenada no vetor X(1:N)
```

4. **Teste do programa:** executar o procedimento GaussPivot para matrizes de Hilbert tal como explicado no exercício 4.18, página 136 do livro texto.
- Teste o programa para ordens $n = 4, 7$ e 10
 - Compare as soluções encontradas com a solução exata, estimando o número de dígitos corretos para cada n .
5. **Comparação entre os métodos:**
- Compare e analise os resultados numéricos obtidos nos itens 2. e 4.
 - Explique as diferenças entre os resultados.
 - Determine a menor ordem n tal que ambos GaussSimple e GaussPivot produzam uma resposta significativamente diferente da resposta exata. Explique a razão da falha.