

Sinh viên:

Lớp:

Ngày thi:

Viết chương trình giải hệ phương trình đại số tuyến tính  $n$  ẩn với  $n$  và các hệ số  $a_{ij}$  được đọc từ bàn phím (không quá 20 ẩn) bằng phương pháp Gauss-Seidel. rồi in kết quả ra màn hình theo mẫu:

$$\begin{array}{rclcl}
 1.2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + \dots + 7x_{n-1} + 3.5x_n & = & 6 & x_1 & = & 1.045 \\
 2x_1 + 3.5x_2 + 1.4x_3 + \dots + 4.7x_{n-1} + 2.5x_n & = & 3.6 & x_1 & = & 2.045 \\
 1.1x_1 + 3.2x_2 + 4.2x_3 + \dots + 7.6x_{n-1} + 6.5x_n & = & 1.6 & x_1 & = & 3.445 \\
 \dots & & & & & \\
 4.2x_1 + 3.9x_2 + 6.4x_3 + \dots + 3.7x_{n-1} + 1.5x_n & = & 4.6 & x_1 & = & 4.995 \\
 7.2x_1 + 9.3x_2 + 1.4x_3 + \dots + 6.7x_{n-1} + 4.7x_n & = & 6.9 & x_1 & = & 6.045
 \end{array}$$

Quy cách:

- Kết quả được in ra với 3 số thập phân.

Phương pháp Gauss-Seidel: là phương pháp lặp để giải hệ phương trình đại số tuyến tính  $Ax = b$ .

Ma trận  $A$  được chia thành 2 ma trận  $A = L + U$ . trong đó ma trận  $L$  là ma trận có các thành phần trên đường chéo chính bằng 0, còn ma trận  $U$  là ma trận có các thành phần từ đường chéo chính trở xuống bằng 0.

$$\begin{vmatrix} A_{1,1} & A_{1,2} & A_{1,3} & A_{1,4} \\ A_{2,1} & A_{2,2} & A_{2,3} & A_{2,4} \\ A_{3,1} & A_{3,2} & A_{3,3} & A_{3,4} \\ A_{4,1} & A_{4,2} & A_{4,3} & A_{4,4} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} A_{1,1} & 0 & 0 & 0 \\ A_{2,1} & A_{2,2} & 0 & 0 \\ A_{3,1} & A_{3,2} & A_{3,3} & 0 \\ A_{4,1} & A_{4,2} & A_{4,3} & A_{4,4} \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 0 & A_{1,2} & A_{1,3} & A_{1,4} \\ 0 & 0 & A_{2,3} & A_{2,4} \\ 0 & 0 & 0 & A_{3,4} \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Hay:} \quad A &= L + U \\
 \text{Với:} \quad Ax &= y \\
 \Rightarrow (L + U)x &= y \\
 \Rightarrow Lx &= y - Ux \\
 \Rightarrow x &= L^{-1}(y - Ux) \\
 \Rightarrow \text{Chuỗi nghiệm: } x^{(k)} &= L^{-1}(y - Ux^{(k-1)})
 \end{aligned}$$

Vì  $L$  là ma trận đường chéo dưới nên ta có thể tính nghiệm bằng công thức:

$$x_i^{(k+1)} = \frac{1}{a_{i,i}} \left( y_i - \sum_{j=1}^{i-1} a_{i,j} x_j^{(k+1)} - \sum_{j=i+1}^n a_{i,j} x_j^{(k)} \right) \text{ với } i = 1, 2, 3 \dots n$$

Chú ý: trong công thức trên, nếu giả thiết là  $x^k$  và  $x^{k-1}$  khác nhau không lớn, thì có thể chuyển thành:

$$x_i^{(k+1)} = \frac{1}{a_{i,i}} \left( y_i - \sum_{j \neq i} a_{i,j} x_j^{(k)} \right) \text{ với } i = 1, 2, 3 \dots n$$

Với sai số được tính bằng  $Ax - y$  đủ nhỏ, ta có thể dừng chuỗi lặp tính  $x^k$ .