



Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado De Hidalgo

“ITESA”

Programa Educativo:
Ingeniería en Sistemas Computacionales

Asignatura y Tema:
Métodos Numéricos

Nombre del Docente:
M.T.I Efrén Rolando Romero León

Nombre y Matricula del Alumno:
Velazquez Solis Mario David

6 de marzo de 2025

**Eliminación
Gaussiana**

Definición

La Eliminación Gaussiana es un método numérico que sirve para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Consiste en transformar un sistema dado en otro equivalente que tenga forma triangular (triangular superior). Esto facilita obtener las soluciones por sustitución hacia atrás.

Características principales

Característica	Descripción
Tipo de método	Directo (no iterativo)
Forma de trabajo	Modifica directamente la matriz de coeficientes (matriz aumentada)
Fases	Tiene 2 fases: Eliminación y Sustitución hacia atrás
Eficiencia	Es eficiente para matrices pequeñas y medianas
Precisión	Puede perder precisión si los coeficientes son muy pequeños o muy grandes (pérdida de significancia)
Aplicación	Se usa mucho en álgebra lineal, simulaciones, ingeniería, física y computación

Conceptos clave

- **Matriz aumentada:** Es la matriz que combina los coeficientes y los términos independientes.
- **Triangularización:** Transformar la matriz aumentada en una matriz triangular superior (ceros debajo de la diagonal principal).
- **Sustitución hacia atrás:** Una vez triangularizada, se despejan las variables desde la última ecuación hacia la primera.

Ejemplo básico (sistema 3x3)

Sistema:

$$\begin{pmatrix} 3x & +2y & +3z & | & 3 \\ x & +3y & +z & | & -6 \\ 5x & +y & 3x & | & 12 \end{pmatrix}$$

Matriz aumentada:

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 & | & 3 \\ 1 & 3 & 1 & | & -6 \\ 5 & 1 & 3 & | & 12 \end{pmatrix}$$

Objetivo: convertirla en:

$$\begin{pmatrix} a & b & c & | & d \\ \mathbf{0} & e & f & | & g \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & h & | & i \end{pmatrix}$$

Pasos generales

1.Fase de Eliminación (triangularización)

- Se eliminan los elementos debajo de la diagonal principal.
- Cada fila inferior se "limpia" usando la fila superior.
- Se restan múltiplos de filas.

2.Sustitución hacia atrás

- Con la matriz triangular, se despejan las incógnitas de abajo hacia arriba.
- Ejemplo (en un sistema triangular):

$$\begin{array}{lll}hz = i & \rightarrow & z = i/h \\ ey + fz = g & \rightarrow & y = (g - fz)/e \\ ax + by + cz = d & \rightarrow & x = (d - by - cz)/a\end{array}$$

Ventajas

- ✓ Procedimiento mecánico, fácil de programar.
- ✓ Adecuado para sistemas pequeños o medianos.
- ✓ Se puede combinar con pivoteo para mayor estabilidad.

Desventajas

- X Sensible a errores numéricos si hay divisiones por números muy pequeños.
- X Si el sistema es muy grande (matrices grandes), el costo computacional crece rápido ($O(n^3)$).



Notas extra

- Si alguna fila queda como $0 = \text{algo diferente de } 0$, el sistema es incompatible (sin solución).
- Si alguna fila queda $0 = 0$, hay infinitas soluciones (sistema compatible indeterminado).