Practica No. 6

Método de Gauss

Nombre(s):

Joel Alejandro Espinoza Sánchez Fernando Francisco González Arenas

Dariana Gómez Garza

Objetivo:

Con la realización de esta práctica se pretende: implementar en ANSI C el Método de sustitución de Gauss para resolver sistemas de ecuaciones lineales en forma exacta.

Fundamento Teórico:

El procedimiento para resolver un sistema de ecuaciones lineales por medio del método de Gauss consta de dos pasos:

Eliminación hacia adelante

En la eliminación hacia adelante, se reduce el conjunto de ecuaciones a un sistema triangular superior. El primer paso es multiplicar la primera ecuación (sistema de ecuaciones 3.10) por el cociente entre los coeficientes de la primera incógnita de la segunda y primera ecuación, $-a_{21}/a_{11}$, obteniéndose:

$$a_{21}x_1 + \frac{a_{21}}{a_{11}}a_{12}x_2 + \ldots + \frac{a_{21}}{a_{11}}a_{1n}x_n = \frac{a_{21}}{a_{11}}c_1 \qquad (3.19)$$

Como el primer término de la primera ecuación modificada (3.19) es idéntico al primer término de la segunda ecuación del sistema, se elimina la primera incógnita restando la última ecuación de esta y se llega a:

$$(a_{22} - a_{21}\frac{a_{12}}{a_{11}})x_2 + \ldots + (a_{2n} - a_{21}\frac{a_{1n}}{a_{11}})x_n = c_2 - \frac{a_{21}}{a_{11}}c_1 \qquad (3.20)$$

El procedimiento se repite con las ecuaciones restantes, en los pasos anteriores a la primera ecuación del sistema 3.10 se llama ecuación *pivote* y a_{11} se denomina *coeficiente* o *elemento pivote*.

$$Eliminacion_{adelante} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \vdots & c_1 \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \vdots & c_2 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \vdots & c_3 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \vdots & c_1 \\ & a'_{22} & a'_{23} & \vdots & c'_2 \\ & & a''_{33} & \vdots & c''_3 \end{bmatrix} \qquad (3.21)$$

Sustitución hacia atrás

De la primera ecuación del sistema 3.10 se despeja x_n:

$$x_n = \frac{c_n^{n-1}}{a_{nn}^{n-1}} \quad (3.22)$$

Este resultado se puede sustituir hacia atrás en la *(n-1)*iésima ecuación y despejar x_{n-1}, el procedimiento para despejar las incógnitas restantes se representa mediante la fórmula 3.23:

$$x_1 = \frac{c_i^{i-1} - \sum_{j=i+1}^{n} a_{ij}^{i-1} x_j}{a_{ii}^{i-1}} \text{ para } i = n-1, n-2, ..., 1 \quad (3.23)$$

$$Sustitucion_{atras} \begin{bmatrix} x_3 & = & c_3'' & / & a_{33}'' \\ x_2 & = & (c_2' - a_{23}' x_3) & / & a_{22}' \\ x_1 & = & (c_1 - a_{12}x_2 - a_{13}x_3) & / & a_{11} \end{bmatrix} \quad (3.24)$$

Forma de trabajo:

Colaborativa en equipos de 2 personas

Material:

1. Computadora
2. Compilador de lenguaje ANSI C

Procedimiento:

Se va a crear un programa que ejecute la evaluación del Método de Gauss para el siguiente sistema de ecuaciones lineales.

$$-x_1 + x_2 - x_3 = -1$$

$$4x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 0$$

$$-3x_1 - 2x_2 \quad = -4$$

Para la creación del programa deberán realizarse los siguientes pasos:

1. En las primeras líneas elaborar comentarios con la siguiente información:
    a. Nombre de la institución
    b. Nombre del centro al que pertenece la carrera
    c. Nombre del departamento al que pertenece la carrera
    d. Nombre de la materia
    e. Nombre(s) de quien(es) realiza(n) la práctica
    f. Nombre del profesor
    g. Una descripción breve de lo que realiza el programa
2. Incluir las librerías necesarias.
3. Se debe desplegar un menú para ejecutar el método y una opción para salir del sistema.
4. Al seleccionar ejecutar el método el usuario debe proporcionar: la dimensión del sistema y los coeficientes necesarios del sistema (la dimensión máxima debe ser de 10).
5. Una vez realizada cualquier operación debe regresar al menú principal.
6. Al salir se debe detener el programa y luego regresar el control al sistema inicial.

Resultados:

Realizar al menos dos corridas de prueba para cada operación y mostrar imágenes de las pantallas de texto generadas.

```
---------------Resolución de sistemas de ecuaciones de 3x3 con Método de Gauss--------------------


    MENU

1.- Ejecutar el método

2.- Salir

Ingrese una opción: 1 3 -1 1 -1 -1 4 -2 2 0 -3 -2 0 -4
```

```
Proporcione la cantidad de ecuaciones del sistema: 3
Escriba el valor a11:
-1
Escriba el valor a12:
1
Escriba el valor a13:
-1
Escriba el valor c1:
-1
Escriba el valor a21:
4
Escriba el valor a22:
-2
Escriba el valor a23:
2
Escriba el valor c2:
0
Escriba el valor a31:
-3
Escriba el valor a32:
-2
Escriba el valor a33:
0
Escriba el valor c3:
4
```

```
La matriz original:
[-1.000000] [1.000000] [-1.000000] [-1.000000]
[4.000000] [-2.000000] [2.000000] [0.000000]
[-3.000000] [-2.000000] [0.000000] [4.000000]

La matriz reducida a triangular superior:
[-1.000000] [1.000000] [-1.000000] [-1.000000]
[0.000000] [0.500000] [-0.500000] [-1.000000]
[0.000000] [0.000000] [-0.200000] [-0.300000]

Resultados:
x1 = -1.000000
x2 = -0.500000
x3 = 1.500000
```

```
La matriz original:
[-1.000000] [1.000000] [-1.000000] [-1.000000]
[4.000000] [-2.000000] [2.000000] [0.000000]
[-3.000000] [-2.000000] [0.000000] [4.000000]

La matriz reducida a triangular superior:
[-1.000000] [1.000000] [-1.000000] [-1.000000]
[0.000000] [0.500000] [-0.500000] [-1.000000]
[0.000000] [0.000000] [-0.200000] [-0.300000]

Resultados:
x1 = -1.000000
x2 = -0.500000
x3 = 1.500000
```

Una vez terminado el programa debe subirse a la plataforma de **aulavirtual** junto con este reporte.

Conclusiones:

Hemos observado que los métodos de resolución de ecuaciones funcionan correctamente debido a sus pruebas matemáticas. Pues las matemáticas buscan la generalización de los problemas. En el presente programa hemos conseguido hacer un programa que resuelva cualquier sistema de ecuaciones de hasta 10 incógnitas. De modo que aprendimos que la generalización de procesos no siempre es tan sencilla, pero conlleva a obtener soluciones a muchos problemas con un sólo código