Trabajo Práctico 3

Resolución de sistemas de ecuaciones lineales

Introducción:

En este trabajo práctico se vuelve a estudiar la resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales (SEL) vista en Introducción al Álgebra Lineal pero desde el punto de vista del Cálculo Numérico.

Objetivos del trabajo práctico:

1. Entender los procesos involucrados en los algoritmos de solución de SEL.
2. Aplicar métodos numéricos en problemas estudiados en Introducción al Álgebra Lineal.
3. Desarrollar habilidades de programación.

Referencias:

- Capítulo 2 de Kiusalaas J.,"Numerical Methods in Engineering with MATLAB", Cambridge University Press, 2005.
- Capítulo 3 de Mathews J., Fink K.,"Métodos Numéricos con MATLAB", Prentice Hall, 2000.
- Capítulos 9 a 11 de Chapra S., Canale. R.,"Métodos Numéricos para Ingenieros", McGraw-Hill, 1999.
- Eaton J., Bateman D., Hauberg S., Wehbring R.,"GNU Octave – Free your numbers", 4 Ed, Free Software Foundation, 2016. https://www.gnu.org/software/octave/octave.pdf
- Manual en línea de GNU Octave: https://www.gnu.org/software/octave/doc/interpreter/index.html#SEC_Contents

Actividades:

Los ejercicios se encuentran divididos en dos partes, la primera de resolución "manual" (se puede usar planilla de cálculo) y la segunda utilizando programas en GNU Octave.

Ejercicios para calcular "a mano"

Ejercicio 1. Resuelva los siguientes SEL con el método de eliminación de Gauss

a) $\begin{cases} -x+y-z=1 \\ -2x+y+3z=10 \\ 3x+y+2z=3 \end{cases}$ solución: $[-1,2,2]$

b) $\begin{cases} y+2z=6 \\ 3x-3y-3z=-15 \\ x+3y+3z=11 \end{cases}$ solución: $[-1,2,2]$

c) $\begin{cases} 3y+z=-9 \\ 3x+y=-8 \\ 3x+7y+2z=-26 \end{cases}$ solución: ???

Ejercicio 2. Halle las constantes reales a, b y c tales que la parábola de ecuación $y = ax^2+bx+c$ pase por los puntos (1,4), (1,6) y (2,9). Para resolver el SEL utilice descomposición LU.

Ejercicio 3. Halle un polinomio P(x) de grado menor o igual a 3 tal que P(0)=1, P(1)=5, P(2)=15 y P(-1) = 9. Utilice el método más conveniente para resolver el SEL.

Ejercicio 4. Realice la descomposición LU de las matrices de coeficientes de los SEL del ejercicio 1.

Ejercicios para calcular con Octave

Ejercicio 5. Elabore un programa que implemente el método de Gauss-Seidel. Resuelva los SEL del Ejercicio 1 y compare resultados para una tolerancia de 1E-8. Utilice tres valores distintos para el coeficiente de relajación. Grafique el error relativo obtenido vs número de iteraciones para los tres valores de coeficientes elegidos.

Ejercicio 6. Utilice la función “lu” para descomponer las matrices el ejercicio 1. Encuentre los valores del vector solución resolviendo los dos sistemas triangulares correspondientes (L y = b , U x = y).