Métodos Numéricos Aplicados a la Ingeniería Civil.
Profesor: Felipe Uribe Castillo.
Taller I: Solución de sistemas de ecuaciones lineales e Interpolación.
Versión No. 2

El plazo para la entrega del taller es hasta el *Miércoles 9 de Marzo (6:00pm)*. Por cada día de retraso en la entrega del trabajo se les descontará 0.3 unidades de la nota final.

Enviar a mi correo, un comprimido que incluya el archivo en word (convertido a pdf) o LaTeX con la solución de los puntos y los programas desarrollados. Los programas deberán estar bien comentados, bien identados y demás recomendaciones vistas en clase (se rebajará si el código no cumple con esto). Habrán bonificaciones si ustedes hacen su propia versión de los programas vistos en clase.

1. La fórmula cuadrática clásica dice que las dos raices de la ecuación cuadratica:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

son:

$$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

i). Use esta fórmula en MATLAB® para calcular las raices con $a = 1, b = -1, c = 1$. *ii).* Compare sus resultados con el comando `roots`. *iii).* Graficar el polinomio para verificar la solución.

2. Resuelva los siguientes sistemas de ecuaciones:

$$\begin{array}{cccl} 2x_1 & -6x_2 & -x_3 & = -38 \\ -3x_1 & -x_2 & +6x_3 & = -34 \\ -8x_1 & +x_2 & -2x_3 & = -40 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccl} 2x_1 & +x_2 & = 8 \\ 5x_1 & +7x_2 & = 10 \end{array}$$

utilizando los métodos de Gauss, Gauss-Jordan, LU e iteración de Jacobi (solo 4 iteraciones). Favor resolver el primer sistema a mano (el segundo puede hacerse usando solo MATLAB®). Compare sus respuestas utilizando comandos de MATLAB® ó los programas vistos en clase.

3. El programa de iteración de Jacobi (`jacobi_iter.m`), tiene unas lineas que evaluan el número de condición de la matriz $\mathbf{A}$ para verificar que al sistema puede aplicársele la iteración de Jacobi. Agregué un criterio adicional que evalúe si la $\mathbf{A}$ es diagonal dominante.

4. El esfuerzo cortante (τ) de nueve especímenes de suelo que fueron tomados a varias profundidades (z) en un estrato de arcilla son:

z [m]	1.9	3.1	4.2	5.1	5.8	6.9	8.1	9.3	10.0
τ [kPa]	14.4	28.7	19.2	43.1	33.5	52.7	71.8	62.2	76.6

i). Utilice su criterio para encontrar el mejor método de interpolación (polinomial, Lagrange, Newton, Chebyshev, lineal, splines), diga las razones por las cuales lo escogió (usar comandos y graficar en MATLAB para facilitar la elección). *ii).* Muestre los resultados en un gráfico. *iii).* Estime el esfuerzo cortante a una profundidad de 4.0 y 8.0 metros por cada uno de los métodos mencionados (haga una tabla para mostrar los resultados).

5. Verifique el fenómeno de Runge sobre la función:

$$f(x) = \frac{1}{1 + 25x^2}$$

Para tal fin, estime los primeros 10 polinomios de Lagrange, utilizando como puntos para la interpolación: *i).* Puntos equidistantes en el intervalo [-1, 1], *ii).* Nodos de Chebyshev en el intervalo [-1, 1].