Universidad Nacional de Quilmes

Métodos Numéricos

1er Cuatrimestre de 2013

Trabajo Práctico Nº 1 – Resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales

Parte 1 – Programación

Programar las siguientes funciones:

Generación de sistemas:

a) Una función que genere sistemas de ecuaciones lineales diagonal dominantes (SELDD) Ax = b, de dimensión n, con coeficientes random en la matriz A y solución igual a $(1,1,...,1)^t$. *Dato de entrada: n. Datos de salida: A y b*

b) Una función que genere SELDD's de dimensión n, con coeficientes random en la matriz A. Con A simétrica, definida positiva y solución igual a $(1,1,...,1)^t$. *Dato de entrada: n. Datos de salida: A y b*

c) Una función que genere SELDD's de dimensión n, con coeficientes random en la matriz A. Con A simétrica, definida positiva, p-diagonal (p tiene que ser impar) y solución igual a $(1,1,...,1)^t$. *Dato de entrada: n y p. Datos de salida: A y b*

<u>Factorización:</u>

d) Una función que realice la factorización de Gauss. *Datos de entrada: A y b. Datos de salida: A* y b**

e) Una función que realice la factorización LU. *Dato de entrada: A. Datos de salida: L y U*

f) Una función que dada A simétrica, realice la factorización de Cholesky. *Dato de entrada: A. Dato de salida: L*

<u>Resolución Directa:</u>

g) Una función que resuelva sistemas con matriz triangular superior por el método de remonte. *Datos de entrada: A triangular superior y b. Datos de salida: x*

h) Una función que resuelva sistemas con matriz triangular inferior por el método de descenso. *Datos de entrada: A triangular inferior y b. Datos de salida: x*

i) Una función que resuelva sistemas con matriz diagonal. *Datos de entrada: A diagonal y b. Datos de salida: x*

<u>Resolución Iterativa:</u>

j) Una función que resuelva Ax = b por el método de Jacobi. *Datos de entrada: A, b, tol, Nmax (tolerancia y máximo número de iteraciones permitidas). Datos de salida: x, Iter (iteraciones necesarias para converger a la tolerancia pedida).*

k) Una función que resuelva Ax = b por el método de Gauss-Seidel. *Datos de entrada: A, b, tol, Nmax. Datos de salida: x, Iter.*

l) Una función que resuelva Ax = b por el método de Gauss-Seidel de forma eficiente si se conoce de antemano que la matriz A es p-diagonal. *Datos de entrada: A, b, tol, Nmax, p (nro. de diagonales distintas de cero). Datos de salida: x, Iter.*

m) Una función que resuelva Ax = b por el método de relajación. *Datos de entrada: A, b, tol, Nmax, ome (factor de relajación). Datos de salida: x, Iter.*

Parte 2 – Condicionamiento

Analizar la sensiblidad del sistema Ax = b, dado al final de la presentación sobre SEL – Métodos Directos, ante perturbaciones del vector de segundo miembro. Estudiar el error relativo de la solución ante distintos niveles de perturbaciones. Comparar el comportamiento de distintos métodos para resolver el sistema.

Resultado esperable: Gráfica “Error relativo de x” en función del “Error relativo de b”. Comparación de métodos.

Parte 3 – Velocidad de resolución

Resolver el mismo SELDD utilizando diversos métodos (directos e iterativos). Analizar el comportamiento del tiempo de resolución de cada método en función de la dimensión del sistema. Encontrar la dimensión a partir de la cual es más conveniente utilizar métodos iterativos. Comparar los resultados contra el método \ de Octave.

Resultado esperable: Gráfica “tiempo de resolución (t) – dimensión del sistema (n)”. Ver escalas. Comparación de métodos.

Entregar un informe de 5 páginas con secciones de: Introducción, Desarrollo, Resultados y Conclusiones. Mencionar referencias externas.