

Universidad Central de Venezuela

Facultad de Ciencias

Computación

Materia: Calculo Científico

Semestre II-2014

Integrantes:

Ana Karina Perez (aca coloca tu cedula Ana) C1

Leonardo Santella 21014872 C2

Resolucion de Sistema de ecuaciones de matrices y vectores definidos por bloque

- El problema planteado está basado en la resolución de un sistema de ecuaciones expresado en forma matricial y además, sus componentes están definidos por bloques, esto quiere decir que cada elemento del sistema de ecuaciones, está compuesto por matrices (bloques).
- El sistema a resolver, esta expresado de la forma $AX = B$, siendo A una matrices $N \times N$ con bloques (matrices) de $p \times p$ (p y N enteros). B es el vector independiente, con dimensiones $N \times q$, B al igual que A esta definido por bloques pero de tamaño $p \times q$. X es el vector solución y posee las mismas dimensiones que B tanto X como los bloques que lo conforman.

Para la generación de la matriz A y el vector B, utilizamos las funciones ABlock y BBlock, implementadas por el grupo docente. Dichas funciones generan matrices con las dimensiones anteriormente explicadas.

- El objetivo principal de nuestro algoritmo, es la obtención del vector X antes explicado , con la implementación del algoritmo de factorización LU. La factorización LU que se plantea, está definida por bloques, es decir, $A = L * U$ y los elementos de L y U serán bloques de tamaño $p \times p$. L será una matriz definida por bloques, triangular inferior unitaria (los elementos de la diagonal principal,

serán matrices identidad. Los elementos debajo de la diagonal principal, serán matrices $p \times p$)

- La implementación de la factorización LU por bloques, será definida como una función de Matlab, al igual que ABlock y BBlock. Esta recibe una matriz (la matriz A) y sus respectivas dimensiones (N y p).
- En principio, se crea una matriz L, en este momento L es igual a una matriz identidad con las mismas dimensiones de A. Luego, pasamos a la creación de las matrices elementales, al igual que en el algoritmo normal de factorización LU. A diferencia que los elementos de la matriz elemental, serán bloques (submatrices de tamaño $p \times p$).
- Luego de armar la matriz elemental por bloques, pasamos a multiplicarla por nuestra matriz L.
- Debido a que la inversa de la matriz elemental, es la que convierte en el bloque nulo, el bloque respectivo a la iteración actual, debemos obtener algo equivalente.
- La inversa de una matriz elemental, es equivalente a cambiarle el signo a los elementos que diferentes de 0 que no se encuentran en la diagonal (elementos en plural, ya que un bloque está compuesto por varias entradas. Se les cambia el signo a cada una de estas entradas).
- Procedemos a multiplicar la expresión equivalente a la inversa de una matriz elemental y multiplicamos, en cada iteración, de modo acumulativo la matriz U (inicialmente $U = A$) de modo que al final obtenemos una matriz U triangular superior definida por bloques y matriz triangular inferior unitaria definida por bloques.
- Es importante resaltar que en cada iteración del algoritmo, se toma en cuenta que el pivote respectivo, sea invertible. Si el pivote no es invertible se retorna un 0 y se notifica al usuario a través de la consola lo ocurrido.

- En este punto del algoritmo, procedemos a resolver el sistema de ecuaciones nuevo, que sería $LUX = B$.
- Al igual que resolver dicho sistema, pero definido con números (en vez de bloques) resolvemos primero el sistema $LY = B$, siendo $UX = Y$.
- Para la resolución de dicho sistema, nos basamos en el algoritmo de sustitución hacia adelante, modificándolo de manera que en vez de manejar elementos, maneje submatrices, que en este caso, serían los bloques de interés.
- Análogamente resolvemos el sistema $UX = Y$, basándonos en el algoritmo de sustitución hacia adelante, modificándolo de modo que en vez de elementos opere sobre bloques o submatrices de interés.
- Dicha función (SolBlock) en principio, valida ciertos datos que hacen referencia a la capacidad o no de la resolución del sistema de ecuaciones planteado.

Observaciones pertinentes a la hora de utilizar el código:

- No existen observaciones, el código recibe los parámetros indicados, valida y retorna según sea el caso. Esta observación aplica tanto para el código BlockLU.m y SolBlock.m
- El main será la generación automática de una matriz A y vector B y la utilización de SolBlock.m que será impresa por consola