

Práctica 6– Resolución de sistemas de ecuaciones lineales (método de Doolittle)

Ejercicio 1

Realizar la factorización LU de la matriz cuadrada A de dimensión n mediante el método de Doolittle. Para ello se pide:

1. Construir un programa (principal) Fortran en un fichero que:

- A) Dimensione dinámicamente la matriz A y construya dicha matriz a partir de los elementos contenidos en el fichero *elementos_matriz.txt*. Para ello, se obtiene el número de filas, se asigna dicho valor a la dimensión de la matriz, y se leen sus elementos del fichero.
- B) Llame a una subrutina que aplique el método de factorización LU a la matriz dada.
- C) Proporcione por pantalla la matriz triangular inferior (L) y la superior (U).
- D) Proporcione por pantalla el vector de pivotamiento.
- E) Verifique que el producto de la matriz L por la matriz U genera la matriz A tras aplicar los cambios de filas producidos por el pivotamiento.

2. Construir un fichero (método) Fortran que codifique mediante una subrutina el método de factorización LU de Doolittle, usando de forma supuesta la matriz A. Esta subrutina debe tener como argumento de salida, además de la matrices L y U, un vector de ordenamiento con los cambios de filas provocados por el proceso de pivotamiento.

Nota: a modo de prueba, la matriz A a factorizar será la matriz de coeficientes del sistema de ecuaciones lineales de la práctica 5. El resultado debe ser:

Matriz L-> Fila 1: 1 0 0 0, Fila 2: -0.75 1 0 0, Fila 3: 0.5 0 1 0, Fila 4: 0.25 0.6 -0.73 1

Matriz U-> Fila 1: 4 2 2 1, Fila 2: 0 2.5 4.5 2.75, Fila 3: 0 0 3 2.5, Fila 4: 0 0 0 3.93

Vector pivotamiento -> 3 4 2 1

Ejercicio 2

Resolver un sistema de n ecuaciones con n incógnitas mediante el método de resolución de Doolittle. Para ello se pide:

1. Construir un programa (principal) Fortran en un fichero que:

- A) Dimensione dinámicamente la matriz C de coeficientes y el vector b de términos independientes.
- B) Construya dicha matriz y vector a partir de los elementos contenidos en el fichero *elementos_matriz_ampliada.txt* (la última columna contiene los términos independientes). Para ello, se obtiene el número de filas (n), se asigna su valor tanto a la dimensión de la matriz cuadrada como a la dimensión del término independiente, y se leen simultáneamente los elementos (matriz C y vector b) del fichero.
- C) Use una función vectorial que aplique el método al sistema de ecuaciones dado.
- D) Proporcione por pantalla un vector con las n incógnitas del sistema.

2. Construir un fichero (método) Fortran que codifique mediante una función vectorial el método de resolución de Doolittle, usando de forma supuesta la matriz de coeficientes y el vector de términos independientes. Esta función vectorial llama a la subrutina construida en el ejercicio 1 para la factorización LU de la matriz de coeficientes.

Nota: a modo de prueba el sistema de ecuaciones lineales a resolver será el mismo que el de la práctica 5. Sol.: $x_1=3.127$, $x_2=-1.525$, $x_3=4.177$, $x_4= 2.186$