

Ejercicio 5

Julian Camilo Martinez Guarnizo

April 2020

1 Introduction

La funcion JACOBI(A,b,k) permite resolver sistemas lineales de k ecuaciones con k variables a traves del metodo de Jacobi. Es importante tener en cuenta que este metodo es util cuando la matriz de adyacencia del sistema de ecuaciones es diagonalmente dominante. Si no es el caso el metodo podria no converger a la solucion.

A: vector numerico que representa la matriz de adyacencia. Por ejemplo $A = c(a_1, a_2, a_3, a_4)$ representa la matriz:

$$A = \begin{bmatrix} a_1 & a_3 \\ a_2 & a_4 \end{bmatrix}$$

b: vector numerico que representa el resultado de multiplicar la matriz de entrada por el vector solucion ($Ax = b$).

k: Tamaño de la matriz de entrada (numero de filas, el cual es igual al numero de columnas).

2 Resultados

En los siguientes casos la matriz de adyacencia es diagonalmente dominante:

$$\begin{cases} 3x + y = 1 \\ -x + 5y = 7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -3x - y = -5 \\ x - 2y = 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x - y = 2 \\ -2x - 4y = -6 \\ -x + z = 1 \end{cases}$$

En los siguientes casos la matriz de adyacencia no es diagonalmente dominante:

$$\begin{cases} 3x - y = 2 \\ 2x + y = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + 3y = 7 \\ 2x + 4y = 10 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x - y + z = 5 \\ -2x + y + 3z = 0 \\ -x + 5y - z = -7 \end{cases}$$

Se calcularon las soluciones para los sistemas anteriores utilizando el código, cuyo resultado es un dataframe que tiene el vector solución y un vector "verificación", el cual entre mas cercano sea este al vector nulo significa que la calidad de la aproximación es mayor. Los resultados obtenidos fueron los siguientes valores:

A	b	k	solucion-verificacion					
c(3,-1,1,5)	c(1,7)	2	-0.125	1.375	0	8.88e-16		
c(-3,1,-1,-2)	c(-5,4)	2	2	-1	8.88e-16	0		
c(3,-2,-1,-1,-4,0,0,2)	c(2,-6,1)	3	1	1	1	0	0	0
c(3,2,-1,1)	c(2,3)	2	1	1	0	0		
c(1,2,3,4)	c(7,10)	2	No converge					
c(3,-2,-1,-1,1,5,1,3,-1)	c(5,0,-7)	3	No converge					

Los resultados analíticos de cada uno de los sistemas anteriores son mostrados en la siguiente tabla:

A	b	k	Resultado analítico		
c(3,-1,1,5)	c(1,7)	2	-0.125	1.375	
c(-3,1,-1,-2)	c(-5,4)	2	2	-1	
c(3,-2,-1,-1,-4,0,0,2)	c(2,-6,1)	3	1	1	1
c(3,2,-1,1)	c(2,3)	2	1	1	
c(1,2,3,4)	c(7,10)	2	1	2	
c(3,-2,-1,-1,1,5,1,3,-1)	c(5,0,-7)	3	1	-1	1

En conclusión el código encuentra una solución siempre que la matriz de adyacencia sea diagonalmente dominante y en caso de no serlo solamente en algunos casos se puede hallar la solución