

Sistema de ecuaciones lineales

En matemáticas y álgebra lineal, un sistema de ecuaciones lineales, también conocido como sistema lineal de ecuaciones o simplemente sistema lineal, es un conjunto de ecuaciones lineales (es decir, un sistema de ecuaciones en donde cada ecuación es de primer grado), definidas sobre un cuerpo o un anillo conmutativo. Un ejemplo de sistema lineal de ecuaciones sería el siguiente:

$$2x_1 + x_2 = 1 \quad x_1 + x_2 = 4$$

El problema consiste en encontrar los valores desconocidos de las variables x_1 y x_2 que satisfacen las dos ecuaciones.

El problema de los sistemas lineales de ecuaciones es uno de los más antiguos de la matemática y tiene una infinidad de aplicaciones, como en procesamiento digital de señales, análisis estructural, estimación, predicción y más generalmente en programación lineal así como en la aproximación de problemas no lineales de análisis numérico.

En general, un sistema con m ecuaciones lineales y n incógnitas puede ser escrito en forma normal como:

$$\begin{array}{ccccccc} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n & = & b_1 & a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n & = & b_2 \\ \dots & \dots & \dots & a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n & = & b_m \end{array}$$

Donde x_1, \dots, x_n son las incógnitas y los números $a_{ij} \in \mathbb{K}$ son los coeficientes del sistema sobre el cuerpo $\mathbb{K} [= R, \mathbb{C}, \dots]$. Es posible reescribir el sistema separando los coeficientes con notación matricial:

$$\begin{array}{ccccccc} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} & a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} & : & : & : & a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \\ x_1 & x_2 & \dots & x_n & = & x_1 & x_2 & \dots & x_n & = & b_1 & b_2 & \dots & b_m \end{array}$$

Si representamos cada matriz con una única letra obtenemos:

$$Ax = b$$

Donde A es una matriz m por n , x es un vector columna de longitud n y b es otro vector columna de longitud m . El sistema de eliminación de Gauss-Jordan se aplica a este tipo de sistemas, sea cual sea el cuerpo del que provengan los coeficientes. La matriz A se llama matriz de coeficientes de este sistema lineal. b se le llama vector de términos independientes del sistema y x se le llama vector de incógnitas.

Más información en: http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_ecuaciones_lineales