15. Sistemas de ecuaciones lineales

15.1. El comando **Solve**

Ya hemos visto como el comando **Solve** puede resolver todo tipo de sistemas, en particular, puede resolver sistemas de ecuaciones lineales. Las ecuaciones, formando una lista, son el primer argumento. Una lista de las variables es el segundo argumento. También podemos emplear el comando **NSolve** si queremos aproximaciones numéricas.

Ejercicios

- Resuelve los sistemas con el comando **Solve**.

$$SCD \quad \left\{ \begin{array}{rrrcr} x & +y & +4z & = & 25 \\ 2x & +y & & = & 7 \\ -3x & & +z & = & -1 \end{array} \right.$$

$$SCI \quad \left\{ \begin{array}{rrrcr} x & +y & +4z & = & 25 \\ 2x & +y & & = & 7 \\ x & +y & +4z & = & 25 \end{array} \right.$$

$$SI \quad \left\{ \begin{array}{rrrcr} x & +y & +4z & = & 25 \\ 2x & +y & & = & 7 \\ x & +y & +4z & = & 90 \end{array} \right.$$

15.2. El comando RowReduce

Si escribimos la matriz ampliada del sistema y la reducimos por filas, nos queda **un sistema equivalente, donde las soluciones se pueden ver «a ojo »**. También se puede ver da manera cómoda si el sistema es compatible indeterminado (si tiene una fila llena de ceros) o si el sistema es incompatible (en una fila todos son ceros menos el último número).

Ejercicios

- Resuelve los mismos sistemas con **RowReduce**

$$\left\{\begin{array}{rrrcr} x & +y & +4z & = & 25 \\ 2x & +y & & = & 7 \\ -3x & & +z & = & -1 \end{array}\right. \left\{\begin{array}{rrrcr} x & +y & +4z & = & 25 \\ 2x & +y & & = & 7 \\ x & +y & +4z & = & 25 \end{array}\right.$$

$$\left\{\begin{array}{rrrcr} x & +y & +4z & = & 25 \\ 2x & +y & & = & 7 \\ x & +y & +4z & = & 90 \end{array}\right.$$

- Resuelve un sistema generado al azar.

Nuevas funciones

RowReduce.

15.3. Multiplicar por la matriz inversa

Si tenemos un sistema con el **mismo número de ecuaciones que de incógnitas**, lo escribimos en forma matricial $A \cdot X = B$, donde la matriz A es cuadrada. Si la matriz A es invertible, multiplicando por la izquierda por la inversa de A, obtenemos la solución del sistema. En esencia este el conocido **método de Cramer**. Solamente se puede aplicar si la matriz del sistema es cuadrada y no singular, por lo que el sistema tiene una única solución.

Ejercicios

Resolver el sistema con la matriz inversa:

$$\left\{ \begin{array}{rrrcr} x & +y & +4z & = & 25 \\ 2x & +y & & = & 7 \\ -3x & & +z & = & -1 \end{array} \right.$$

15.4. El comando LinearSolve[A,B]

Si A es la matriz del sistema y B el vector de términos independientes, con **LinearSolve[A,B]** obtenemos **una solución del sistema**, en el caso de que el sistema tenga solución. Si el sistema tiene infinitas soluciones, además de una solución particular, que es lo que nos aporta el comando **LinearSolve**, necesitamos resolver la ecuación homogenea. La ecuación homogenea se resuelve con el comando **NullSpace[m]**. Si el comando **NullSpace** nos devuelve un conjunto de vectores, la solución general es la suma de la particular y la solución de la homogenea.

Ejercicios

Resolver los mismos sistemas con los nuevos comandos:

$$\left\{\begin{array}{rrrcr} x & +y & +4z & = & 25 \\ 2x & +y & & = & 7 \\ -3x & & +z & = & -1 \end{array}\right. \quad \left\{\begin{array}{rrrcr} x & +y & +4z & = & 25 \\ 2x & +y & & = & 7 \\ x & +y & +4z & = & 25 \end{array}\right.$$

$$\left\{\begin{array}{rrrcr} x & +y & +4z & = & 25 \\ 2x & +y & & = & 7 \\ x & +y & +4z & = & 90 \end{array}\right.$$

Nuevas funciones

LinearSolve, NullSpace.