# 1 Problemas Lineales

Queremos estudiar problemas del tipo

$$\mathbf{A}\mathbf{x} = \mathbf{b},$$

donde

$$\mathbf{A} = [a_{ij}]_{i,j=1}^{n}$$

- Solucion de matriz diagonal con

  $$a_{ii} \neq 0 \qquad a_{ij} = 0 \quad \forall i \neq j$$

  Entonces,

  $$\mathbf{A}\mathbf{x} = \mathbf{b}$$

  tiene soluciones $x_i = b_i/a_{ii}$.

- Soluciones de matriz triangular inferior

  resolvemos de arriba hacia abajo:

  $$\begin{aligned} x_1 &= b_1/l_{11}, \\ x_2 &= \frac{b_2 - l_{11}x_1}{l_{22}} \\ x_k &= \frac{b_k - \sum l_{ii}x_i}{l_{kk}} \end{aligned}$$

- Solcionces de matriz triangular superior

## 1.1 Gauss-Jordan

Este algoritmo consiste en traingulizar la matriz. **INSERTAR FORMULA:** Como este m'etodo es costoso, hacemos *pivoteo*, que consiste en cambiar columnas y filas, de tal manera que ponemos el mayor valor de la matriz en la diagonal, luego continuamos el proceso. Esto se hace para que las divisiones sean entre números grandes, y tener un algoritmo consistente.

## 1.2 Calcular inversas

Para encontrar la matriz inversa mediante Gauss-Jordan aumentado, estamos solucionando el sistema de ecuaciones $n$ veces. Entonces, con los algoritmos vistos para resolver el sistema de ecuaciones, podemos hacerlo para $\mathbf{b} = e_i$, donde $e_i = (0, \ldots, 1, \ldots, 0)$.

## 1.3 Descomposicion LU

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{2n} \\ \vdots & & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \ldots & a_{nn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} l_{11} & 0 & \ldots & 0 \\ l_{21} & l_{22} & \ldots & 0 \\ \vdots & & & \vdots \\ l_{n1} & l_{n2} & \ldots & l_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & u_{12} & \ldots & u_{1n} \\ 0 & 1 & \ldots & u_{2n} \\ \vdots & & & \vdots \\ 0 & 0 & \ldots & 1 \end{bmatrix}$$

We can calculate

$$
\begin{aligned}
a_{11} &= l_{11} \\
a_{21} &= l_{21} \\
a_{12} &= l_{11}u_{12} \implies u_{12} = \frac{a_{12}}{l_{11}} a_{ik} && = Pending
\end{aligned}
$$