


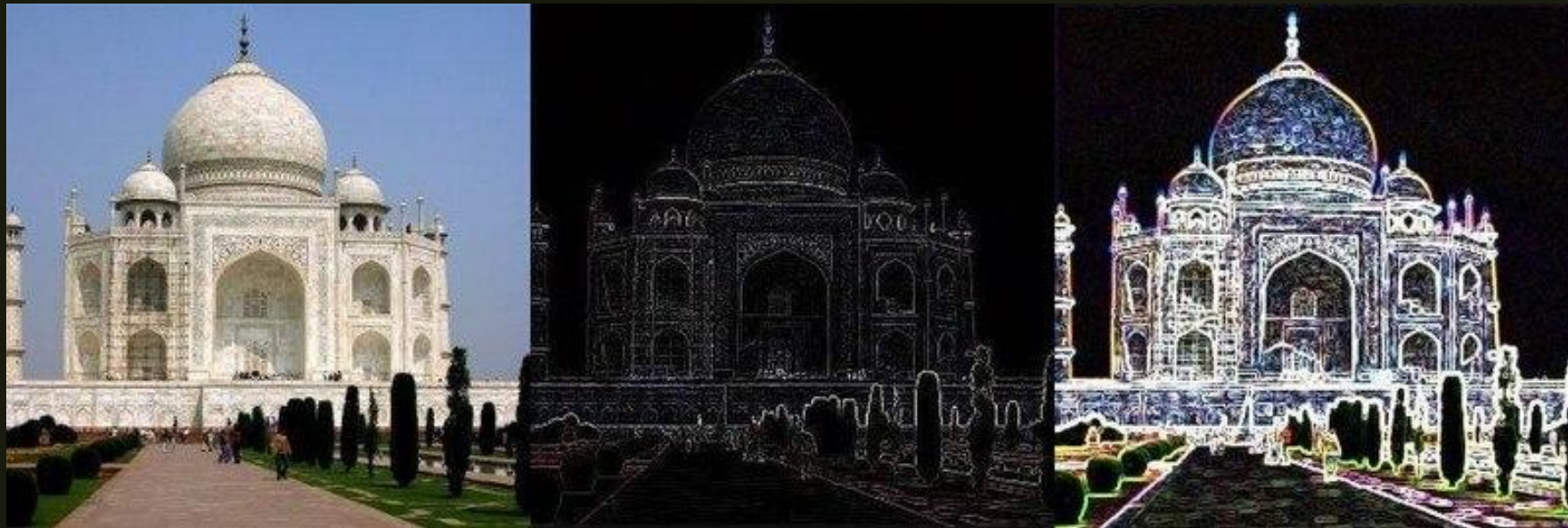


FILTRO DE PREWITT Y SOBEL

Andrés Daniel Godoy Ortiz
Visión Computacional



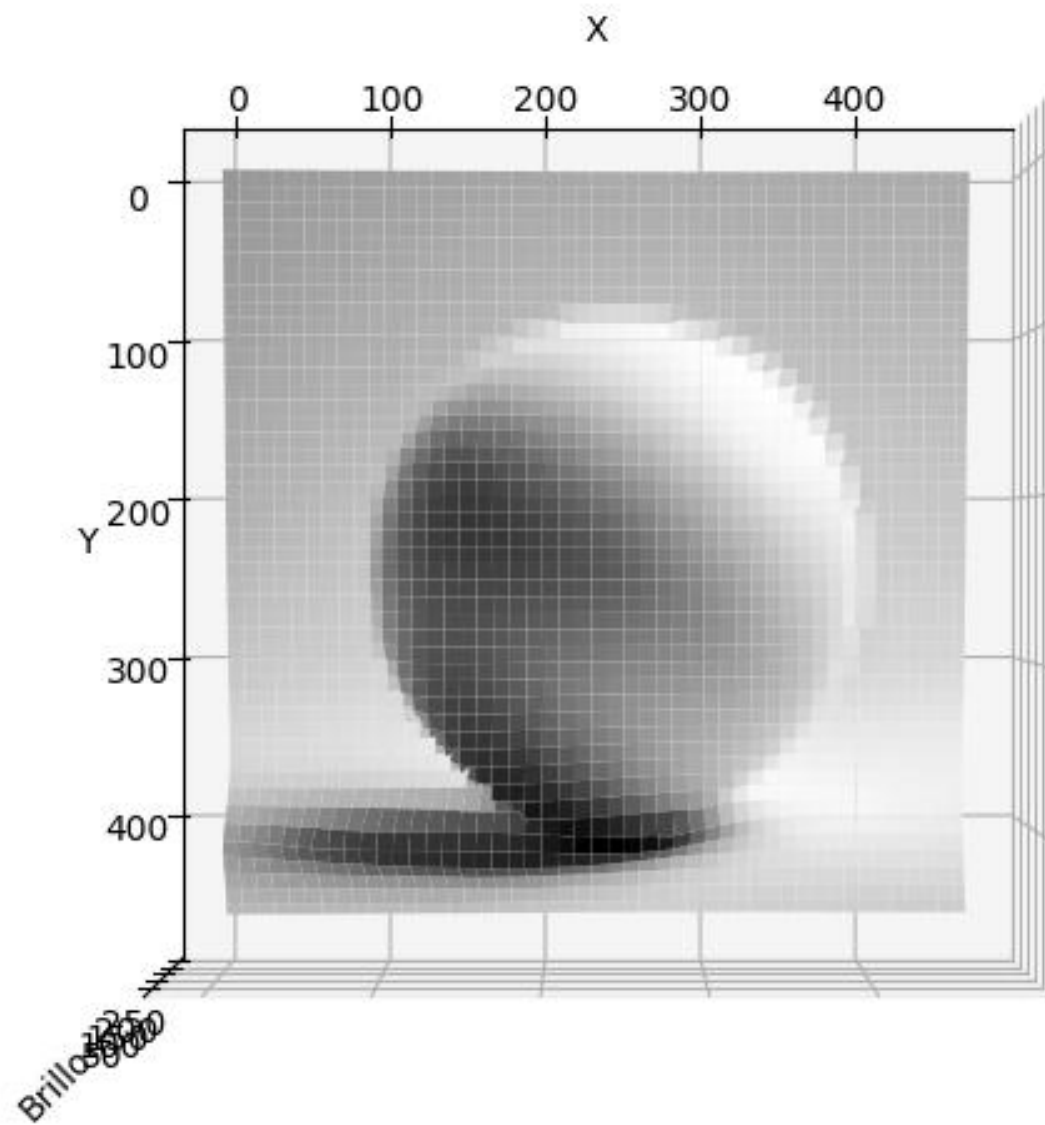
¿CÓMO CALCULAR LOS BORDES DE UN OBJETO?





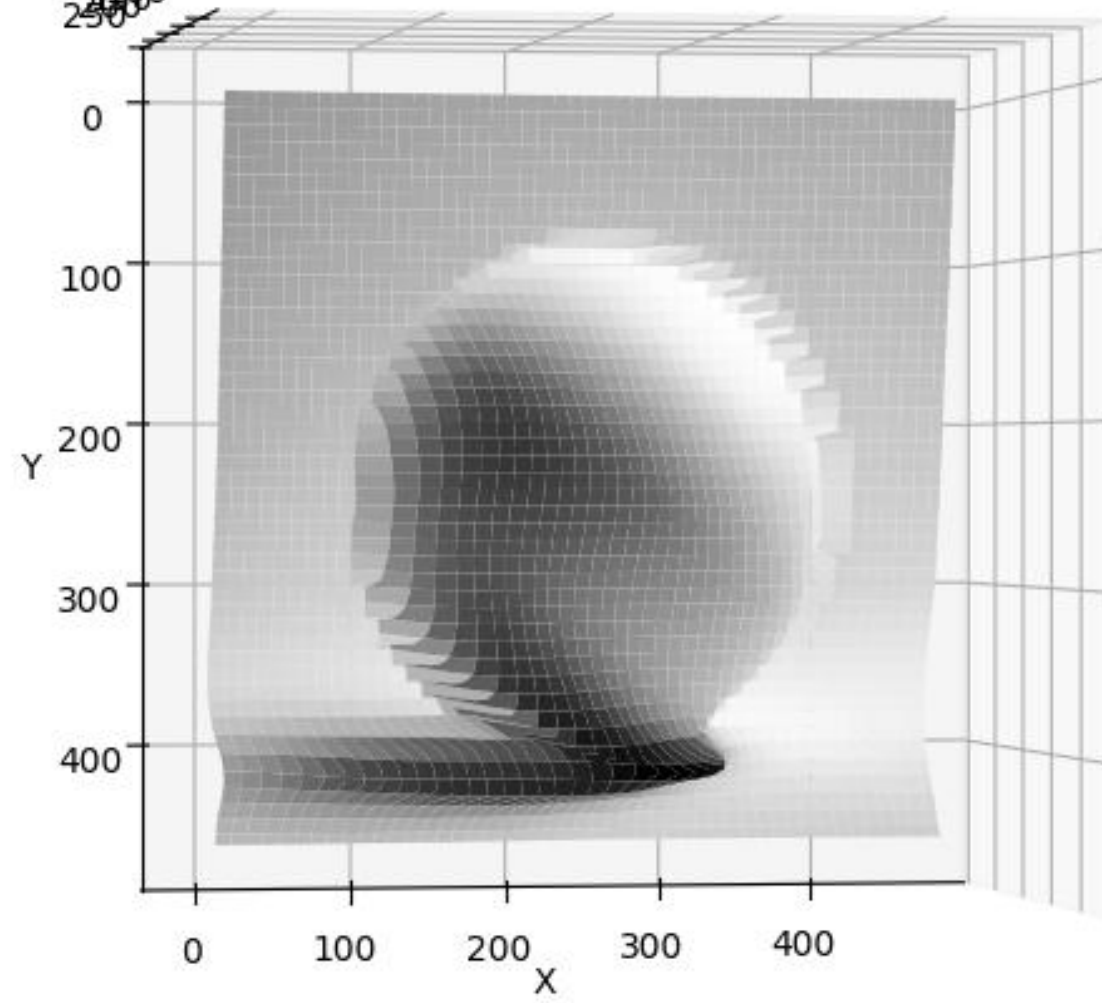
¿PARA QUÉ
SIRVE?

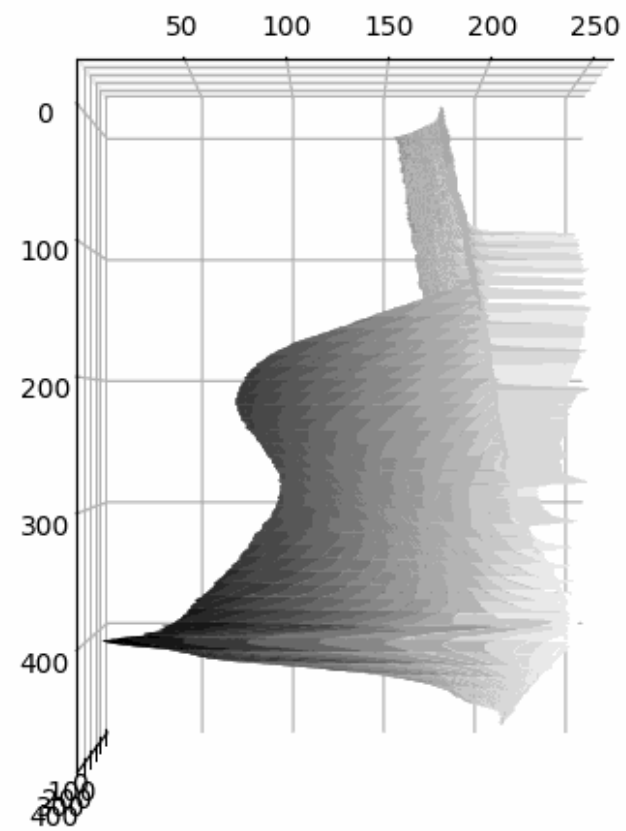




Brillo

221.58
25000





¿CÓMO DETECTO UN BORDE
ENTONCES?

Calculamos el gradiente

$I(x, y)$, donde x y y son las coordenadas espaciales de la imagen.

El **gradiente** de una imagen es un vector definido como:

$$\nabla I = \left(\frac{\partial I}{\partial x}, \frac{\partial I}{\partial y} \right)$$

- $\frac{\partial I}{\partial x}$: mide el cambio de intensidad en la dirección horizontal.
- $\frac{\partial I}{\partial y}$: mide el cambio de intensidad en la dirección vertical.

El módulo del gradiente nos da la magnitud del cambio de intensidad, lo que nos ayuda a detectar bordes:

$$G = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$$

Donde G_x y G_y son aproximaciones discretas de las derivadas parciales.

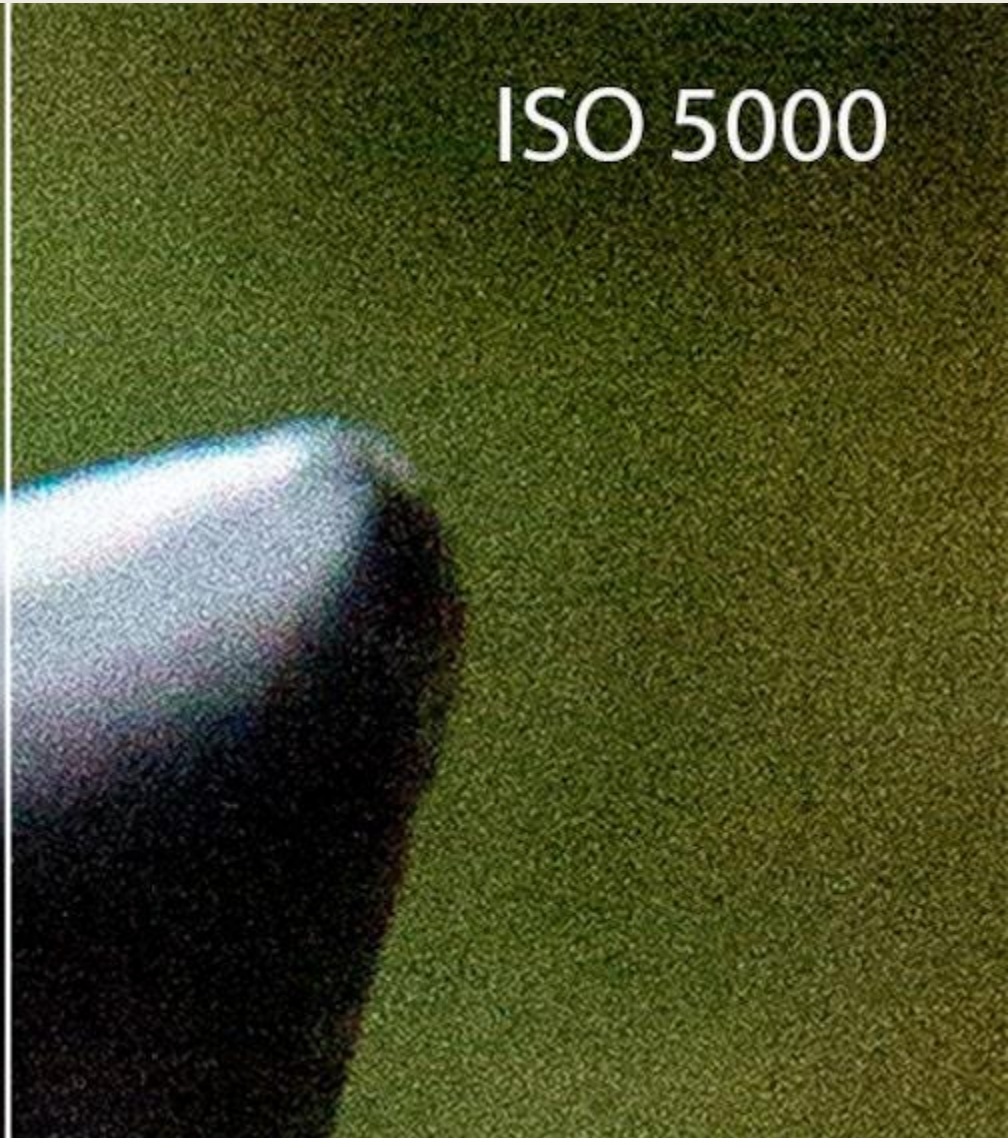
$$\frac{\partial I}{\partial x} \approx I(x+1, y) - I(x-1, y)$$

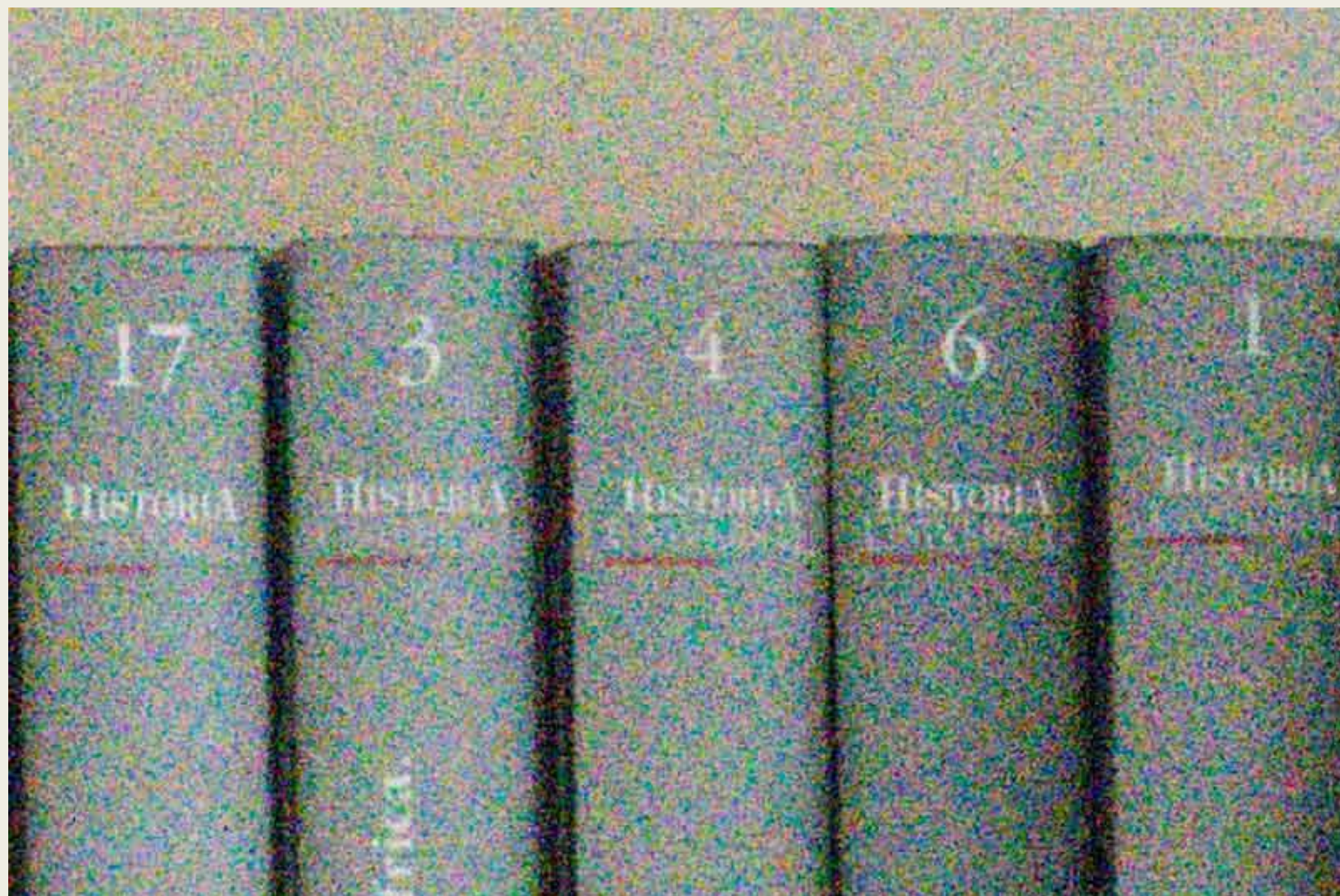
$$\frac{\partial I}{\partial y} \approx I(x, y+1) - I(x, y-1)$$

ISO 100



ISO 5000







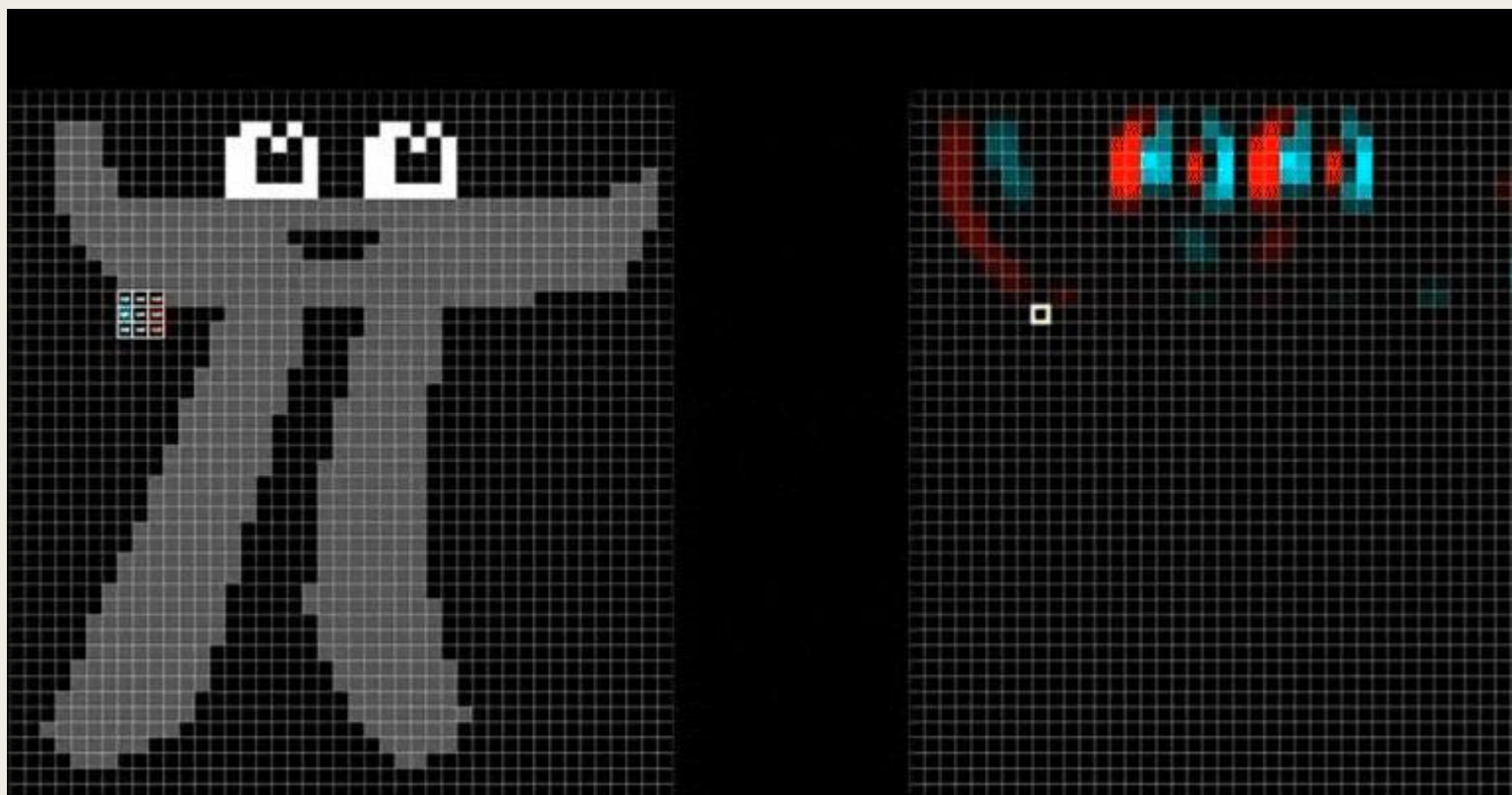
El filtro de Prewitt utiliza una **máscara convolucional** que promedia estos valores en una vecindad de 3x3 para hacerlo más robusto al ruido.

(G_x)

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Suavizado en la dirección Vertical • derivada dirección horizontal

$$G_x = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$



Tomado de: 3blue1Brown

(G_y)

$$\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Suavizado en la dirección horizontal • derivada dirección vertical

$$G_y = \begin{bmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} \cdot [1 \quad 1 \quad 1]$$

	0.25	0.50	0.25		
	0.00	0.00	0.00		
	-0.25	-0.50	-0.25		

Tomado de: 3blue1Brown

$$\frac{\partial I}{\partial x} \approx G_x * I$$

$$\frac{\partial I}{\partial y} \approx G_y * I$$

Magnitud del gradiente

$$G = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$$

Ángulo del gradiente

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{\partial I}{\partial y} / \frac{\partial I}{\partial x} \right)$$

$\theta = 0^\circ \rightarrow$ Borde **vertical** (cambio en x , sin cambio en y).

$\theta = 90^\circ \rightarrow$ Borde **horizontal** (cambio en y , sin cambio en x).

$\theta = 45^\circ \rightarrow$ Borde **diagonal** ascendente.

$\theta = -45^\circ \rightarrow$ Borde **diagonal** descendente.

Sobel

$$G_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$G_y = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Se determina por un umbral

$$G = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$$

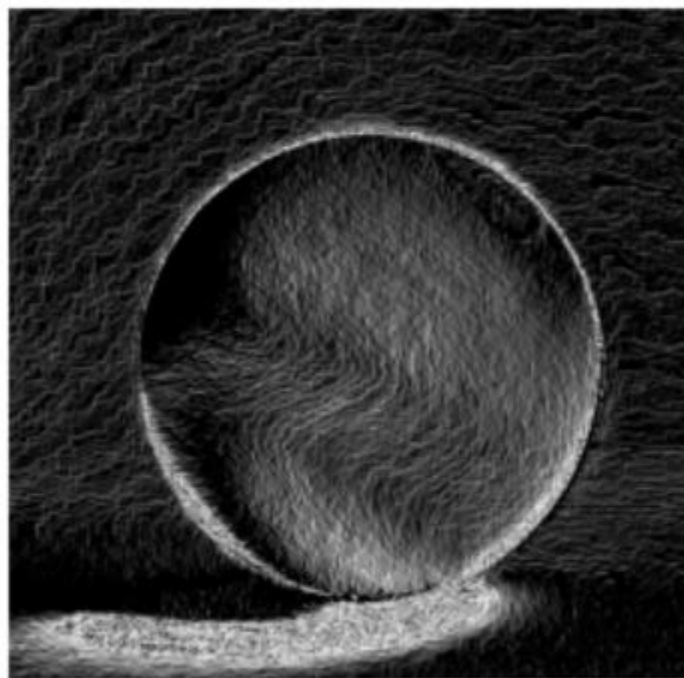
Si $G > T$, se considera que hay un **borde**.

Si $G \leq T$, se considera que la región es homogénea (sin borde).

Imagen Original



Filtro Prewitt



Prewitt X + Y

