

# Transformada de Hough para detectar círculos

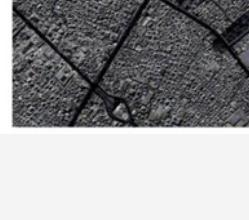
## PAUL HOUGH

En 1962, propuso la transformada de Hough para detectar curvas que pueden ser parametrizadas, en imágenes digitales, tales como, líneas, círculos, eclipses, etc.

Hough transform image

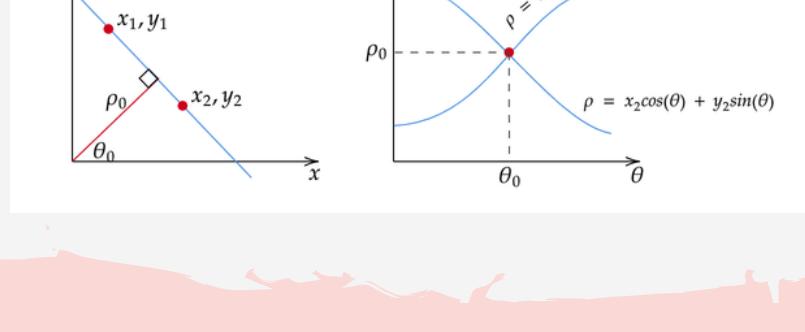


original image



## DETECCIÓN DE LÍNEAS

Para la detectar líneas en vez de usar la forma clásica ( $y = m \cdot x + b$ ), lo que se hace es representar la línea de la forma  $\rho = x \cos(\theta) + y \sin(\theta)$ , donde  $\rho$  es el largo de la línea normal y  $\theta$  su ángulo. Entonces Hough busca parametrizar  $\rho$  y  $\theta$  de manera que represente las líneas en la imagen.



## Detección de círculos

La transformada de Hough es adaptada para mapear los puntos  $(x, y)$  de la imagen a los puntos  $(a, b, r)$  en un espacio de parámetros 3D, de manera que se satisface:

$$(x - a)^2 - (y - b)^2 - r^2 = 0$$

## PSEUDOCÓDIGO

### Algorithm 1 MultipleCircleDetector( $A, T$ )

```
S ← GaussianFilter(A)
E ← Canny(S)
m, n ← shape(E)
p ←  $\sqrt{m^2 + n^2}$ 
P ← zeros(m, n, p)
for  $(x, y) \in E$  do
    for  $a \in [1, \dots, m]$  do
        for  $b \in [1, \dots, n]$  do
             $r \leftarrow \sqrt{(x - a)^2 + (y - b)^2}$ 
            if  $r$  is not zero then
                 $P(a, b, r) \leftarrow P(a, b, r) + \frac{1}{2\pi r}$ 
            end if
        end for
    end for
end for
indexes ← where  $P > T$ 
Graph the multiple circles using the indexes
```