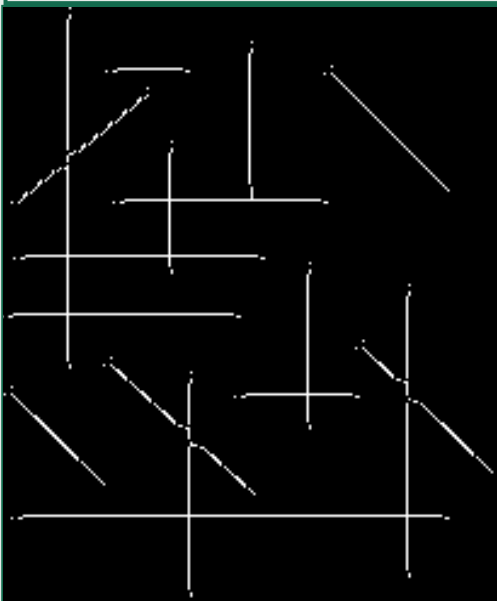


DETECCIÓN DE CÍRCULOS CON LA TRANSFORMADA DE HOUGH



El reconocimiento de objetos en imágenes con múltiples instancias del objeto es un reto.

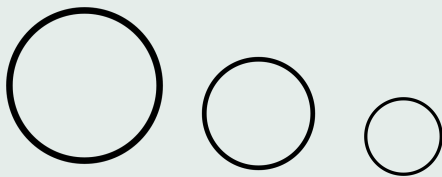


SIMILAR A LA DETECCIÓN DE LÍNEAS

El algoritmo de la transformada de Hough aplicada de detección de líneas usa un sistema de votaciones de parámetros. Los parámetros de votación son parte de la ecuación que describe la figura, en este caso ρ y θ :

$$\rho = x \cdot \cos(\theta) + y \cdot \sin(\theta)$$

DETECCIÓN DE CÍRCULOS



Tomando los principios aplicados a la detección de líneas, la transformada de Hough se utiliza el sistema de votación o acumulación pero las variables de la ecuación de un círculo como los parámetros. Estos serían a , b y r y se almacenarían en un espacio de 3 dimensiones:

$$0 = (x_i - a)^2 + (y_i - b)^2 - r^2$$



PASOS PARA LA DETECCIÓN

- 1.Limpiar la imagen con un filtro pasa-bajas, en este caso un filtro Gaussiano.
- 2.Utilizar el método de Canny para la detección de bordes.
- 3.Utilizar la transformada de Hough para el proceso de votación.
- 4.Escoger los máximos de identificados de la transformada para graficar los círculos.

PSEUDOCÓDIGO DEL ALGORITMO



Teniendo una imagen de $M \times N$, tenemos que $m=M$, $n=N$ y $p=\text{raiz}(M^2+N^2)$:

para cada (x_i, y_i) detectados de borde hacer:

para cada ' a ' desde 1 hasta m hacer:

para cada ' b ' desde 1 hasta n hacer:

$r = \text{raiz}((x_i - a)^2 + (y_i - b)^2)$

$P(a,b,r) += 1/2 \cdot \pi \cdot r$

Obtenidos del método de Canny

Discretización de los valores

Espacio de acumulación con acumulación inversamente proporcional a la circunferencia