

TRANSFORMADA DE HOUGH PARA DETECTAR CÍRCULOS.

La transformada de hough es una técnica utilizada en procesamiento digital de imágenes, dicha técnica consiste en encontrar formas definidas mediante un sistema de votación. En un principio se utilizó para reconocer líneas rectas en la imagen sin embargo gracias a su potencial se ha adaptado el algoritmo para reconocer otro tipo de formas.

CIRCULAR HOUGH TRANSFORM

Enfocándonos específicamente en los círculos tenemos la Circular Hough Transform que es una modificación al algoritmo original, los candidatos a círculos son votados en el espacio de parámetros de Hough y luego se selecciona el máximo local. El círculo en un plano 2D es descrito mediante la siguiente fórmula

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

Donde a y b representan las coordenadas del centro del círculo y r es el radio, basados en esta formula los parametros de CHT se pueden obtener de la siguiente forma:

$$x = a + r \cos(\theta) \qquad y = b + r \sin(\theta)$$

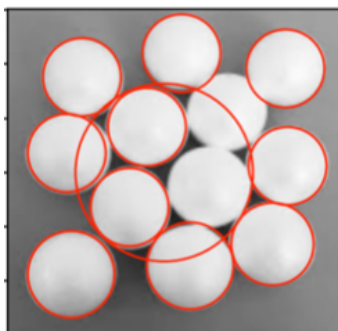
El algoritmo va probando círculos en los bordes de forma iterativa y va variando los radios de esta forma los círculos candidatos van acumulando votos en el acumulador después se comparan los valores de los círculos en el acumulador contra el threshold escogido para identificar los círculos en la imagen.

MODIFICACION AL ALGORITMO

Este algoritmo tiene una problemática que consiste en la obtención de una mayor cantidad de votos en los círculos cuyo radio es mas grande, esta afinidad del algoritmo con los radios grandes causa la detección de falsos positivos lo que genera imprecisiones en el resultado final, es por esto que en el paper ***On The Improvement of Multiple Circles Detection from Images using Hough Transform*** se presenta una solución para este problema la cual consiste en cambiar el voto normal que es un +1 por lo siguiente:

$$P(a,b,r) \leftarrow P(a,b,r) + \frac{1}{2\pi r},$$

Este nuevo voto es inversamente proporcional al radio del círculo, convirtiendo círculos candidatos completos más relevantes que círculos parciales independientemente de su radio lo que hace que el algoritmo sea mucho más preciso y tenga muchos menos falsos positivos.



CON MEJORA

