

Descriptores: momentos geométricos

Procesamiento de Imágenes 2019-1

Octubre 2018

1 Momentos geométricos

En procesamiento de imágenes, el momento geométrico es un promedio de alguna característica que se especifique en dicha función. Usualmente, y en este caso, es un promedio de intensidad en la imagen.

De manera general, el momento geométrico se define como:

$$m_{pq} = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} x^p y^q f(x, y) dx dy \quad (1)$$

Al tratarse de imágenes, el concepto de diferencial de x (dx) y diferencial de y (dy) debe aproximarse. Sabemos que el diferencial es un incremento casi imperceptible en la dirección especificada, por lo que:

dx = cambio de un pixel en dirección x
 dy = cambio de un pixel en dirección y

Y entonces obtenemos,

$$m_{pq} = \sum_0^{x-1} \sum_0^{y-1} x^p y^q \text{Img}(x, y) \quad (2)$$

2 Centros de gravedad

Al trabajar con imágenes binarias, el momento geométrico con $p = 0$, $q = 0$ representará la masa del objeto, es decir, la cantidad de pixeles blancos que contiene la región analizada en la imagen binaria.

$$m_{00} = \sum_0^{x-1} \sum_0^{y-1} x^0 y^0 \text{Img}(x, y) = \sum_0^{x-1} \sum_0^{y-1} \text{Img}(x, y) \quad (3)$$

Una vez definida la masa de la región, obtendremos su momento con $p = 0$ y $q = 1$, además de su momento con $p = 1$ y $q = 0$. Estos tres momentos son los que determinarán las coordenadas del centro de gravedad o centroide de dicha región:

$$x_0 = \frac{m_{10}}{m_{00}} \quad y_0 = \frac{m_{01}}{m_{00}} \quad (4)$$

3 Detección de centroides

Para detectar las coordenadas de los centroides en una imagen video analizada, lo que se hizo fue implementar las sumatorias descritas anteriormente, justo al momento del algoritmo de detección de regiones.



Figure 1: Imagen de cámara

En dicho algoritmo, se recorre cada cuadro del video en cámara, para convertirlo en una imagen binaria. Después, todo el trabajo se hará con base en esta imagen: se recorre nuevamente y, al momento de detectar cada región relevante, se calcula su centroide, sin tomar en cuenta las regiones ya calculadas.

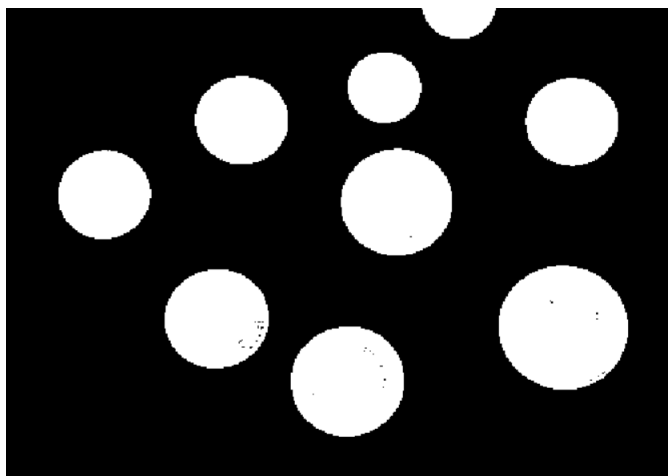


Figure 2: Imagen binaria

Adicionalmente, se analizó la circularidad de los objetos relevantes, esto es, con una masa mayor a 400 píxeles. Así, se establece qué regiones describen una figura circular.

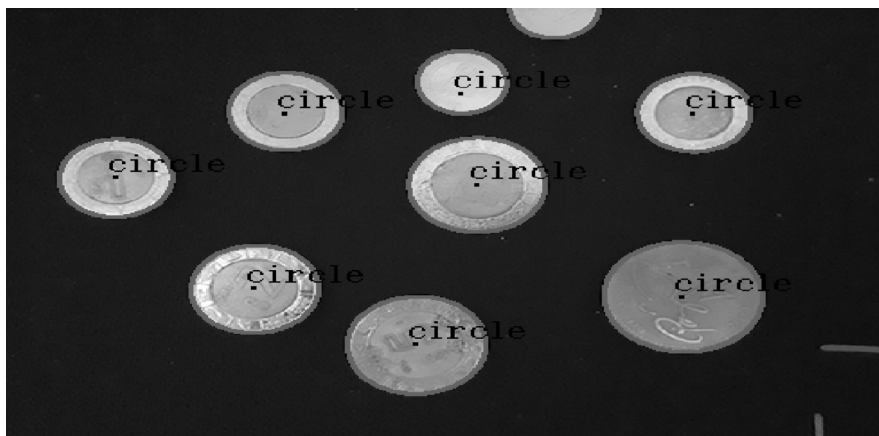


Figure 3: Imagen resultante