

# Deep Learning Report

Lopez Flores Royer Amed<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Ingeniería  
<sup>1</sup>royer.lopez.f@uni.pe

February 28, 2022

## Resumen

Este reporte presenta una forma para detectar un objeto para el cálculo de su posición. Después usar este mismo método en todos los frames de un video para la obtención de la velocidad de dicho objeto. Usando los filtros, recuantización y segmentación para detectar el objeto y el cálculo de momentos de una imagen para la obtención de la posición de nuestro objeto.

para después simplemente binaricemos nuestra imagen la cual 1 representara el objeto.

## 1.3 Obtención del centro de masa

Para esto calcularemos los momentos de orden pq el cual esta definido como:

$$m_{pq} = \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{N-1} x^p y^q I(x, y) \quad (2)$$

## 1 Metodología

En este proyecto calcularemos el centro de masa de un objeto, después de ello calcularemos la velocidad que dicho objeto tiene a lo largo de un video para ello usaremos:

Y para el calculo del centro de masa tenemos que calcular los momentos  $m_{00}$ ,  $m_{10}$  y  $m_{01}$  para poder calcular las coordenadas x e y:

$$x_i = \frac{m_{10}}{m_{00}}, y_i = \frac{m_{01}}{m_{00}}$$

### 1.1 Región de movimiento

En esta sección buscaremos una sección cada frame donde nuestro objetivo se desplace, esto para evitar la sobrecarga de memoria. Para ello extraemos un rectángulo de la imagen de todos los frame.

Donde  $x_i$  y  $y_i$  es el centro de masa del objeto en el frame i Asi con la obtención del centro de masa basta hacer una resta de la variación de la posición para obtener la velocidad.

$$v_{i+1}(x, y) = 60(x_{i+1} - x_i, y_{i+1} - y_i) \quad (3)$$

### 1.2 Detección del objeto

Para ello se usa el Modelo de color HSV el cual nos permite tener tres canales bien definidos matiz, saturación y brillo del cual para este caso nos regiremos por el tercer canal. Después de ellos como el modelo trabaja en un rango de 0 a 1, tenemos que pasarlo a un modelo de 255 esto se logra con una operación

Con  $v_0 = 0$ , e  $i \in 0, 1, 2, \dots, 58$  ya que en el frame 0 el objeto inicia su movimiento, y la constante 60 es el término del tiempo ya que tenemos un tiempo entre frame de  $\frac{1}{60}s$

$$I(x, y) = I_{hsv}(x, y) * 255 \quad (1)$$

Con la imagen tratada usamos un filtro de mediana de orden 11, el cual reducira el ruido que tenemos en nuestra imagen, para después recuantizar con un  $rp = 3$  esta imagen y obtener una clara diferencia entre el fondo y nuestra imagen,

## 2 Resultados

Primero transformaremos la región donde nuestro objeto tiene la posibilidad de recorrer. Entonces ahora detectaremos el objeto que queremos tener busquemos el pequeño robot que tenemos en la imagen anterior

Con ello buscamos el centro de masa y con ello podemos colocar dicho centro de masa en la imagen original. Con todo esto obtenemos la velocidad de el objeto.

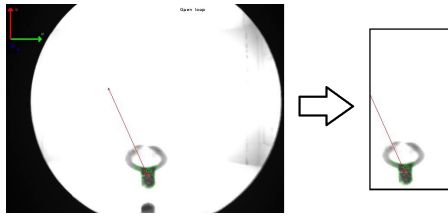


Figura 1: Transformación a la región de movimiento

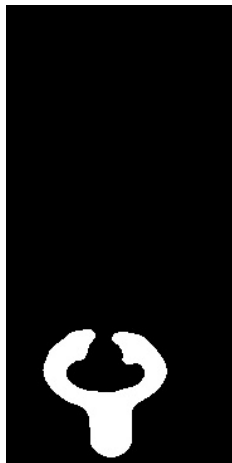


Figura 2: Dectección del Robot

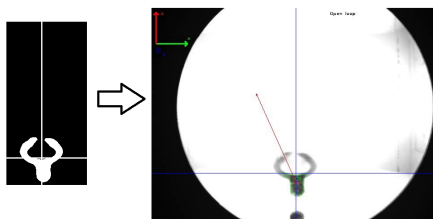


Figura 3: Centro de masa

### 3 Discusión de resultados

Se observó que que no importa si particionamos la imagen, el centro de masa del objeto no cambiará pues este es invariante, además que basta con realizar una translación en la imagen original para obtener el centro de masa en la imagen. Además tenemos que tener el cuenta donde el objeto más se detalla pues en el modelo hsv se puede escoger uno de los tres canales para poder detectar el objeto, por lo cual se optó por el canal 3 pues este es el canal donde mas resaltaba el robot. Para la aplicación de los filtros se usó distintos filtros mediana combinandolas con recuantización en la cual se vio por óptimo un filtro mediana de orden 11 y una recuantización con el rp de 3. Con lo cual se obtuvo una buena aproximación del objeto para luego calcular su posición.

### Conclusiones

Para este trabajo se observó que la cámara permaneció fija lo cual nos permitía definir una región de movimiento esto no sucede cuando la cámara no es estática para lo cual debemos definir otra forma de realizar este trabajo con cámaras dinámicas, además de que es necesario tener un objeto que sea fácil de distinguir respecto del background. Además sobre los hiperpárametros de el orden del filtro mediana y el rp de la recuantización estos valores es necesaria más experiencia sobre este tipo de procesamiento.

### Agradecimientos

Un profundo agradecimiento a nuestro profesor Johan Edilberto Quispe Navarrete quien compartió sus conocimiento sobre este tema tan interesante. Además también al grupo de estudiantes del AEPIF por organizar esta escuela de verano de la cual me llevo muchos conocimientos en la cual espero aplicarlo en mi vida profesional.

### Referencias

- [1] SIVP. (2019). Documentación de SIVP. 27/02/2022, de Scilab Sitio web: <https://atoms.scilab.org/toolboxes/sivp>
- [2] OpenCV. (2019). Documentación de OpenCV. 27/02/2022, de OpenCV Sitio web: <https://opencv.org/>