

# Encontrando líneas con la transformada de Hough

Efren López Jiménez, CIDETEC, IPN

**Keywords**—*Hough, OpenCV.*

## I. INTRODUCCIÓN

El uso de visión computacional ha sido de gran aporte para la ciencia y el desarrollo de nuevas tecnologías, el cual con el soporte de diferentes herramientas y modelos matemáticos permiten obtener buenos resultados para obtener información o en su caso adaptar a modelos de vehículos autónomos.

Usaremos el concepto de segmentación para conocer los elementos que se requieren para trabajar sobre imágenes, en donde cada región segmentada suele tener un significado físico dentro de la imagen. Las técnicas de segmentación pueden encuadrarse en tres grupos fundamentales: técnicas basadas en la detección de la frontera, técnicas basadas en el agrupamiento de píxeles.

La visión computacional puede desarrollarse en diferentes entornos de programación como son, C++, java, Python, además de agregar librerías para el tratamiento de imágenes como OpenCV.

Python es un lenguaje de programación interpretado, en donde facilita el modo de programación a los usuarios.

- Tiene gran variedad de estructuras de datos incorporadas al propio lenguaje.
- Tiene gran cantidad de bibliotecas (libraries).
- Permite la programación modular orientada a objetos y su uso como un lenguaje imperativo tradicional.

OpenCV, es una biblioteca de software de visión artificial y de aprendizaje automático. OpenCV fue construido para proporcionar una infraestructura común para aplicaciones de visión computarizada y para acelerar el uso de la percepción de la máquina de los productos comerciales.

La transformada de Hough es una herramienta que permite detectar curvas en una imagen. Es una técnica muy robusta frente al ruido y a la existencia de huecos en la frontera del objeto. El objetivo de la transformada de Hough es obtener puntos en la imagen que satisfagan la ecuación de la recta:

$$\rho = x * \cos \theta + y * \sin \theta \quad (1)$$

Dada la transformada de Hough es necesario discretizar el espacio de parámetros en una serie de celdas de acumulación. Esta discretización se realiza sobre los intervalos  $(\rho_{min}, \rho_{max})$  y  $(\theta_{min}, \theta_{max})$ .

## II. DESARROLLO

Para el presente trabajo, se realizó la segmentación de imágenes en donde muestra el ambiente de una carretera con

sealamientos de tránsito y el objetivo es encontrar las líneas continuas y discontinuas de los carriles en donde circulan los automóviles.

A continuación se muestra la imagen a segmentar y encontrar las líneas de los carriles.

Para realizar la segmentación se requiere tener conocimientos



Figura 1. Figura a segmentar.

previos sobre visión computacional, ya que abordamos conceptos como filtro gaussiano, máscara, transformada de Hough, entre otros.

Para comenzar con la segmentación lo que se hizo fue leer la imagen en OpenCV, posteriormente convertirla a escala de grises, eliminar el ruido con el filtro Gaussiano y posteriormente aplicar Canny, como se muestra en la siguiente imagen.

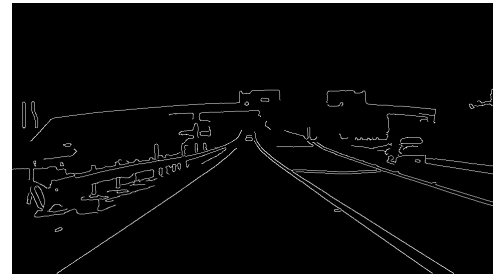


Figura 2. Aplicación de Canny.

Para la primera prueba en donde se realizó una máscara dibujando un triángulo y nos discriminara los demás elementos, sin embargo el resultado fue malo ya que la máscara y al hora de aplicar la transformada de Hough, nos tomó otros valores que no queríamos, qued de la siguiente manera:



Figura 3. Primera prueba

Despues de la primera prueba mejor bastante el resultado el cual con ello se muestran las siguientes imágenes:

En la siguiente imagen se muestra a escala de grises de la imagen original.



Figura 4. Primera prueba

En la siguiente imagen se muestra aplicando Canny y teniendo segmentada la imagen con una mascara de un triangulo.

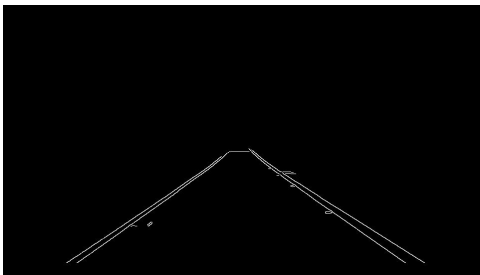


Figura 5. Primera prueba

Por ultimo se muestra el resultado final despues de haber realizado la transformada de Hough, quedando de la siguiente manera, con este resultado es posible observarlo de la misma manera en los videos sin embargo en los videos de reto, aun hay problemas cuando existen perturbaciones como las sombras de los arboles, entre otros ruidos en donde el umbral no es el adecuado para dicho procedimiento.



Figura 6. Primera prueba

### III. CONCLUSION

Como propuesta de solución al proyecto, es que pudieramos realizar una mascara en donde se pudiera discriminar algunos elementos como la de las bardas de la carretera, en cuando a los retos que se presentan pudieramos ocupar algun filtro de la literatura y discriminar la mayor cantidad de información que no es tan relevante y probar si con eso pudiera ser suficiente

### REFERENCIAS

<https://media.readthedocs.org/pdf/opencv-python-tutroals/latest/opencv-python-tutroals.pdf>