**INFORME PROYECTO FINAL LABORATORIO**

**Visión por Ordenador**

**Introducción:**

En este proyecto final hemos calibrado la cámara para posteriormente poder detectar patrones y extraer información, así como poder trackear objetos y dar funcionalidad adicional.

[Hablar de la detección de patrones y extracción de la información]. El sistema propuesto es un radar de semáforo, que trackea los coches, detecta cuando cruzan y detecta si el semáforo está en verde o en rojo.

**Metodología:**

* **Calibración de la Cámara:**

Para calibrar la cámara en primer lugar hemos tomado varias fotos desde varios ángulos a un tablero de ajedrez. Posteriormente, siguiendo la práctica del laboratorio 1 hemos calibrado la cámara obteniendo los resultados de la Figura 1. El error de reproyección es aceptable.

Observación: los coeficientes de distorsión indican que apenas hay distorsión tangencial, pero sí que hay distorsión radial, obvio ya que la cámara tiene como un recubrimiento esférico.

Texto

Descripción generada automáticamente

*Figura 1: Resultados de calibrar la cámara.*

* **Diagrama de Bloques del Sistema:**

Diagrama bloques Sistema Propuesto

**Diagrama

Descripción generada automáticamente**

Secuencia de transformación de la imagen en cada bloque del diagrama:

**Interfaz de usuario gráfica, Diagrama

Descripción generada automáticamente**

**Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente con confianza baja**

**Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente**

* **Secuencia de Transformación de la Imagen:**
* **Sistema de Seguridad:**
* **Sistema Propuesto:**

El sistema propuesto es una de las dos partes que conforman un radar de semáforo, 1.) un tracker de vehículos que detectan cuando cruzan y 2.) el lector de la matrícula del vehículo que ha cruzado inapropiadamente. En este proyecto se ha desarrollado la parte 1.

El sistema se puede alimentar con frames provenientes de un video (nuestro caso) o de frames en tiempo real. Se parte de la idea de que la cámara está fija y apuntando a la carretera, por lo que por defecto se fijan parámetros como la zona en la que trackeará y las coordenadas en las que está el paso de peatones. Debido a la complejidad de mantener la cámara fija el sistema propuesto es muy difícil hacerlo en tiempo real, por lo que se alimentará de un video, en el que se mueve ligeramente la cámara, por lo que hay varias zonas en las que se buscarán coches a trackear (para una aplicación real hay que modificar el código).

Explicación del algoritmo:

* Para detectar si el semáforo está en rojo, se extrae una ventana en la que está el semáforo y se aplica una máscara para extraer el rojo. Finalmente se pasa esa ventana a RGB y comparando proporciones de colores se decide si está en verde o en rojo.
* Para detectar un coche en primer lugar se define el rectángulo por el que debe circular. Posteriormente se aplica una máscara sobre el frame quedándose únicamente la carretera (en nuestro caso es blanca), por lo que cuando pasa un coche hay un rectángulo negro de entre todo blanco.

El algoritmo actual para extraer la bounding box inicial del coche obtiene las coordenadas mínimas y máximas donde hay píxeles negros (al frame se le ha aplicado dilataciones para evitar que haya píxeles negros sueltos), para evitar bounding boxes raras se establece la necesitas que el largo entre el ancho esté dentro de un rango [1.25, 1.65]. Este algoritmo es muy específico, no puede detectar varios coches a la vez en el mismo carril ni con varios carriles, debería ampliarse la funcionalidad (ver en futuros desarrollos).

Una vez se tiene la bounding box inicial, se inicia un filtro de Kalman (6, 2), que tiene en cuenta la aceleración. Mientras se está trackeando un coche no se ejecuta el encontrar la bounding box mínima. Cuando la posición del objeto trackeado supera el límite de donde está el cruce deja de trackear el vehículo y dependiendo del color del semáforo imprime un mensaje u otro.

**Resultados:**

* **Sistema Propuesto:**

**Imagen de la pantalla de un video juego

Descripción generada automáticamente con confianza baja Imagen que contiene verde, pequeño, tabla, refrigerador

Descripción generada automáticamente**

**Imagen que contiene Diagrama

Descripción generada automáticamente Imagen que contiene interior, verde, gato, tabla

Descripción generada automáticamente**

**Futuros Desarrollos:**

1. Se puede hacer el detector de matrículas para completar el radar se semáforo.
2. Se puede hacer más sofisticado el sistema de detección de bounding boxes para que aplique a varios carriles y coches. Podría utilizarse k-means clustering para.