

RESUMEN

Los accidentes de tránsito son una de las principales causas de muerte tanto en Ecuador como en el mundo, siendo los usuarios viales más vulnerables los peatones, ciclistas y motociclistas; con la finalidad de mejorar la seguridad de todos los usuarios y evitar posibles accidentes se encuentran en desarrollo nuevas tecnologías mediante los Sistemas Avanzados de Asistencia a la Conducción (ADAS). La siguiente investigación presenta el desarrollo de un sistema automático de detección de señales de tránsito preventivas y reglamentarias, dividida en dos etapas, la primera etapa consiste en la generación de regiones de interés (ROIs) las cuales contienen posibles candidatos a una señal de tránsito, para ello se utilizó el espacio de color RGB normalizado y el algoritmo de clasificación K-NN, para realizar la segmentación de los colores de interés rojo y amarillo; la segunda etapa consiste en la clasificación y reconocimiento de la señal de tránsito, utilizando una Red Neuronal Convolutiva Rápida (Fast-RCNN en inglés), con 3 capas de convolución, 3 capas de agrupamiento (max-pooling) y 3 capas totalmente conectadas (Full Connection-FC). Para evaluar el funcionamiento del sistema, se utilizaron las curvas de Característica Operativa del Receptor (ROC), para medir la capacidad de detección se usó la curva tasa de error versus Falsos Positivos Por Imagen (FPPI) y la Media de la Precisión Promedio (mAP). Los resultados son 97.6% para clasificación de color, un mAP del 75% para clasificación de señales de tráfico y una tasa de error de 0.33 en 10-1 FPPI para la detección.

PALABRAS CLAVE

- **ADAS**
- ***K – NN***
- **ROI**
- **FAST-RCNN**

ABSTRACT

Traffic accidents are one of the main causes of death both in Ecuador and in the world, being road users more vulnerable pedestrians, cyclists and motorcyclists; In order to improve the safety of all users and prevent possible accidents, new technologies are being developed through the Advanced Driving Assistance Systems (ADAS). The following research presents the development of an automatic detection system for preventive and regulatory traffic signals, divided into two stages, the first stage consists in the generation of regions of interest (ROIs) which contain possible candidates for a traffic signal, for this, the standardized RGB color space and the K-NN classification algorithm were used to segment the red and yellow colors of interest; the second stage consists in the classification and recognition of the transit signal, using a Fast Convolutional Neural Network (Fast-RCNN), with 3 layers of convolution, 3 layers of grouping (max-pooling) and 3 Full Connection Layers (FC). In order to evaluate the performance of the system, were used the operating characteristic curves of the receiver (ROC), to measure the detection capacity, were used the error rate versus the False Positive Per Image (FPPI) curve and the Mean Average Precision (mAP). The results are 97.6% for color classification, mAP of 75% for classification of traffic signals and an error rate of 0.33 in 10-1 FPPI for detection.

KEYWORDS

- **ADAS**
- ***K – NN***
- **ROI**
- **FAST-RCNN**