# Identificación de señales de tránsito por medio de procesamiento digital de imágenes

### Descripción del modelo de predicción para la clasificación

### de la señal de tránsito

Base de datos utilizada obtenida desde el proyecto German Traffic Sign Benchmarks (Disponible en <http://benchmark.ini.rub.de>). Se eligieron las imágenes del GTRB, que contiene imágenes ya recortadas de señales de tránsito alemanas, de las cuales se hizo un primer filtro con el criterio de cantidad de muestras por señal de tránsito, seleccionando únicamente las señales de las cuales se tenían más de 30 muestras.

Primero se realiza el proceso de extracción de características de las imágenes seleccionadas y que contienen las señales de tránsito, para lo cual se redimensiona cada imagen a un tamaño de 150x150 píxeles y se le extrae el histograma de vectores de soporte como un vector de valores de 10404 datos, los cuales se utilizan como las características de las muestras para el modelo. (Este proceso se realiza en los scripts encontrados en la carpeta HOG adjunta al presente documento).

Lo siguiente es reducir la cantidad de características usadas, para lo cual se les aplica el proceso de extracción de características de análisis de componentes principales (PCA), donde se generan nuevas características Zk a partir de una combinación de todas las características con un valor de peso asignado a cada una, con lo cual se busca que en un conjunto de n características Z se puedan describir lo mejor posible los datos; con este análisis se logran obtener un total de 238 características de cada imagen, con lo cual se describe el modelo principal con una cantidad significativamente menor de características y sin distar de los datos originales.

Posteriormente se realiza el entrenamiento de un modelo de mezclas gaussianas para realizar la clasificación de las señales de tránsito, donde se genera una función con base en una matriz de covarianza lineal de los datos para establecer una frontera que diferencie cada clase del conjunto de muestras, en este caso, distinguiendo cada señal de tránsito de las demás.

Mientras se realiza el entrenamiento del modelo, se implementa un sistema de validación del modelo utilizando validación cruzada, donde se ejecuta el modelo de predicción y se evalúa su eficiencia en 10 ocasiones, se recopila la información de la eficiencia de cada iteración y se realiza una eficiencia global del modelo, dando como resultado valores de eficiencia del 97,954% con una desviación estándar de ±1,6119%. (Este proceso, combinado con la extracción de características y el entrenamiento del modelo se encuentra en la carpeta GMMnPCA adjunta al presente documento).

Las señales de tránsito separadas por carpetas son de los siguientes tipos:

1. Límite 30km/h
2. Límite 50km/h
3. Límite 70km/h
4. Límite 80km/h
5. Límite 120km/h
6. Vehículo pesado a la izquierda
7. Carril de prioridad
8. Ceda el paso
9. Pare
10. Prohibido el paso
11. Carril derecho obligatorio