



Control de Ingresos y Egresos de Vehículos en Patios de Distribución mediante Redes Neuronales Convolucionales y RFID en Raspberry Pi con Unidad Hailo-8L

**Profesora Titular
Ing. Grettel Barceló Alonso, PhD**

Equipo #20

Avance 2

Ingeniería de características

**A01794188 - Francisco Xavier Bastidas Moreno
A01794653 - Raúl Jesús Coronado Aguirre
A01794327 - Juan Sebastián Ortega Briones**

6 de octubre de 2024

Tabla de Contenido

Preprocesamiento de Datos e Ingeniería de Características	3
Generación de Nuevas Características.....	3
Características de los Datos de Video:.....	3
Demostración de características de video.....	3
Características de los Datos RFID:.....	3
Demostración de características de RFID.....	3
Discretización o Binning.....	4
Preparación de los Datos CRISP-ML.....	4
• Comprensión y Limpieza de Datos	4
• Generación y Selección de Características	5
• Preparación para el Modelado	5
Próximos Pasos en CRISP-ML.....	5
Referencias.....	5

Preprocesamiento de Datos e Ingeniería de Características

En esta fase, aplicamos operaciones para convertir datos crudos de video y RFID en un formato estructurado adecuado para algoritmos de aprendizaje automático. Esto implica generar nuevas características, transformar las existentes y preparar los datos para su integración y análisis.

Generación de Nuevas Características

Características de los Datos de Video:

- **Coordenadas de los Bounding Boxes:** Del detector de objetos YOLO, extraemos las coordenadas de los cuadros delimitadores alrededor de los vehículos detectados en cada fotograma (x1 y1, x2 y2).
- **Porcentaje de Confianza de Detección:** El nivel de confianza proporcionado por YOLO para cada vehículo detectado, indicando la probabilidad de que la detección sea precisa.
- **Etiquetas de Clase de Vehículo:** YOLO puede clasificar diferentes tipos de vehículos (por ejemplo, coche, camión, motocicleta). Extraemos estas etiquetas de clase para análisis adicionales.
- **Hora del cuadro:** Cada cuadro de video tiene la hora asociada, lo cual es crucial para sincronizar los datos de video con las lecturas de RFID.

Demostración de características de video (video):

https://moviltrack-my.sharepoint.com/:v/p/sortega/EaWALcazktFDILar1CuxxDcB_5Y2oFx6GSrHrQugl4beQg?e=NCsLHH

Características de los Datos RFID:

- **Número de Serie del vehículo:** identificador único de la etiqueta RFID de cada vehículo.
- **Hora de la lectura:** El tiempo exacto en que el lector RFID detecta una etiqueta, utilizado para la sincronización con los datos de video.
- **Intensidad de Señal (RSSI):** El Indicador de Intensidad de Señal Recibida puede proporcionar información adicional sobre la proximidad del vehículo al lector RFID, está en dBm.

Demostración de características de RFID (video):

https://moviltrack-my.sharepoint.com/:v/p/sortega/EfbZp_YvPrVJix2TYqhsI_ABCpYehQcC08gok_1GlbU7cg?e=Zx2qFi

Justificación: Generar estas características nos permite crear un conjunto de datos rico que captura tanto los aspectos visuales como los de identificación del movimiento de

vehículos. Esto facilita la integración de datos de video y RFID, permitiendo un seguimiento y detección de dirección precisos.



Imagen 1. - Configuración de Laboratorio

Discretización o Binning

En la siguiente etapa se hará el agrupamiento de las lecturas de identificación por radiofrecuencia para poderlas, alinear con los cuadros de video.

- **Agrupamiento Temporal:** Dividimos el tiempo en intervalos discretos (por ejemplo, segmentos de 1 segundo) para alinear los fotogramas de video y las lecturas de RFID, teniendo en cuenta las diferencias en sus tasas de muestreo.

Justificación: La discretización ayuda a gestionar variables continuas y a alinear conjuntos de datos con diferentes granularidades, haciendo más fácil detectar patrones y correlaciones.

Preparación de los Datos CRISP-ML

En la fase de "Preparación de los Datos" del proceso CRISP-ML, hemos transformado los datos crudos del video en un conjunto de variables útiles para el aprendizaje automático.

Comprensión y Limpieza de Datos:

- Hemos identificado las características relevantes a extraer del video y cómo preprocesarlas.
- Se manejaron posibles valores atípicos y faltantes al considerar la pérdida de cuadros y cómo afecta al modelo.

Generación y Selección de Características:

- Se generaron nuevas características a partir del video, como clase de los objetos, posición, porcentaje de confianza y hora.

Preparación para el Modelado:

- Los datos están ahora en un formato adecuado para trabajar con los modelos de aprendizaje automático.
- Se ha justificado cada técnica empleada, asegurando que las decisiones tomadas mejoren el modelo y sean apropiadas para el contexto del proyecto.

Próximos Pasos en CRISP-ML

- **Modelado:**

Utilizar los datos preparados para entrenar modelos que puedan detectar vehículos y determinar su dirección con mayor precisión.

- **Evaluación:**

Probar y validar los modelos desarrollados para asegurarse de que cumplen con los requisitos del proyecto.

- **Implementación:**

Desplegar el modelo en el entorno de producción, optimizando su rendimiento en la Raspberry Pi con Hailo 8L.

- **Mantenimiento:**

Monitorizar el rendimiento del sistema y actualizar el modelo según sea necesario con nuevos datos.

Referencias

Repositorio de Github:

<https://github.com/SebastianOrtega/cv-hailo-tec>

Documentación Hailo

Hailo-Ai. (n.d.). GitHub - hailo-ai/hailo-rpi5-examples. GitHub. <https://github.com/hailo-ai/hailo-rpi5-examples>

ML-ops.org. (2024, July 5). <https://ml-ops.org/content/crisp-ml>

C, V. (2024, April 29). Optimizing RTSP video processing in OpenCV: Overcoming FPS discrepancies and buffering issues. *Medium*.
<https://medium.com/@vikas.c20/optimizing-rtsp-video-processing-in-opencv-overcoming-fps-discrepancies-and-buffering-issues-463e204c7b86>

Welcome to Zebra IoT Connector documentation! — Zebra IoT Connector documentation. (n.d.). <https://zebradevs.github.io/rfid-ziotc-docs/index.html>