

Técnicas de aprendizaje máquina para detección y cuantificación de lluvia sobre imágenes de videovigilancia

Autora: Naira D. Rosales Hernández

Tutores: Dr. Juan Luis Navarro Mesa y Dr. Iván Daniel Guerra Moreno

Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación, 9 de Julio 2021

INTRODUCCIÓN

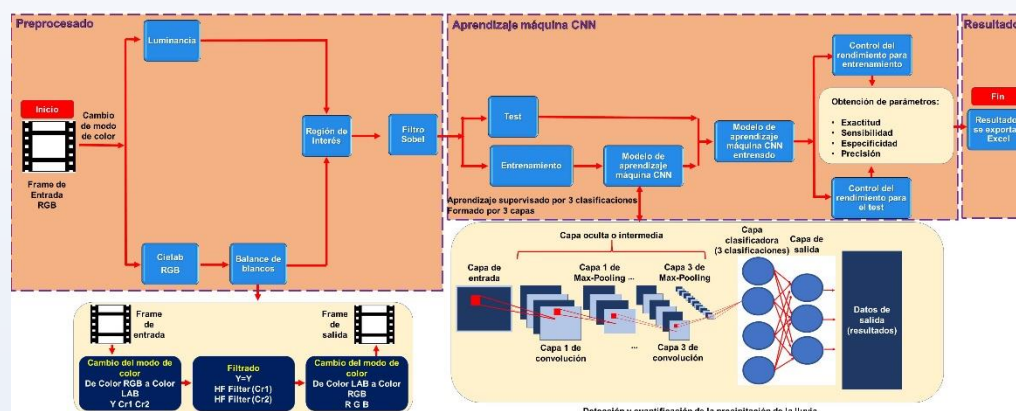
Este TFM es un proyecto que se basa en sistemas de videovigilancia meteorológica para el seguimiento de riesgos medioambientales. Para ello, se ha implementado algoritmos Machine Learning para la detección y cuantificación de la precipitación de lluvia basado en las imágenes de las cámaras de dichos sistemas distribuidas por diferentes zonas de observación. Esto incluye, previamente, un preprocesado de la señal.

OBJETIVOS

- Estudio de las características de los dispositivos de captación de imágenes.
- Estudio de los distintos modos de almacenamiento y codificaciones de imagen.
- Realización de un preprocesado de la señal: Cambio de modo de color, balance de blancos, regiones de interés y filtro Sobel.
- Estudio de algoritmos de reconocimiento de imágenes y detección de eventos.
- Estudio de la cuantificación de la precipitación de lluvia.

METODOLOGÍA

La metodología presentada se basa en técnicas aplicadas de aprendizaje máquina para la detección y cuantificación de la precipitación de la lluvia sobre imágenes de videovigilancia. En la siguiente figura se muestra los tres bloques en los que se divide el TFM: bloque de preprocesado, bloque del aprendizaje máquina CNN y bloque de obtención de los resultados.



RESULTADOS

Este TFM estima los parámetros de calidad en tres grupos de estudio:

1. Sólo detección Simple:

Se dispone de dos clases, NL y SL.

2. Sólo cuantificación:

Se dispone de tres clases, NL_NN, SL_NB, SL_NA.

3. Cuantificación-detección:

Se dispone de tres clases, NL_NN, SL_NB, SL_NA.

		Lluvia detectada o predicción		
		NL	SL	
Lluvia real u observada	NL	No se detecta lluvia y no hay datos meteorológicos reales de lluvia.	Si se detecta lluvia y no hay datos meteorológicos reales de lluvia.	
	SL	No se detecta lluvia y si hay datos meteorológicos reales de lluvia.	Si se detecta lluvia y si hay datos meteorológicos reales de lluvia.	

		Lluvia detectada o predicción		
		NL_NN	SL_NB	SL_NA
Lluvia real u observada	NL_NN	No se detecta lluvia y no hay datos meteorológicos reales de lluvia.	Si se detecta lluvia y no hay datos meteorológicos reales de lluvia.	Si se detecta lluvia y no hay datos meteorológicos reales de lluvia.
	SL_NB	No se detecta lluvia y si hay datos meteorológicos reales de lluvia.	Si se detecta lluvia y si hay datos meteorológicos reales de lluvia.	Si se detecta lluvia y si hay datos meteorológicos reales de lluvia.
	SL_NA	No se detecta lluvia y si hay datos meteorológicos reales de lluvia.	Si se detecta lluvia y si hay datos meteorológicos reales de lluvia.	Si se detecta lluvia y si hay datos meteorológicos reales de lluvia.

	A	B	C	D
1		NL_NN	SL_NB	SL_NA
2	NL_NN	214		1
3	SL_NB		216	
4	SL_NA			9

Exactitud	Sensibilidad	Especificidad	Precisión
99,77	100,00	99,53	99,56

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	LI Exactitud NN	Exactitud NN	LS Exactitud NN	LI Exactitud NB	Exactitud NB	LS Exactitud NB	LI Exactitud NA	Exactitud NA	LS Exactitud NA
2	0,98	1,00	1,00	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
3	0,98	1,00	1,00	0,81	0,86	0,90	0,42	0,56	0,68
4	0,99	1,00	1,00	0,98	1,00	1,00	0,93	1,00	1,00
5	0,99	1,00	1,00	0,98	1,00	1,00	0,77	1,00	1,00
6	1,00	1,00	1,00	0,99	1,00	1,00	0,94	0,97	0,98
7	0,99	1,00	1,00	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
8	0,99	1,00	1,00	0,95	0,96	0,97	1,00	1,00	1,00

CONCLUSIONES

- Se ha implementado algoritmos de Machine Learning para la detección y cuantificación de la precipitación de la lluvia basado en imágenes de cámaras. Estos algoritmos de CNN han aportado resultados muy satisfactorios.
- Realizar un preprocesado de señal previo al bloque de aprendizaje máquina CNN, ha mejorado considerablemente los resultados finales, gracias al filtrado de balance de blancos, selección de regiones de interés y filtrado de Sobel.

REFERENCIAS

- Iván D. Guerra, "Algoritmos de Aprendizaje Aplicados a la Monitorización Meteorológica mediante Redes Inalámbricas de Comunicación". 2017.
- Miroslav Kubat, "An Introduction to Machine Learning". 2017.
- Godoy Rosario, "An Approach to Rain Detection using Sobel Image Preprocessing and Convolutional Neural Networks". 2019.
- J. Barrios, "Redes Neuronales Convolucionales" 2020.