

# Reconocimiento Facial para el Monitoreo de los Laboratorio

JESUS DAVID MACIAS<sup>1</sup> and LUIS EDUARDO CHAVARRIAGA<sup>2</sup>

**Abstract**—The intelligence of electronic devices is constantly evolving, providing more and more advances in security, privacy, education. Thanks to this, the idea of making the work of protecting and monitoring the rooms for learning in our university even more efficient and easy was created, in order to avoid problematic situations regarding the loss or damage of property.

## I. INTRODUCTION

La inteligencia de los aparatos electrónicos evoluciona de forma constantemente, brindando cada vez más avances en seguridad, privacidad, educación. Gracias a esto surgi la idea de hacer un más eficaz y fácil el trabajo de proteger y vigilar las salas destinadas al aprendizaje en nuestra universidad, para evitar situaciones problemáticas con respecto a pérdidas o daños de los bienes.

Para realizar esta tarea, se diseñó un sistema usando el reconocimiento facial que puede ser instalado en cada computador, y ser observado remotamente desde un celular inteligente.

El programa estará principalmente orientado y diseñado para el servicio de la universidad y sus diferentes laboratorios, añadiendo una comodidad al trabajo de los directivos de la institución y quienes trabajan en la seguridad de la misma.

## II. OBJETIVOS

### A. Objetivo General

Desarrollar un programa útil y funcional para brindar seguridad e inteligencia a los bienes electrónicos de la UTB.

### B. Objetivos Específicos

- Diseñar una forma de control sobre la utilización de los bienes en la universidad
- facilitar la revisión y vigilancia del laboratorio, manteniendo un historial de ingreso

## III. MARCO TEÓRICO

Python es un lenguaje de programación interpretado cuya filosofía hace hincapié en una sintaxis que favorezca un código legible. Se trata de un lenguaje de programación multi-paradigma, ya que soporta orientación a objetos, programación imperativa y, en menor medida, programación funcional. Es un lenguaje interpretado, usa tipado dinámico y es multi-plataforma. Python trabaja con OpenCV de la cual se encarga de la cámara en nuestro programa. OpenCV es una biblioteca para la gestión de la cámara de la máquina para la generación de fotos o videos y usamos otra extensión Pathlib para guardar las imágenes que vamos a procesar. Estas dos en la parte web se unen con Flask. Flask es un framework minimalista escrito en Python que permite crear aplicaciones

web rápidamente y con un mínimo número de líneas de código. Está basado en la especificación WSGI de Werkzeug y el motor de templates Jinja2 y tiene una licencia BSD.

### A. Arquitectura

La presente aplicación hace uso de la arquitectura para reconocimiento facial presentada en el artículo "FaceNet: A Unified Embedding for Face Recognition and Clustering" [1]. Este sistema pone en práctica varias técnicas importantes de machine learning.

1) *1. preprocesamiento*: Las imágenes son primero procesadas por un script que emplea la biblioteca dlib para identificar el rostro más grande en la imagen, y luego, empleado la ubicación de los ojos y el labio inferior, recorta y alinea la imagen para que la cara esté centrada y ocupe toda la imagen resultante. Este preprocesamiento es muy importante para el correcto funcionamiento de la siguiente etapa del proceso.

2) *2. Embedding*: Las imágenes preprocesadas son ahora alimentadas a una red neuronal, utilizando TensorFlow, que las mapea a un vector de 128 dimensiones. Esta práctica de transformar imágenes (u otros valores de entrada) en vectores de un número fijo de dimensiones se conoce como embeber (embed), lo que permite extraer la información más importante de las imágenes. Este proceso se realiza mediante redes neuronales convolucionales, el modelo más apto para reconocer y aislar las características (features) más significativas del material fuente. [4]

Transfer Learning En general, las redes neuronales convolucionales manejan una gran cantidad de parámetros, y por tanto, deben ser entrenadas con una cantidad considerable de información etiquetada. Ante la disponibilidad de esta información, los recursos computacionales requeridos tienden a sobrepasar los disponibles para cualquier organización no especializada. Y al final, muchas veces, los objetivos de todas estas organizaciones, sean en ámbitos tan distintos como reconocimiento facial, vehicular, o de productos, tienden a tener rasgos similares (i.e., reconocer un objeto en una imagen).

Transfer Learning, descrita en [2], es una técnica que aprovecha estas similitudes para reducir costos en materia de entrenamiento de redes neuronales. En lugar de entrenar una red neuronal para un propósito específico, como el reconocimiento de vehículos, la red se entrena para la generación de vectores con la información de las imágenes, que luego pueden ser clasificados por un modelo convencional, como la máquina de soporte de vectores. De esta manera, un solo modelo neuronal pre-entrenado puede reutilizarse para múltiples propósitos de clasificación.

3) *clasificacin*: La clasificacin se realiza en el modelo presentado por medio de una mquina de soporte de vectores con kernel lineal. Como funcin de costo, [1] propone el costo de triplete, funcin que calcula el error a partir de tres vectores, uno de base, uno positivo (con la misma clasificacin) y uno negativo (clasificacin diferente). Este costo se calcula por cada vector en la lista. [3]

#### IV. CONCLUSIONES

A traves de este trabajo, podemos ver como la tecnologia de reconocimiento facial se puede implementar de forma sencilla y accesible mediante tcnicas de machine learning como el transfer learning, que facilitan el resultado de intensa actividad computacional a equipos ms costeables para pequenas y medianas empresas. Estos resultados pueden replicarse para multitud de reas de aplicacin, en la industria y similares, empleando tcnicas parecidas que aprovechan el potencial del deep learning para generar modelos de alta calidad, sin necesidad de utilizar grandes cantidades de datos.

#### REFERENCES

- [1] F. Schroff, D. Kalenichenko, and J. Philbin, FaceNet: A Unified Embedding for Face Recognition and Clustering, 2015 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), pp. 815823, Jun. 2015.
- [2] E. Soria, J. Martn, M. Martnez, J. Magdalena, A. Serrano, "Handbook Of Research On Machine Learning Applications and Trends: Algorithms, Methods and Techniques", 2009 Information Science Reference, ch. 11.
- [3] E. Hoffer and N. Ailon, Deep metric learning using Triplet network, arXiv:1412.6622 [cs, stat], Dec. 2018.
- [4] [1]W. Koehrsen, Neural Network Embeddings Explained, Medium, 02-Oct-2018. [Online]. Available: <https://towardsdatascience.com/neural-network-embeddings-explained-4d028e6f0526>. [Accessed: 28-Nov-2019].