

Trabajo 2do Bimestre – Reconocimiento facial

Steven Neira y Rubén Jiménez

Universidad Técnica Particular de Loja

Carrera de Computación

27 de enero de 2026

Cordero Zambrano Jorge Marcos

Definición del proyecto

El proyecto bimestral desarrollado es una aplicación de reconocimiento facial que permite identificar a personas a partir de imágenes capturadas en tiempo real mediante una cámara. El sistema se basa en técnicas de visión por computadora y aprendizaje automático para comparar rostros detectados con un conjunto de imágenes de referencia previamente almacenadas. El objetivo principal del proyecto es demostrar la aplicación práctica de algoritmos de reconocimiento facial en un entorno real, integrando conceptos vistos en la materia como procesamiento de imágenes, uso de librerías especializadas y desarrollo de una solución funcional que permita identificar si un rostro corresponde o no a una persona conocida dentro del sistema.

Objetivo del proyecto

El objetivo de la solución es construir una aplicación capaz de reconocer la identidad de una persona a partir de su rostro, utilizando como base un conjunto de al menos diez imágenes por individuo para mejorar la precisión del reconocimiento. Asimismo, buscamos que nuestra aplicación permita el reconocimiento en tiempo real mediante la cámara, mostrando los resultados de forma clara al usuario directamente en una pantalla que refleja lo que está capturando la cámara y el nombre de la persona o desconocido en caso no se haya almacenado imágenes de la persona.

Descripción del producto

La aplicación consiste en un sistema que combina una interfaz web simple con un motor de reconocimiento facial en el backend. En términos generales, el funcionamiento se divide en dos etapas principales: una fase de preparación de datos y una fase de reconocimiento. En la primera etapa, se cargan múltiples imágenes de cada persona, a partir de las cuales se extraen características faciales únicas que son almacenadas para su posterior comparación. En la segunda etapa, el sistema captura una imagen o un flujo de video en tiempo real, detecta los rostros presentes y los compara con la información previamente almacenada para determinar la identidad de la persona o indicar que se trata de un rostro desconocido.

Componentes de la aplicación

Desde el punto de vista técnico, se implementaron varias funciones clave que permitieron el correcto funcionamiento del sistema. Entre ellas se encuentran funciones para encender y gestionar la cámara, capturar y procesar imágenes, detectar rostros dentro de una imagen, generar representaciones numéricas de los rasgos faciales (encodings) y comparar dichas representaciones con una base de datos previamente creada. Además, se desarrollaron funciones para manejar la carga de imágenes por parte del usuario, el almacenamiento de

datos y la visualización de resultados, integrando todo en una aplicación web que actúa como interfaz entre el usuario y el sistema de reconocimiento facial.

Arquitectura del proyecto

El sistema está compuesto por un módulo de carga y gestión de imágenes, un módulo de reconocimiento facial y un módulo de visualización de resultados. La aplicación web permite al usuario subir imágenes o acceder al reconocimiento en tiempo real mediante la cámara, mientras que el backend se encarga de procesar dichas imágenes, detectar los rostros presentes y compararlos con la base de datos de rostros previamente registrados.

En cuanto al desarrollo de la solución, se integraron librerías especializadas en visión por computadora y reconocimiento facial para realizar la detección de rostros y la extracción de características. El flujo de funcionamiento consiste en capturar la imagen, convertirla a un formato adecuado para su procesamiento, localizar los rostros presentes y generar una representación numérica de cada uno, la cual se compara con las representaciones almacenadas. El resultado de esta comparación se envía a la interfaz, donde se muestra el nombre de la persona reconocida o el estado de “desconocido” en caso de no encontrar coincidencias suficientes.

Resultados

Durante las pruebas realizadas, se observó que, al utilizar un conjunto aproximado de diez imágenes por persona, el sistema lograba reconocer correctamente a la persona registrada en la mayoría de los casos. Sin embargo, también se detectaron ciertas limitaciones: en algunas ocasiones el sistema identificaba a una persona conocida como “desconocida”, y en otros casos confundía a una persona no registrada con alguna de las personas almacenadas en la base de datos. Estos errores pueden atribuirse a factores como variaciones en la iluminación, ángulos del rostro, expresiones faciales o similitudes entre los rasgos de diferentes personas. Para nosotros estos resultados obtenidos fueron satisfactorios

para los objetivos del proyecto, ya que demostraron el funcionamiento general del reconocimiento facial y evidenciaron la importancia de contar con un mayor número y diversidad de imágenes para mejorar la precisión del sistema.

Desarrollo de la solución

El desarrollo del proyecto inició con una fase de investigación centrada en comprender qué es el reconocimiento facial y cómo puede ser implementado mediante librerías de software existentes. De acuerdo con Kaspersky, el reconocimiento facial es una tecnología biométrica que permite identificar o verificar la identidad de una persona mediante el análisis de los rasgos de su rostro, los cuales son convertidos en datos digitales y comparados con una base de información previamente almacenada.

A partir de esta base conceptual, se procedió al estudio de librerías especializadas en visión por computadora y reconocimiento facial. Se analizó el funcionamiento de OpenCV para el manejo de imágenes y video en tiempo real, así como su integración con cámaras web. Posteriormente, se investigó la librería dlib, la cual implementa algoritmos de detección facial y modelos de reconocimiento basados en técnicas como Histogram of Oriented Gradients (HOG) y redes neuronales convolucionales (CNN). Sobre esta librería se evaluó face_recognition, que ofrece una interfaz de alto nivel para generar representaciones numéricas del rostro humano y compararlas mediante métricas de similitud, simplificando considerablemente el desarrollo de sistemas de reconocimiento facial.

Este estudio permitió comprender cómo las librerías transforman una imagen capturada por la cámara en datos que representan características faciales únicas, así como la importancia del conjunto de datos utilizado para el reconocimiento. Además, se identificaron ventajas como la facilidad de implementación y limitaciones relacionadas con la precisión del

reconocimiento cuando existen variaciones de iluminación, ángulo o expresiones faciales. Esta etapa fue fundamental para seleccionar las herramientas adecuadas y definir la estrategia de desarrollo del prototipo implementado.

La elección de las librerías se basó en su buen rendimiento, documentación clara y amplia adopción en proyectos académicos y experimentales. Inicialmente, se realizaron pruebas simples cargando imágenes estáticas para verificar la correcta detección de rostros y la generación de los encodings faciales. Una vez validado el funcionamiento básico, se procedió a la construcción del conjunto de datos, recopilando al menos diez imágenes por persona, variando expresiones faciales y ángulos. Estas imágenes fueron utilizadas para generar una base de conocimiento mediante la extracción de características faciales, las cuales se almacenaron para su posterior uso en la etapa de reconocimiento. Durante esta fase se realizaron múltiples pruebas, ajustando el flujo del código y verificando la correcta asociación entre los encodings y los nombres correspondientes.

Conclusiones

El proyecto permitió aplicar de manera práctica los conceptos teóricos revisados sobre reconocimiento facial, demostrando que es posible construir un prototipo funcional utilizando librerías existentes y un conjunto de datos relativamente pequeño. Los resultados obtenidos muestran que, con aproximadamente diez imágenes por persona, el sistema es capaz de reconocer correctamente a los individuos en la mayoría de los casos, aunque aún presenta fallas como falsos positivos o la identificación errónea de rostros conocidos como desconocidos.

En general, el desarrollo del proyecto cumplió con los objetivos planteados, permitiendo comprender el funcionamiento interno de los sistemas de reconocimiento facial, analizar el desempeño de librerías como `dlib` y `face_recognition`, y experimentar con reconocimiento tanto en imágenes como en video en tiempo real. Además, el trabajo reforzó

habilidades relacionadas con la investigación académica, la integración de software y la evaluación de resultados, sentando una base sólida para futuros proyectos más complejos en el área de visión por computadora.

Referencias

<https://latam.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-facial-recognition>

https://github.com/ageitgey/face_recognition

<https://flask.palletsprojects.com/en/stable/>

<https://docs.opencv.org/>

https://docs.opencv.org/3.4/d6/d00/tutorial_py_root.html