

Anteproyecto de Trabajo Final de Grado.

**Carrera: Ingeniería de Sistema.
Cátedra: Metodología de la Investigación.**

**Sistema biométrico de
reconocimiento facial utilizando
redes neuronales artificiales.**

Por: **Diego Fabián Centurión Talavera.**
y **Franco Andres Lesme Rivero.**

Tutor: **Ing. Carlos Almeida Delgado.**

Co tutor: **Ing. Jorge Arrúa.**

Profesor de la Cátedra: **Lic. MSc Celso Alberto Rojas Pukall.**

Tel:0985755539 , correo electrónico:lesme93@outlook.com ¹
Tel:0973129154 , correo electrónico:fabiancent1@hotmail.com

²

Ciudad del Este, Alto Paraná. Paraguay.

15 de diciembre de 2017

Índice

1. Definición del problema	2
2. Delimitación del trabajo.	2
3. Objetivos	2
3.1. Objetivo general	2
3.2. Objetivos específicos	2
4. Hipótesis	3
5. Justificación	3
6. Impacto de la investigación	3
7. Marco teórico	3
7.1. Conceptos fundamentales	3
7.1.1. Sistema de Reconocimiento Facial.	3
7.1.2. Redes Neuronales.	4
7.1.3. Raspberry Pi 3 Modelo B.	4
7.1.4. Raspberry Pi cámara.	4
7.1.5. OpenCV.	4
7.1.6. Python.	5
7.2. Antecedentes	5
8. Método	5
8.1. Especificaciones de diseño	6
8.1.1. Hardware	6
8.1.2. Software	6
8.2. Definición y operacionalización de variables	7
8.2.1. Lista de tareas	7
8.3. Cronograma de actividades.	8
Referencias Bibliográficas	8

Sistema biométrico de reconocimiento facial utilizando redes neuronales artificiales.

1. Definición del problema

Los *escáners* de huella dactilar utilizados, con frecuencia presentan retrasos en la lectura de la huella. Ésto es debido a alguna actividad realizada por la persona que lleva a alterar el estado natural de la yema del dedo. Dicha situación, genera el siguiente enunciado del problema de investigación propuesto:

. Desarrollar sistema de identificación humana por reconocimiento facial, empleando redes neuronales artificiales .

2. Delimitación del trabajo.

El trabajo consta de la construcción de un prototipo utilizando Raspberry Pi como plataforma hardware, Redes neuronales artificiales en el reconocimiento del rostro y código Open Source, y así controlar el acceso a un recinto de manera confiable.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

1. Desarrollar un sistema biométrico de reconocimiento facial.

3.2. Objetivos específicos

1. Ajustar la placa Raspberry Pi 3.
2. Diseñar una base de datos de conexión en Raspberry Pi 3.
3. Realizar Pruebas del funcionamiento del sistema de reconocimiento facial.

4. Generar informes de los resultados obtenidos de la funcionalidad del sistema de reconocimiento facial.

4. Hipótesis

Detección e identificación de rostros para el control de acceso de personas al recinto laboral.

5. Justificación

La poca fiabilidad que tiene el *escáner* de huella dactilar para aquellos que han sufrido un cambio en el estado natural de la yema del dedo. Ofreciendo así una alternativa de control de acceso a los usuarios de manera rápida y segura.

Esta tecnología escasamente implementado, ofrece confiabilidad elevada.

Ademas, los propietarios de dichas organizaciones podrán tener el control de su personal de manera segura y rápida, agilizando así el proceso laboral.

6. Impacto de la investigación

El sistema propuesto posibilitarán a los funcionarios de la empresa el acceso al área laboral de manera segura y ágil, a un costo no muy elevado ya que otros sistemas que son difícilmente realizables, debido a que requieren instrumentos y sensores más especializados y con mejores características, haciendo más complicada la adquisición de dichos sistemas en el mercado local.

7. Marco teórico

7.1. Conceptos fundamentales

El funcionamiento del sistema propuesto requiere la interacción de algunas tecnologías las cuales ayudan a obtener la información a ser procesada, de manera a que posteriormente sean almacenadas en el servidor. A continuación se definen algunos conceptos.

7.1.1. Sistema de Reconocimiento Facial.

Es una aplicación dirigida por ordenador que identifica automáticamente a una persona en una imagen digital. Esto es posible mediante un análisis de las características faciales del sujeto extraídas de la imagen o de un fotograma clave de una fuente de video, y comparándolas con una base de datos.[2]

7.1.2. Redes Neuronales.

Son un campo muy importante dentro de la Inteligencia Artificial. Inspirándose en el comportamiento conocido del cerebro humano (principalmente el referido a las neuronas y sus conexiones), trata de crear modelos artificiales que solucionen problemas difíciles de resolver mediante técnicas algorítmicas convencionales.[4]

7.1.3. Raspberry Pi 3 Modelo B.

Es un computador de placa reducida, computador de placa única o computador de placa simple (SBC) de bajo costo desarrollado en Reino Unido por la Fundación Raspberry Pi, con el objetivo de estimular la enseñanza de ciencias de la computación en las escuelas. Aunque no se indica expresamente si es hardware libre o con derechos de marca, en su web oficial se explica que dispone de contratos de distribución y venta con dos empresas, pero al mismo tiempo cualquiera puede convertirse en revendedor o redistribuidor de las tarjetas RaspBerry Pi, por lo que se entiende que es un producto con propiedad registrada, manteniendo el control de la plataforma, pero posibilitado su uso libre a nivel educativo y particular. En cambio el software sí es open source, siendo su sistema operativo oficial una versión adaptada de Debian, denominada Raspbian, aunque posibilita usar otros sistemas operativos, incluido una versión de Windows 10. En todas sus versiones incluye un procesador Broadcom, una memoria RAM, una GPU, puertos USB, HDMI, Ethernet (El primer modelo no lo tenía), 40 pines GPIO y un conector para cámara. El sistema operativo se almacena en una tarjeta micro SD externa.[1]

7.1.4. Raspberry Pi cámara.

El módulo de cámara es un gran accesorio para la Raspberry Pi, posibilitando a los usuarios tomar buenas imágenes con buena calidad y grabar videos en alta definición.

7.1.5. OpenCV.

Es una biblioteca libre de visión artificial originalmente desarrollada por Intel. Desde que apareció su primera versión alfa en el mes de enero de 1999, se ha utilizado en infinidad de aplicaciones. Desde sistemas de seguridad con detección de movimiento, hasta aplicaciones de control de procesos donde se requiere reconocimiento de objetos. Esto se debe a que su publicación se da bajo licencia BSD, que permite que sea usada libremente para propósitos comerciales y de investigación con las condiciones en ella expresadas.[3]

Open CV es multiplataforma, existiendo versiones para GNU/Linux, Mac OS X y Windows. Contiene más de 500 funciones que abarcan una gran gama de áreas en el proceso de visión, como reconocimiento de objetos (reconocimiento facial), calibración de cámaras, visión estérea y visión robótica.

7.1.6. 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 multiparadigma, ya que soporta orientación a objetos, programación imperativa y, en menor medida, programación funcional. Es un lenguaje interpretado, usa tipado dinámico y es multiplataforma.[7]

Es administrado por la Python Software Foundation. Posee una licencia de código abierto, denominada Python Software Foundation License, que es compatible con la Licencia pública general de GNU a partir de la versión 2.1.1, e incompatible en ciertas versiones anteriores.

7.2. Antecedentes

- Reconocimiento de imágenes faciales orientado a mejorar la seguridad de la ciudad: El trabajo realizado por Camilo Platero presenta un sistema de reconocimiento facial implementado en la plataforma de desarrollo embebida llamada Raspberry Pi, proporcionando una solución portable, con costo reducido y la posibilidad de actualizaciones del sistema de reconocimiento sencillas, sin la necesidad de modificar el hardware del dispositivo.[5]
- Técnicas de reconocimiento facial mediante redes neuronales: En esta tesis se expone soluciones a la verificación facial. se ha estudiado técnicas basadas en imágenes bidimensionales y se ha realizado un estudio inicial basado en un modelo tridimensional de la cara.[6]

8. Método

El dispositivo de reconocimiento facial estará ubicado a un lado del acceso al área laboral de la empresa. En donde cada funcionario que accederá a su área de trabajo tendrá que realizar obligatoriamente el proceso de identificación. Para ello deberá mirar a la cámara y esperar que el proceso de identificación autentique su identidad y el nivel de privilegio para acceder a esa área. Para ello se utilizará una base de datos en donde los datos y roles del funcionario estarán almacenados.

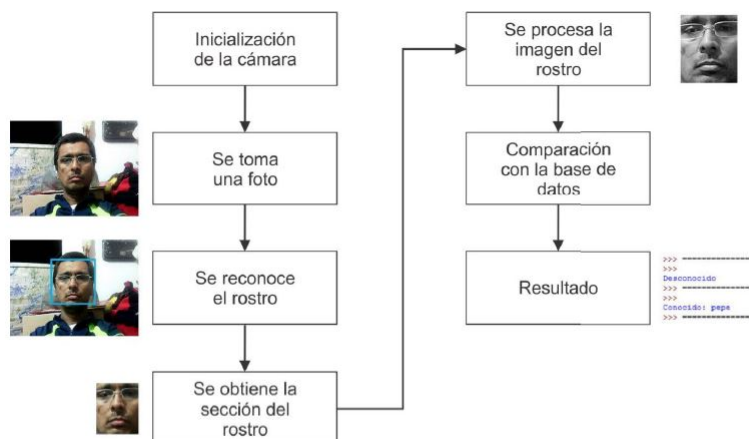


Figura 1: Metodología para el reconocimiento del rostro

8.1. Especificaciones de diseño

Los componentes de hardware del sistema son: una cámara que captura la imagen de la cara, la cual estará almacenada dentro de la base de datos y se encuentra conectada a una Raspberry Pi 3, en donde se ejecutan los elementos de software de la aplicación. Una pantalla que muestra los datos de la persona reconocida por el sistema, y un sensor la cual sirve de interruptor para la activación de la cámara.

Componentes del sistema a diseñar:

8.1.1. Hardware

- Raspberry Pi 3 Model B.
- Raspberry Pi camera.
- Pantalla.
- Sensor Infrarojo.
- Computadora.

8.1.2. Software

- Raspbian Jessie.
- Base de datos MySQL.
- Python.
- OpenCV

8.2. Definición y operacionalización de variables

Para el desarrollo de la investigación, se exponen a continuación los objetivos, con las respectivas variables encontradas para la consecución de la investigación:

1. Ajustar la placa Raspberry Pi 3.
 - Sistema Operativo de la Raspberry Pi 3: El sistema operativo a ser utilizado por la placa Raspberry Pi 3.
 - Algoritmo de reconocimiento Facial: Algoritmo a ser utilizado para el reconocimiento de rostros.
 - Cámara, pantalla y sensor a utilizarse en la placa Raspberry Pi 3: Complementos a instalarse a la placa Raspberry Pi 3.
2. Diseñar la base de datos.
 - Motor de base de datos: Utilización de Motor de Base de Datos PostgreSQL para el desarrollo de la Base de datos de rostro/os del sistema.
 - Imágenes de rostros almacenados en la base de datos: La cantidad de rostros a identificar.
3. Realizar las pruebas de funcionamiento del sistema de reconocimiento facial.
 - Dificultad del entrenamiento de la Red Neuronal Artificial: La complejidad de entrenar correctamente la red neuronal.
 - Nivel de eficiencia del sistema de reconocimiento facial: El grado de efectividad del sistema.
4. Generar informes de los resultados obtenidos.
 - Contenido del informe: Los resultados expresados detalladamente.

8.2.1. Lista de tareas

Para el desarrollo del sistema debe haber procedimientos a realizar, para ello se definen las tareas a llevar a cabo:

- Instalación del S.O. Raspbian Jessie.
- Configuración de los complementos como cámara, sensor, pantalla.
- Sincronización completa de la base de datos con la placa.
- Entrenar de manera adecuada a la red neuronal.

- Realizar prueba de eficiencia.
- Escribir informe de acuerdo avances.

Tabla 1: Operacionalización de variables

Objetivo.	Tarea.	Variable.	Instrumento/indicador.
Ajustar la placa Raspberry Pi 3.	Instalación del S.O. Raspbian Jessie. Configuración de los complementos como cámara, sensor, pantalla.	Sistema Operativo de la Raspberry Pi 3 Complementos que utilizan la placa Raspberry Pi 3.	Raspberry pi 3. Raspbian Jessie. Raspberry Cámara. Pantalla. Sensor Infrarrojo.
Diseñar la base de datos.	Sincronización completa de la base de datos con la placa.	Motor de base de datos. Imágenes de rostros almacenados en la base de datos.	OpenCV. MySQL. Raspberry pi 3. Computadora. Imágenes.
Realizar las pruebas de funcionamiento del sistema de reconocimiento facial.	Entrenar de manera adecuada a la red neuronal. Realizar prueba de eficiencia.	Dificultad del entrenamiento de la Red Neuronal Artificial. Nivel de eficiencia del sistema de reconocimiento facial.	Algoritmo de la red neuronal.
Generar informes de los resultados obtenidos.	Escribir informe de acuerdo avances.	Contenido del informe.	Archivos.

8.3. Cronograma de actividades.

Tabla 2: Cronograma de Actividades

Tareas	Año 2018								
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9
1) Desarrollar un sistema biométrico de reconocimiento facial.									
2) Ajustar la placa Raspberry Pi 3 con los distintos Hardware.									
3) Diseñar una base de datos para la conexión con la placa Raspberry Pi 3.									
4) Realizar las pruebas de funcionamiento del sistema de reconocimiento facial.									
5) Generar informes de los resultados obtenidos.									
6) Redacción del libro.									

Referencias bibliográficas.

- [1] Raspberry pi . En línea: https://es.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi Acceso: 30 de septiembre de 2017.
- [2] Sistema de Reconocimiento Facial Disponible en línea: https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_reconocimiento_facial Acceso: 28 de septiembre de 2017.
- [3] Face Reconignition with OpenCV, OpenCV.org Disponible en línea: http://docs.opencv.org/2.4/modules/contrib/doc/facerec/facerec_tutorial.html Acceso: 28 de abril de 2017.
- [4] Redes Neuronales. en línea: <http://avellano.usal.es/~lalonso/RNA/index.htm>.

- [5] Sistema de reconocimiento facial para mejorar la seguridad de la ciudad. Disponible en línea: <http://laud.udistrital.edu.co/noticias/sistema-de-reconocimiento-facial-para-mejorar-la-seguridad-de-la-cuidad> Acceso: 27 de Noviembre del 2017.
- [6] Técnicas de reconocimiento facial mediante redes neuronales. Disponible en línea: <http://oa.upm.es/215/> Acceso 27 de Noviembre del 2017.
- [7] Lenguaje de Programacion Python. Disponible en línea: <http://aplicaciones-web-lenguajes-programaci.blogspot.com/2011/12/python.html> Acceso: 17 de noviembre del 2017.