

Sistema de vigilancia biométrico facial para el control delincriminal en la división policial

Facial biometric surveillance system for crime control in the police division

Sistema de vigilância facial biométrica para controle na polícia divisão criminal

Marlene Raquel Paredes¹, Miguel Arturo Valle Pelaez¹, Gothy Krishmo Alvarón Fernández¹, Fernando Vega Huincho¹, Kennedy Johnson Gutierrez Mendoza¹.

Resumen

Desde hace tiempo se están utilizando cámaras de seguridad en calles y plazas de ciudades en todo el mundo con el objetivo de identificar amenazas que atenten contra los ciudadanos; con nuestra investigación a lo que ya existe, hemos desarrollado un sistema que apoye en la vigilancia e identifique a un requisitoriado. Para el desarrollo del sistema se analizó diferentes algoritmos de reconocimiento e identificación de rostros y se aplicó la técnica de Análisis por Componentes Principales o alguna derivación de ella: todos ellos utilizan cálculos y métricas que se llevan a cabo en un espacio denominado Euclidiano o L2. Como resultado de la investigación, se obtuvo un interesante sistema de vigilancia biométrica facial para el control delincriminal en la policía judicial de Chimbote, el cual va a permitir integrar a dos instituciones fundamentales en seguridad ciudadana como son: la Municipalidad Provincial del Santa con la Policía Judicial de Chimbote.

Palabras clave: Sistema biométrico facial, control delincriminal.

Abstract

For some time, they have kept security cameras on streets and squares of cities around the world with the aim of identifying people who attempt against citizens; with our research to what already exists, we have developed a system that supports surveillance and identifies a requirement. For the development of the system, the recognition algorithms and the identification of faces were analyzed and the analysis technique for main derivation components of it was applied: all of them use calculations and measurements that are carried out in a space called Euclidean or L2. As a result of the investigation, an interesting system of facial biometric surveillance for criminal control in the judicial police of Chimbote was obtained, which will allow access to the two fundamental institutions in citizen security as a child: the Provincial Municipality of Santa Claus with the Judicial Police of Chimbote.

Keywords: Biometric system, Biometrics

Resumo

Há algum tempo, eles mantiveram câmeras de segurança nas ruas e praças das cidades ao redor do mundo com o objetivo de identificar pessoas que tentam contra cidadãos; Com a nossa pesquisa sobre o que já existe, desenvolvemos um sistema que apoia a vigilância e identifica um requisito. Para o desenvolvimento do sistema, foram analisados os algoritmos de reconhecimento e a identificação das faces e aplicou-se a técnica de análise para os principais componentes de derivação: todos usam cálculos e medidas que são realizadas em um espaço chamado Euclidiano ou L2. Como resultado da investigação, obteve-se um interessante sistema de vigilância biométrica facial para controle criminal na polícia judicial de Chimbote, o que permitirá o acesso às duas instituições fundamentais de segurança cidadã como criança: o município provincial de Papai Noel com a Polícia Judicial de Chimbote.

Palavras-chave: Sistema Biométrico, Biometria

¹ Facultad de Ingeniería, Universidad San Pedro, Chimbote-Perú. mrpj_19@hotmail.com

Recibido, 28 de enero de 2017
Aceptado, 28 de octubre de 2017

Introducción

Durante el proceso de análisis documental, se han encontrado trabajos de investigación relacionados directamente con el tema investigado, la importancia de un sistema de video vigilancia basado en un sistema biométrico, el cual tiene como propósito la identificación de personas por medio de sus diversas características físicas (voz, huellas digitales, características faciales, etc.).

Amaya y Meneses (2006), realizaron una investigación acerca del reconocimiento de rostros usando correlación tridimensional (3D) discreta, que es una técnica de gran alcance en tareas biométricas del reconocimiento. En este trabajo se propone un procedimiento que usa la información de la gama que captura un sistema de la reconstrucción 3D. La superficie de la cara es 3D-scanned y dispuesto en un correlativo arsenal del volumen y entonces 3D. Los resultados para seis caras tomadas de una base de datos se presentan y permite desarrollar algoritmos para capturar el rostro para la aplicación de la biometría de reconocimientos para construir objetos en 3D.

En tal sentido “sistema de vigilancia biométrico facial para el control delincriminal en la policía judicial de Chimbote”, se justifica porque el Sistema de vigilancia biométrico facial, va permitir a la policía judicial de Chimbote, disminuir las requisitorias, logrando un beneficio para la población de la ciudad de Chimbote, el no contar en su ciudad con tantos delincuentes o personal que evaden la ley.

Desde el punto de vista del conocimiento, el desarrollo del sistema de identificación basado en la biometría, actualmente es muy conveniente de usar porque no requiere información adicional de seguridad (tarjetas inteligentes, contraseñas, etc.). Se aplicó un algoritmo de búsqueda, comparación y de reconocimiento.

La detección facial es el proceso de encontrar una cara en imágenes o videos. La detección de caras está basada en una función que busca regiones rectangulares dentro de una imagen, regiones que contengan objetos que con una alta probabilidad se parezcan a otros de un conjunto de entrenamiento, devolviendo la región rectangular de la imagen donde se ha encontrado. La función escanea varias veces la imagen y con diferentes escalas para encontrar objetos parecidos pero de diferentes tamaños.

Por tanto, para detectar caras, únicamente hay que pasarle a la función el conjunto de caras de entrenamiento con las características deseadas para que las caras detectadas sean parecidas a la base de búsqueda.

Los humanos a menudo utilizan los rostros para reconocer individuos y los avances en las capacidades de computación en las últimas décadas, ahora permiten reconocimientos similares en forma automática. Los algoritmos de reconocimiento facial anteriores usaban modelos geométricos simples, pero el proceso de reconocimiento actualmente ha madurado en una Ciencia de Sofisticadas representaciones matemáticas y procesos de coincidencia. Importantes avances e iniciativas en los pasados diez a quince años han propulsado a la tecnología de reconocimiento facial al centro de la atención (Biometría tu eres la llave, 2010).

Hay dos enfoques predominantes en el problema de reconocimiento facial:

- El geométrico (basado en rasgos) y
- el fotométrico (basado en lo visual).

Material y Métodos

La presente investigación en cuanto a los objetivos planteados, se trata de una investigación tecnológica porque busca desarrollar el diseño de un producto software que permita identificar a ciudadanos que han sido sentenciados por un delito y que evaden la ley porque no se presentaron a la lectura de su sentencia; Del software de reconocimiento facial, para la división policial de Chimbote, tiene su fundamento en el reconocimiento de patrones, esencialmente utiliza la librería EmguCV, para la creación de estos patrones y realizar el reconocimiento facial (Roger, 2010).

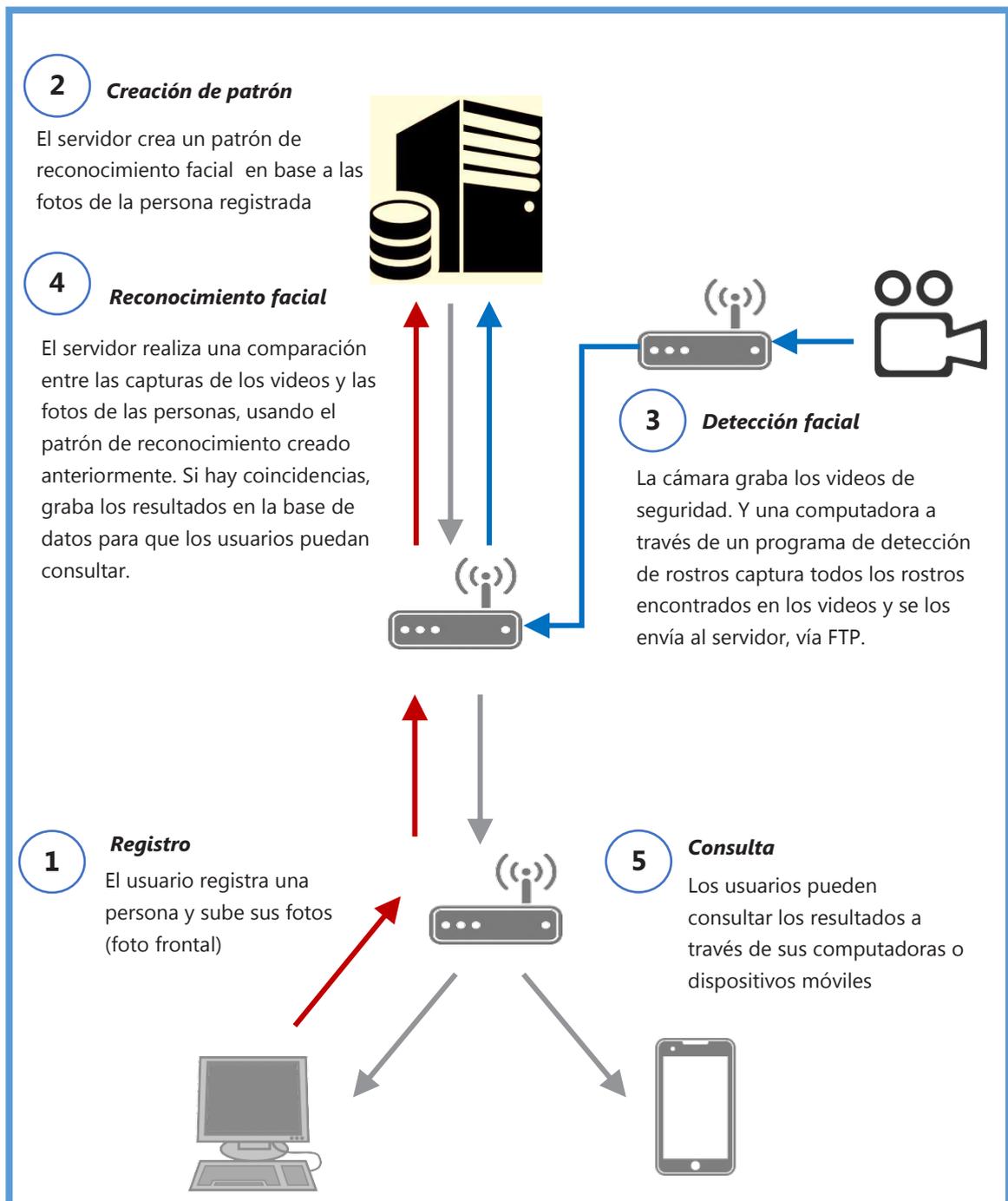


Figura 1: Esquema de funcionamiento del sistema de reconocimiento facial

Descripción:

- **Los puntos 1 y 5**, son funcionalidades del sistema web, consistente en el registro búsquedas y consulta de los resultados del reconocimiento facial.
- **El punto 3**, consiste en una aplicación de escritorio que se ejecuta como un proceso en una computadora conectada a la cámara y se encarga de la detección facial, para capturar los rostros presentes en los videos para enviarlos al servidor.
- **El punto 2 y 4**, consiste en una aplicación de escritorio que se ejecuta como un proceso del lado del servidor, y se encarga del entrenamiento del patrón facial el cual se guarda como un archivo XML dentro del servidor. También se encarga del reconocimiento facial y de guardar los resultados en la base de datos.

Detalles técnicos:

- Las imágenes de los rostros tanto de las fotos como de las capturas de las cámaras deben estar en escala de grises, todas deben ser del mismo tamaño, y tener el mismo alto y ancho (forma cuadrada). El lado de la foto debe tener una longitud potencia de 2, aquí se ha utilizado el tamaño 256px por lado (2^8).
- El sistema está construido en el lenguaje de programación Visual C#, y utiliza una base de datos en SQL Server.
- Se utiliza el archivo entrenado XML haarcascade_frontalface.xml, para la detección facial.
- Se utiliza el algoritmo de reconocimiento EigenFaces para el entrenamiento y reconocimiento facial.

Interfaz web que pueden utilizar los usuarios de la división policial:

Registro de búsquedas

- Ejemplo de registro de una persona requisitorizada: se ingresan sus fotos y el sistema automáticamente detecta los rostros (formato escala de grises 256x256) y se las envía al servidor para ser procesadas por el servidor:

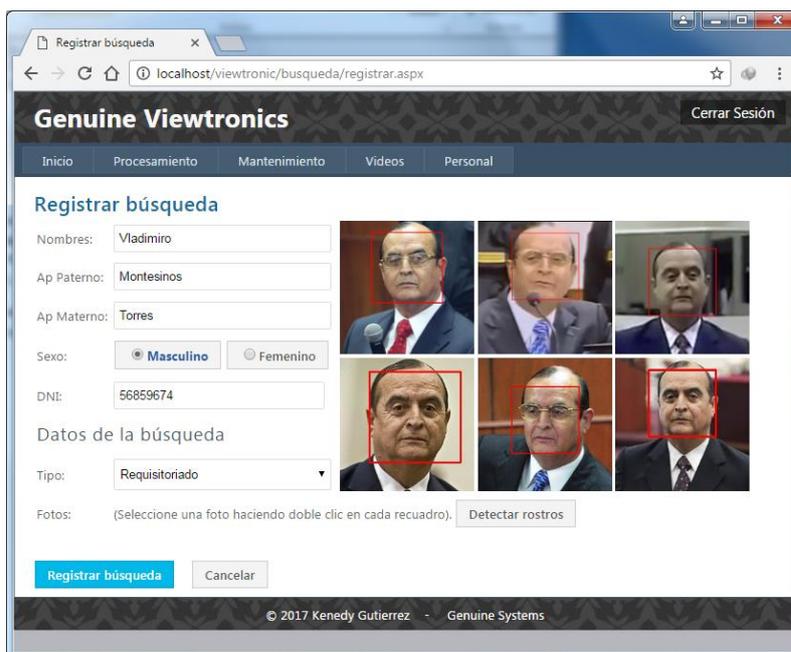


Figura 2: Interfaz de registro de búsqueda de requisitorizados

Resultados

De los estudios realizados sobre reconocimiento facial se procedió a la elaboración del algoritmo, el cual consta de cuatro procesos principales:

1. Detección de la cara: detecta que hay una cara en la imagen, sin identificarla. Si se trata de un video, también podemos hacer un seguimiento de la cara. Proporciona la localización y la escala a la que encontramos la cara.
2. Alineación de la cara: localiza las componentes de la cara y, mediante transformaciones geométricas, la normaliza respecto a propiedades geométricas, como el tamaño y la pose, y fotométricas, como la iluminación. Para normalizar las imágenes de caras, se pueden seguir diferentes reglas, como la distancia entre las pupilas, la posición de la nariz, o la distancia entre las comisuras de los labios. También se debe definir el tamaño de las imágenes y la gama de colores. Normalmente, para disminuir la carga computacional del sistema, se acostumbra a utilizar imágenes pequeñas en escala de grises. A veces también se realiza una ecualización del histograma.
3. Extracción de características: proporciona información para distinguir entre las caras de diferentes personas según variaciones geométricas o fotométricas.
4. Reconocimiento: el vector de características extraído se compara con los vectores de características extraídos de las caras de la base de datos. Si encuentra uno con un porcentaje elevado de similitud, nos devuelve la identidad de la cara; si no, nos indica que es una cara desconocida.

Los resultados obtenidos dependen de las características extraídas para representar el patrón de la cara y de los métodos de clasificación utilizados para distinguir los rostros, pero para extraer estas características apropiadamente, hace falta localizar y normalizar la cara adecuadamente.

COMO SE CREAL EL ALGORITMO DE RECONOCIMIENTO FACIAL

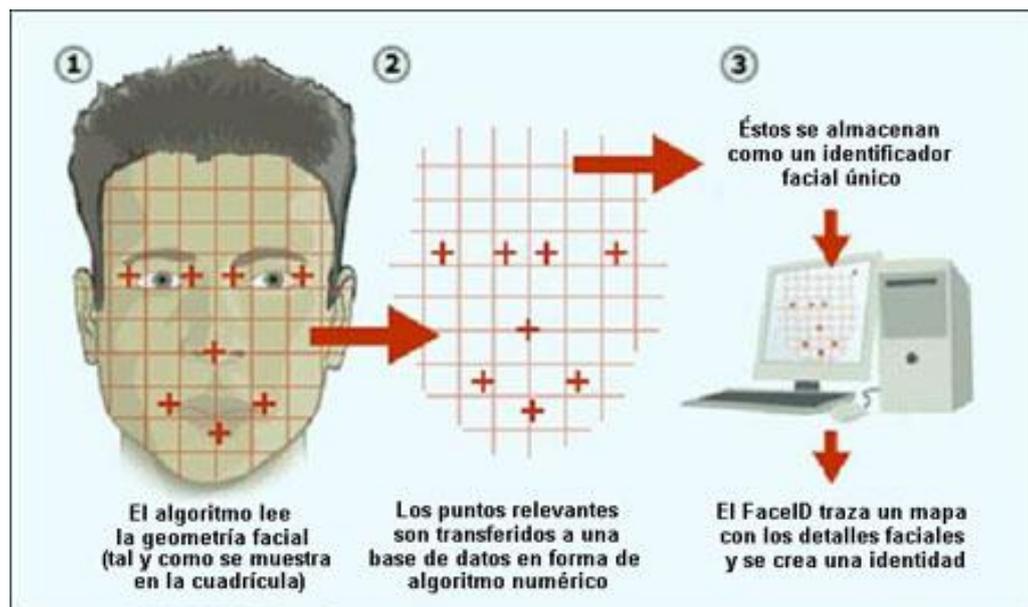


Figura 3: Identificación de los puntos básicos de un rostro

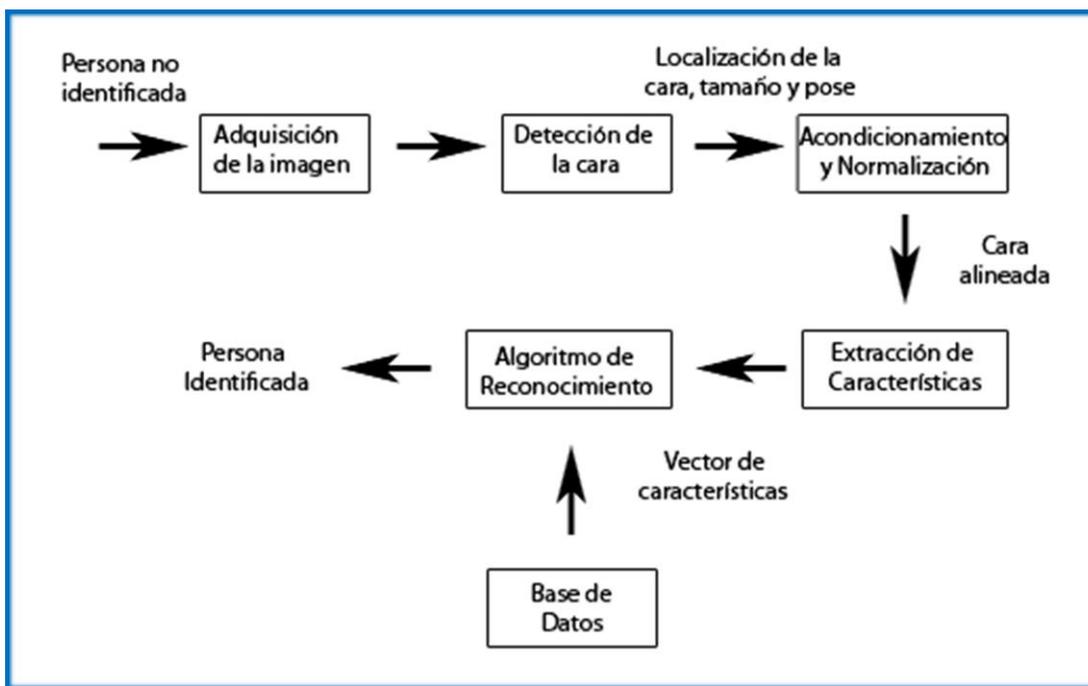


Figura 4: Módulos considerados en el algoritmo

Discusión

Diversos estudios de investigadores en materia de seguridad ciudadana a nivel mundial y con el desarrollo de los sistemas biométricos; permiten un aporte con la aplicación de la informática; en dar solución a la identificación de ciudadanos que evaden la ley. Así se puede evidenciar en Capuñay, Liliana., Soto, P. (2012), en Lima – Perú, que llevaron a cabo la investigación denominada, “Implementación de un Sistema de Videocámaras utilizando Cloud Computing a nivel educativo en el distrito de Comas”. La vigilancia digital se ha inclinado de forma natural hacia el protocolo de internet por tratarse de un medio idóneo para dicha actividad. El protocolo IP se caracteriza por su versatilidad, ya que no tiene limitaciones de magnitud, así como por su robustez y ubicuidad, pues permite utilizar cada terminal de vigilancia como un nexo con el resto de la red.

El sistema desarrollado fue utilizando el cloud computing o computación en la nube que es un nuevo modelo de computación en el que los servicios informáticos, como correo electrónico, aplicaciones, almacenamiento de archivos y sistemas de gestión, son brindados a través de Internet. En otras palabras, gracias al cloud computing los recursos informáticos que se desarrollen están disponibles en cualquier dispositivo con conexión a internet, todos los días, las 24 horas desde nuestros datacenters o centros de computación.

Conclusiones

Con los estudios realizados de los diferentes algoritmos de reconocimiento facial facilito los módulos que se planteó en el algoritmo de reconocimiento e identificación de un ciudadano requisitoriado.

Se ha logrado determinar los requerimientos funcionales que debe cumplir el sistema, el cual tiene como propósito identificar personas con requisitoria en la ciudad de Chimbote.

La metodología utilizada XP influyó positivamente en la construcción del sistema biométrico facial para el control delincriminal en la policía judicial de Chimbote.

Nos permitimos hacer llegar las siguientes recomendaciones:

Que las dos instituciones pilares de la seguridad ciudadana trabajen en equipo como son la Policía Judicial y la Municipalidad: La municipalidad compartiendo los equipos de monitoreo con cámaras de vigilancia y la Policía Judicial, permitiendo el acceso a las imágenes de las personas requisitorias.

Capacitar a cada uno de los usuarios finales del sistema para que se encarguen periódicamente de realizar verificaciones del funcionamiento.

Realizar evaluaciones periódicas de los puntos de riesgo para mejorar las funciones de monitoreo del sistema.

El sistema web se puede usar también para buscar a personas desaparecidas.

Referencias Bibliográficas

Amaya, D., Meneses, J. (2006). Determinación experimental de las características tridimensionales del rostro con fines de reconocimiento biométrico usando correlación tridimensional, Grupo de Óptica y tratamiento de Señales, Universidad Industrial de Santander, *Revista colombiana de física*, vol. 38, No. 4.

Biometría tu Eres la Llave (2010) [En línea] <<http://www.gigabytes.cl/biometria-tu-eres-la-llave.php>>. Revista digital de tecnología. [Consulta: agosto 2016]

Capuñay, Liliana., Soto, C. (2012). Implementación de un Sistema de Videocámaras utilizando Cloud Computing a Nivel Educativo en el distrito de Comas, tesis para optar al grado de ingeniería de sistemas, Universidad Tecnológica del Perú.