



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA.

PROCESO DE TITULACIÓN

EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA
PRUEBA PRÁCTICA

INGENIERÍA EN SISTEMAS

PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO EN SISTEMAS

TEMA:

**EL RECONOCIMIENTO FACIAL EN LOS SISTEMAS DE VIDEO VIGILANCIA DEL
ECU 911 PARA MEJORAR LA SEGURIDAD CIUDADANA EN BABAHOYO.**

EGRESADO:

José Fabián Moyano Paredes

TUTOR:

ING. CARLOS ALFREDO CEVALLOS MONAR

AÑO 2021

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Este documento es un caso de estudio, que se orienta a la inteligencia artificial y sus beneficios en cuanto al reconocimiento facial y demás algoritmos de identificación biométrica del rostro de una persona, orientados a mejorar la seguridad ciudadana.

Para esto se incursiono además en investigar de alguna forma, como sería el escenario posible de incluir estos sistemas de inteligencia artificial, con el reconocimiento facial, para integrarlo al servicio de seguridad del ECU911 y tratar de que la tecnología tenga más alcance en relación al análisis de rostros.

Este caso de estudio se orientó amparado en la sublínea de investigación de la carrera de ingeniería en sistemas, pues la línea de investigación es la siguiente: “Comunicación y emprendimientos empresariales y tecnológicos, desarrollo de Sistemas de la información y la sublínea es procesos de datos y telecomunicaciones”.

Así mismo, necesitando reforzar muchos temas en este caso de estudio, hubo la necesidad de invitar a participar a reconocidos técnicos ingenieros en sistemas de la ciudad, que brindaron sus conocimientos para que este trabajo de fin de carrera, cuente con las debidas garantías técnicas informáticas referenciadas por expertos en la materia; cabe indicar que esto fue además analizado de manera profunda por el autor, que además orientó y enriqueció la investigación con teorías referenciadas, que han permitido además consolidar el caso de estudio presente, con la participación de citas bibliográficas de autores a nivel mundial.

En este documento, además se incluyen anexos, donde se detallan las varias evidencias de la participación en las entrevistas.

PALABRAS CLAVE

Reconocimiento Facial

Inteligencia Artificial

ECU911

Bases de Datos

Biométrico

SUMMARY AND KEYWORDS

This document is a case study, which focuses on artificial intelligence and its benefits in terms of facial recognition and other algorithms for biometric identification of a person's face, aimed at improving citizen security.

For this, it also ventured into investigating in some way, such as the possible scenario of including these artificial intelligence systems, with facial recognition, to integrate it into the ECU911 security service and try to make the technology have more scope in relation to the analysis of faces.

This case study was oriented under the research sub-line of the systems engineering career, since the research line is the following: "Communication and business and technological undertakings, development of information systems and the sub-line is data processes and telecommunications".

Likewise, needing to reinforce many topics in this case study, it was necessary to invite to participate recognized technical engineers in systems of the city, who provided their knowledge so that this final degree project has the due computer technical guarantees referenced by experts in the field; It should be noted that this was also deeply analyzed by the author, who also guided and enriched the research with referenced theories, which have also made it possible to consolidate the present case study, with the participation of bibliographic citations from authors worldwide.

In this document, annexes are also included, where the various evidences of participation in the interviews are detailed.

KEYWORDS

Facial recognition

Artificial intelligence

ECU911

Databases

Biometric

INTRODUCCION

En la actualidad los sistemas de video vigilancia están difundidos en todos lados nos encontramos en instituciones públicas y privadas con el fin de permitir un monitoreo y en alguna forma mantener la seguridad, en el Ecuador es parte de los sectores estratégicos con decisiva influencia social política y económica el haber formado el ecu 911, una de las instituciones insignias del país que funciona como una herramienta tecnológica integradora de servicios de emergencia desplegados en todo el país para contribuir a la estabilidad y seguridad del territorio ecuatoriano.

Con este caso de estudio, se analizarán tecnologías de video vigilancia como estrategias especializadas para el monitoreo y alarmas ciudadanas, con técnicas fundamentadas en el reconocimiento facial que se basa en la biometría y características de conducta o fisiológicas del cuerpo humano.

Se identificarán en este estudio muchos elementos teóricos que permitan fundamentar ya enriquecer las opiniones estratégicas de diferentes profesionales a los cuales se les va a realizar entrevistas para determinar el grado de beneficios que puede ser mantener un sistema de monitoreo y vigilancia con reconocimiento facial.

Los sistemas de reconocimiento facial permiten la captura de imágenes entrantes desde una cámara de forma bidimensional o tridimensional, esto en función de unas características que posee el hardware del dispositivo, estos realizan una comparación con una base de datos la información relevante de la señal de imagen entrante en tiempo real en foto o vídeo, siendo esta última ciudadana en el caso del ecu 911, este procedimiento mucho más fiable y seguro que datos obtenidas de una imagen estática.

Estos procedimientos requieren de una conexión a una red pueden utilizar internet como transporte, dado que, de forma común, una base de datos no se puede encontrar ni gestionar de forma directa en el dispositivo capturador de la imagen, si no que se aloja en servidores de bases de datos.

Durante la comparación de rostros, se analizan algorítmica y matemáticamente, sin margen de error la fuente que es una imagen entrante, y se verifica además que los datos biométricos correspondan con el objeto o persona que debe procesársele o hacer uso del servicio.

DESARROLLO

El ECU911 del Ecuador representa un modelo de seguridad con respuestas inmediatas ante emergencia de cualquier índole esta organización coordina la atención con organismos de respuesta que funcionan de forma articulada Durante muchas situaciones de emergencias básicas o sencillas, desastres naturales, siniestros, movilizandolos recursos para atender rápido a los ciudadanos de todo el país.

La policía las fuerzas armadas cuerpo de bomberos comisión de tránsito salud pública y el instituto de seguridad social gestión de riesgos y Cruz Roja y demás organismos locales encargados de emergencias se han unido para sumar esfuerzos en brindar las mejores atenciones a través de este sistema integrado ecu 911.

A través de este modelo de Seguridad Ciudadana de llamadas a un número de emergencia que antes fragmentada la atención de distintas organizaciones ya se ha logrado la articulación y todo puede realizarse desde un solo número desde cualquier teléfono fijo o móvil sin costo las 24 horas del día los 365 días del año desde cualquier punto del territorio ecuatoriano.

El servicio integrado de seguridad ecu 911 tiene su misión principal en la gestión del territorio ecuatoriano y cómo se indicado anteriormente las situaciones de emergencia ciudadana y además las que se generen por video vigilancia y monitoreo de alarmas mediante configuraciones especializadas pertenecientes a otros Servicios articulados al sistema para contribuir de esta manera de forma permanente en la consecución de tener una permanente sensación de seguridad.

Esta institución es muy conocida por su buena gestiones, y en este caso de estudio De forma particular se tratara de la video vigilancia que ya en estos momentos debería de estar evolucionado con otras características adicionales Cómo el reconocimiento facial aparte de que también podría reconocerse otros aspectos adicionales que posee cada ser humano Cómo es la forma de caminar cómo es los movimientos específicos que uno tiene y que con la ayuda de la Inteligencia artificial esto podría ser una realidad y beneficiar con estrategias que permitan alimentar una base de datos qué Mejor en la vigilancia para un bienestar ciudadano.

La tecnología del reconocimiento Permite identificar o verificar a una persona a través de su imagen o video o distintos elementos audiovisuales donde pueda mostrarse su rostro es una forma de identificación biométrica que tiene como parámetros medidas corporales podríamos decir en este caso la cara y la cabeza para realizar una verificación de identidad de una persona este tipo de tecnología recoge un conjunto de datos geométricos de cada persona que son Únicos qué se asocian a su rostro y expresiones faciales permitiendo autenticar a una persona o verificarla.

El procedimiento para el reconocimiento facial necesita de cualquier dispositivo que exponga de tecnología fotográfica digital una cámara una videgrabadora para lograr generar Y obtener imágenes y los datos necesarios para lograr crear un patrón geométrico de la persona a identificarse.

A diferencia de otras tecnologías o soluciones de identificación cómo las contraseñas, la identificación útil matemáticos que y Le hacen convertir en uno de los sistemas más seguros y eficaces, el objetivo del reconocimiento facial es encontrar una serie de datos desde una imagen entrante contrastadas con una serie de imágenes de entrenamiento que podría poseer una base de datos, la gran dificultad de esto está en qué se puede realizar en tiempo real y no está al alcance

de todos los proveedores de software de identificación sin embargo es una tecnología que existe gracias a la Inteligencia artificial.

En este caso de estudio se habla del reconocimiento facial se habla de la video vigilancia, Pero estas dos tecnologías en conjunto pueden llegar a fortalecer toda una contingencia y cambiar la forma de la vigilancia en el país a través de la gestión del servicio integrado de seguridad ecu 911.

Las técnicas de que se usarán aquí, con un cuestionario técnico como instrumento para la recogida de datos, estas representan una acción metodológica, se diría que, es del tipo inductivo, pues, usted va de cada análisis puntual a una idea de resultado general y esto contrastará con las teorías aquí planteadas.

Esta entrevista con expertos (Anexo 1), que han aportado al análisis de este caso de estudio, refuerza las estrategias pensadas para sostener una viabilidad futura relacionada con algún tipo de proyecto funcional para la ciudad de Babahoyo, donde se podrían establecer tecnologías aportantes a la seguridad ciudadana, dotando a la ECU911 con equipos de última generación en cuanto a servidores de almacenamiento y de procesamiento de bases de datos e imágenes, apegados al trabajo de la inteligencia artificial que permita el control de múltiples factores sin un despliegue tan costoso.

Incorporar sistemas que permitan la identificación de personas mientras circulan por la calle o en algún lugar público, puede ser un gran beneficio, ya que en algún caso especial se requiere encontrar o rastrear a alguien, este tipo de tecnologías permite encontrar de forma

inmediata el video relacionado con el individuo que necesita encontrarse, desechando o corroborando hipótesis en investigaciones.

Para establecer un nexo importante entre la experiencia de estos expertos que han brindado sus opiniones durante la entrevista y ya analizadas aquí, es importante también incorporar un planteamiento teórico en relación a la seguridad con la video vigilancia, el reconocimiento facial y el ECU911, por lo que se exponen los siguientes aspectos teóricos con sus referencias confiables.

FUNCION DEL SISTEMA INTEGRADO DE SEGURIDAD ECU-911

Según se establece en el artículo 313 de la constitución; los sectores estratégicos son aquellos que por su trascendencia y magnitud tienen decisiva influencia social, política, económica y ambiental; por lo consiguiente nace el Servicio Integrado de Seguridad ECU-911, que funciona como una herramienta tecnológica integradora para poder coordinar y articular los servicios de emergencia que se encuentran activos en diferentes áreas del país con la finalidad de contribuir a la estabilidad y consecución de la seguridad integral en el territorio ecuatoriano.

Gestionar en todo el territorio ecuatoriano, la atención de las situaciones de emergencia de la ciudadanía, reportadas a través del número 911, y las que se generen por video vigilancia y monitoreo de alarmas, mediante el despacho de recursos de respuesta especializados pertenecientes a organismos públicos y privados articulados al sistema, con la finalidad de contribuir, de manera permanente, a la consecución y mantenimiento de la seguridad ciudadana. (Andreina, 2017, pág. 41)

LA VIDEO VIGILANCIA EN ECUADOR

En la actualidad los sistemas de video vigilancia son fundamentales en los hogares y en las empresas, debido a que pueden ser instalados en partes externas o internas con el fin de dar al usuario un control de área que desea monitorear y tener una visión de lo que está ocurriendo en ese lugar en tiempo real o a través de internet de manera remota. Los mencionados sistemas de video vigilancia desarrollan un efecto persuasivo por el punto de vista de otros usuarios para lograr cualquier acto antisocial.

En el territorio ecuatoriano existen sistemas de video vigilancia que utilizan cámaras IP para su monitoreo, estos sistemas pueden ser colocados en lugares públicos y privados para lograr prevenir o combatir el crimen. Se utiliza un tipo de tecnología multifuncional, inicialmente se usa para el manejo de accidentes, incendios, crímenes y riesgos en caso de embotellamiento de tráfico.

Los sistemas de video vigilancia en el Ecuador pueden ser evocados a los años 50 con la expansión de las comunicaciones y tecnología de la información. Para estos inicios, las cámaras eran utilizadas fundamentalmente en los bancos, supermercados y el manejo de tráfico. Hasta en la década de los años 60, los sistemas de video tecnología comenzaron a expandirse a lo largo del continente americano hasta llegar a territorio ecuatoriano. (Carlos, 2016, pág. 16)

COMO APORTA EL SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA EN LA SEGURIDAD CIUDADANA

El uso de las tecnologías de la información es una de las nuevas técnicas para mantener la seguridad ciudadana, en particular, los sistemas de video vigilancia para la grabación de

imágenes, sonidos y su uso para incrementar sustancialmente el nivel de protección de las libertades de las personas y la protección de los bienes. La vigilancia y captación de medios audiovisuales de imágenes y sonidos personales, aunque estos se produzcan en lugares públicos, no se efectúa como una actividad neutra, carente de efectos sobre las libertades fundamentales de los usuarios o ciudadanos, en cuanto a los lugares públicos, se llevaran a cabo ámbitos de privacidad merecedores de protección. (Bilbao, 2016, pág. 11)

El uso de los sistemas de video vigilancia para la seguridad ciudadana, corresponde llevar a cabo una ponderación para el beneficio que aporta el uso de aquellas tecnologías de la información y la eventual restricción de derechos y libertades que supone su empleo. En otro caso, el uso de estas tecnologías constituye un marco legal que es aplicable a la utilización de los sistemas de grabación de imágenes, fotogramas y sonidos por las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad para proteger el libre ejercicio de los derechos y libertades y garantizar la seguridad de la ciudadanía.

EL RECONOCIMIENTO FACIAL

El reconocimiento facial se basa en la biometría, es decir, se basa en las características de conducta o fisiológicas del cuerpo humano. Dichas características pueden ser registradas, procesadas u cuantificadas mediante un sistema biométrico u ordenadores. López (2014), afirma que “El objetivo de un sistema biométrico es verificar e identificar, automáticamente, la identidad de un usuario dependiendo de uno o más rasgos que tenga el cuerpo humano.” (pág. 21).

Los rasgos usados en un sistema biométrico deben tener las siguientes propiedades para su respectivo funcionamiento:

- ✓ **Universalidad:** Todo usuario debe poseer los rasgos que el sistema biométrico solicita.
- ✓ **Singularidad:** Los rasgos que posee el usuario deben ser únicos y que no se puedan repetir entre los demás usuarios.
- ✓ **Cuantificable:** Aquellos rasgos deben ser elementos que puedan ser cuantificados, registrados y procesados.
- ✓ **Rendimiento:** la precisión del sistema biométrico debe cumplir con las restricciones impuestas con el diseño de la misma.
- ✓ **Evasión o usurpación:** Establece el nivel al que el sistema es capaz de resistir las técnicas fraudulentas, ya sea la usurpación de identidad o la alteración de los rasgos físicos del usuario.

Básicamente un sistema biométrico es un problema de reconocimiento de patrones, por dicha razón se encuentra formado por módulos que son integrados por un sistema de reconocimiento de patrones. El reconocimiento de patrones se puede definir como el proceso de la clasificación automática de un objeto abstracto o físico, en una clase con la intervención del ser humano. (Carrasco, 2011, pág. 27)

EQUIPOS DE VIDEO VIGILANCIA QUE PERMITEN RECONOCIMIENTO FACIAL

Hoy en día se han desarrollado sistemas de video vigilancia que a través de software permiten en la grabación la posibilidad de reconocer a las personas que aparecen a través del reconocimiento facial del individuo grabado. Gracias también al importante avance de las nuevas

tecnologías de la comunicación y la información así como las nuevas tecnologías destinadas al control y vigilancia. (Jiménez, 2018, pág. 5)

LA VIDEO VIGILANCIA Y EL RECONOCIMIENTO FACIAL

El reconocimiento facial en sistemas de seguridad y video vigilancia ha tomado una gran importancia dentro de los avances tecnológicos y como método de investigación, ya que permite caracterizar patrones en los usuarios de acuerdo a sus rasgos y características físicas, aun así no tendrá la misma precisión que la de un ser humano, y debido a esto, a lo largo del tiempo se han desarrollado diferentes tipos de algoritmos para lograr mejorar la precisión y ser un punto de operación al desarrollo de algoritmos con mejor desarrollo, de acuerdo al método de operación que el ser humano implemente. Según Wolfgang (2015) asegura que “Un sistema de reconocimiento facial está basado en un tipo de fotograma o imagen que puede ser comparado al captar una base de datos de los posibles usuarios a identificar.” (pág. 1).

La eficiencia de estos algoritmos es mayor cuando las imágenes o fotogramas se encuentran en una escala de grises, debido a que no se tienen en cuenta los rasgos y características del color de piel del usuario, y la velocidad del mismo va a depender de la aplicación o procesador que se requiera. Estos algoritmos son capaces de realizar el reconocimiento facial de varias imágenes y fotogramas sin importar el Angulo de una cámara de video vigilancia.

CARACTERÍSTICAS FACIALES QUE PERMITEN EL RECONOCIMIENTO

El reconocimiento facial es una herramienta fundamental en nuestro entorno, debido a que permite identificar a través de ciertas características a un usuario o persona, aunque muchas veces resulta muy beneficioso el reconocimiento facial, no se debe olvidar que el mal uso del

reconocimiento facial puede afectar de distintas maneras el desarrollo del usuario. (Moreano, Pulloquina, & Langla, 2017, pág. 2)

Para el proceso de reconocimiento facial se usan distintos algoritmos, estos algoritmos analizan cientos de rostros diferentes y utilizan un mapeo facial que captura 100 expresiones faciales, para el procesamiento de imágenes, todas las imágenes tienen 50 x 50 píxeles de alto y ancho, y una direccionalidad de 2500 píxeles.

En un proceso de identificación y verificación, consiste en cómo se puede asociar un nombre a un rostro, detallando el proceso de verificación, se trata de una tarea de comprobación si un nombre coincide con un rostro de un usuario. En el proceso de identificación, se reconoce la importancia de los rasgos faciales del rostro del individuo, el rasgo facial decrece desde arriba hacia abajo (cabello, ojos, nariz, boca, barbilla). Según Suarez (2016), “Se ha estimado que depende logarítmicamente del número de caras que hace falta reconocer, de tal forma que, si hubiera unos 1000 rostros faciales, se necesitarían solo 10 lo cual es un número muy bajo”. (pág. 1)

Teniendo en cuenta las técnicas de extracción de características se analizaron algunas de las componentes que existen:

- ✓ PCA (Principal Component Analysis)
- ✓ LDA (Linear Discriminant Analysis)
- ✓ LPP (Locality Preserving Projections)

En la PCA es un tipo de algoritmo de reducción dimensional que tiene como objetivo encontrar los vectores que mejor permitan representar la distribución y clasificación de un grupo de imágenes. Fundamentalmente consiste en representar una imagen en términos de un sistema

de coordenadas que sea óptimo reduciendo el número final de componentes que tendrá la imagen final. (Hernández, 2010, pág. 11)

En tanto, LDA se desempeña cuando las mediciones que son realizadas en variables independientes para cada observación son diversas cantidades continuas. Su objetivo fundamental es proyectar un conjunto de datos en un espacio de menor dimensión con una separabilidad de clases para tratar de evitar la sobre-equipación y así reducir los costos computacionales. Cuando se trata de variables independientes, la técnica que se usa equivalente al análisis de correspondencia discriminante. (Raschka, 2014)

El LPP permite detectar gráficos que incluyen información de vecindario como el conjunto de datos. La representación de gráficos se genera por el algoritmo y este puede ser visto como una aproximación discreta lineal que surge naturalmente de la geometría del colector. (Pardos, 2004, pág. 34)

DETECCIÓN TÉRMICA

Según Duarte afirma (2011) “El funcionamiento de una cámara termográfica consiste en detectar la energía infrarroja que emite un objeto o individuo, esta energía la convierte en señales eléctricas y la procesa para producir una imagen térmica que será visualizada en una pantalla”. (pág. 93).

Al momento de hacerse una inspección termográfica y se coloca la cámara delante del individuo u objeto a estudiar, automáticamente esta absorbe la energía infrarroja que después es procesada con el fin de obtener una imagen térmica en pantalla. Unas de las principales características que se deben tener en cuenta a la hora de elegir una cámara termográfica son: la

precisión, la sensibilidad, la resolución espacial y la frecuencia de la imagen. (Riondet, Rivoira, Palacios, & Lambertucci, 2011, pág. 7)

COMO AYUDA EL RECONOCIMIENTO FACIAL A LA SEGURIDAD CIUDADANA.

El reconocimiento facial, como se venía señalando anteriormente, al igual que alguna otra técnica de biometría, se ha empezado a aplicar en distintos lugares del Ecuador con distintos propósitos, incluso se ha empezado a utilizar en espacios públicos con el fin de preservar la seguridad ciudadana. De este modo, con el uso de las cámaras de video vigilancia y de reconocimiento facial establece una función preventiva llevada a cabo por las autoridades policiales para identificar a personas consideradas de alto riesgo que posiblemente participen en futuros delitos.

La escritora Jaramillo (2021) desde la Universidad de Granada afirma: “El uso de cámaras de vigilancia con reconocimiento facial en lugares públicos, es usado con el fin de preservar la seguridad y el control de individuos sospechosos, siempre será latente la seguridad ciudadana utilizando nuevas tecnologías”. (pág. 29)

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Las últimas creaciones de las tecnologías nos llevan a mantener una reflexión contente de hacia dónde se mueve el mundo. de un tiempo a esta actualidad, la disciplina científica tecnológica viene planteando una revolución mundial muy grande: la inteligencia artificial (IA).

Si bien es cierto, no hay una definición exacta o semejante en los libros sobre lo que significa, sin embargo, se puede decir que, la inteligencia artificial es el nombre que se le asigna

a una gama de tecnologías con características particulares o capacidades que antes eran solamente exclusivas del intelecto o pensamiento humano. Este término se aplica cuando una máquina es capaz de imitar las funciones cognitivas y decisivas que los humanos asocian con resultados de otras mentes de humanos, como es el caso de: aprender o resolver problemas, etc.

¿Cómo funciona la inteligencia artificial?

Esta se desarrolla a partir de software y algoritmos complejos, son capacidades matemáticas algorítmicas de aprendizajes, y de procesamiento de los datos que hacen falta para entrenar dichos algoritmos asociados con bases de datos, estos son registros o datos observables, disponibles al público o datos reservados generados en algunas empresas en particular, los mismos que son capaces de repetir el proceso para lograr aprendizajes a partir de ellos.

¿Para qué sirve la inteligencia artificial?

Esta ha sido utilizada en un amplio número de áreas como la robótica, la comprensión, la detección de rostros y traducción de lenguajes, aprendizaje de palabras, reconocimiento de objetos etc.

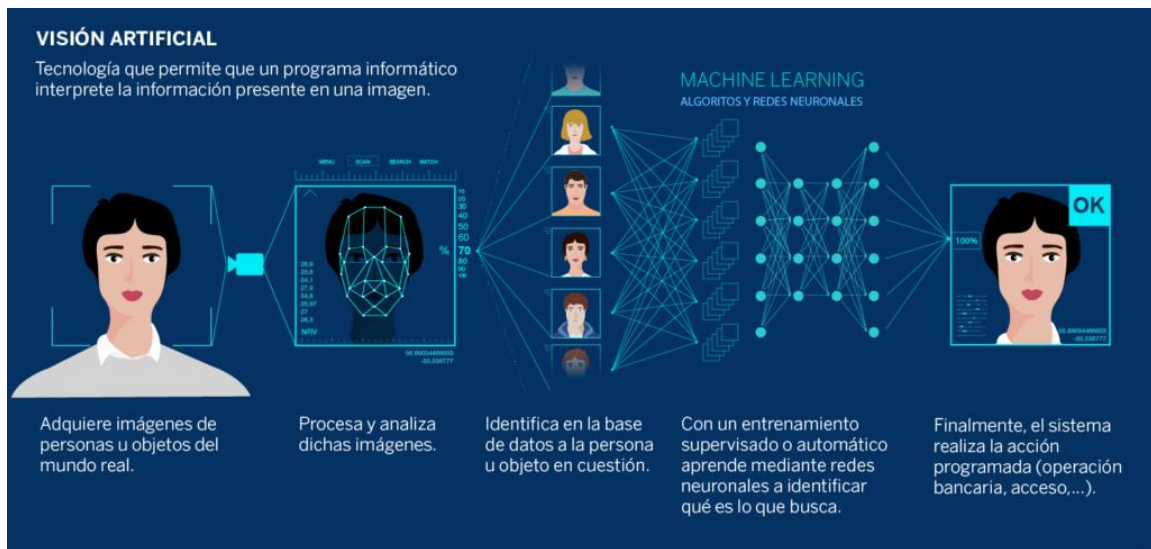
Los principales campos en que más se destaca y donde se le puede encontrar una notoria evolución son:

- Ciencias de la computación
- Servicio de atención al cliente
- Hospitales y medicina
- Finanzas

- Industria pesada
- Seguridad
- Transportación
- Juegos

Figura 1

Esquema de Detección de Rostros en Infografía



Fuente: tomado de <https://www.bbva.com>

QUE EQUIPOS PODRIAN INTEGRARSE AL SISTEMA ECU911

Tabla 1

Presupuesto Aproximado de Infraestructura Adicional

	DESCRIPCION	COSTO	CANTIDAD	SUB TOTAL
1	EQUIPO SERVIDOR HP GEN 10 PROLIANT 360 (REF ANEXO 2)	8900	1	8900
1	SOFTWARE LUXANT FaceSDK, LICENCIA ANUAL CON SOPORTE	4500	1	4500
				13400

Fuente: El Autor

Nota. Este detalle de costos, refleja un equipo servidor para la solución discutida o analizada en este caso de estudio; adicional a esto es necesario el software con las librerías necesarias para el reconocimiento facial; este servidor haría simplemente de intermediario almacenador de fotografías para la identificación facial, el software correría en el servidor y almacenaría en una base de datos del mismo ECU911; además de que utilizaría las mismas cámaras desplegadas ya, sin necesidad de adquisiciones de ese tipo de equipos.

CONCLUSIONES

La inteligencia artificial es una rama de la informática que permite un análisis profundo y automatizado, con la ayuda de bibliotecas especializadas de software y una base de datos de imágenes se pueden comparar diferentes rostros, devolviendo el grado de similitud para un eficiente trabajo, la inteligencia artificial permite a través de software identificar rostros humanos que aparecen en imágenes fijas o secuenciales a partir de un video en vivo al realizar una búsqueda de bases de datos de rostros.

Reconocer e identificar imágenes fijas o en video, seguramente le dará un valor agregado al ECU911 para permitir localizar rostros similares en las bases de datos de licencias de conducir o de registro civil, mientras ayuda a detectar duplicados o en su caso, ayudar a detectar personas buscadas o personas en situaciones comprometedoras de algún delito o contravención.

Los sistemas de reconocimiento inteligentes implementan indexación de imágenes, creando plantillas compactas para realizar búsquedas más rápidas y eficientes y así lograr extraer de bases de datos información valida que permita tomar decisiones; esto a su vez permite crear una variedad de aplicaciones derivadas a la seguridad.

La inteligencia artificial emplea algoritmos sofisticados de detección para rastrear rasgos faciales de una forma rápida y confiable, trabajando con software que reconoce e identifica coordenadas de 70 puntos de rasgos faciales, esto incluye ojos, sus contornos, las cejas, contornos de los labios, puntas de la nariz y demás elementos de la cara, estas detecciones funcionan en tiempo real identificando además por posiciones de ángulos, seguramente con esta tecnología el ECU911 logra un salto a la renovación de nuevos servicios al integrar aplicaciones adicionales a su larga lista de servicios ciudadanos.

BIBLIOGRAFÍA

- Andreina, S. G. (2017). *Metodología de Evaluación de servicios de emergencia: El caso del Servicio Integrado de Seguridad ECU 911*. Quito, Pichincha, Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10007/1/T-UCE-0005-110-2017.pdf>
- Bilbao, M. N. (Diciembre de 2016). Seguridad Ciudadana y Los Sistemas de Video Vigilancia. Límites, Garantías y regulación. *IUSTA*, 35. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6685094.pdf>
- Carlos, P. A. (2016). *Análisis Técnico de la implementación de un sistema de seguridad de video vigilancia, caso de estudio aeropuerto Internacional Mariscal Sucre del Ecuador*. Quito, Pichincha, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12578/TESIS%20VIDEO-VIGILANCIA%20%20-%20AEROPUERTO%20QUITO.pdf?sequence=1>
- Carrasco, W. P. (2011). *Sistema de Video Vigilancia Mediante Cámaras IP Para Mejorar L Seguridad Ciudadana en Zona Central Del Canton Baños de Agua Santa*. Ambato, Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/679>
- Duarte, L. Y. (2011). *Principios básicos de la termografía infrarroja y su utilizacion como técnica para mantenimiento predictivo*. Bolivia. Obtenido de http://biblioteca.upbbga.edu.co/docs/digital_20999.pdf
- Hernández, R. G. (2010). *Estudio de Técnicas de Reconocimiento Facial*. Barcelona, España. Obtenido de https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/9782/PFC_RogerGimeno.pdf

- Jaramillo, C. D. (2021). *Utilizacion de sistema de reconocimiento facial para preservar la seguridad ciudadana*. Granada: El Criminalista Digital. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/349952483_UTILIZACION_DEL_SISTEMA_DE_RECONOCIMIENTO_FACIAL_PARA_PRESERVAR_LA_SEGURIDAD_CIUDADANA
- Jiménez, J. L. (2018). *Cámaras de reconocimiento Facial en el Arte Contemporáneo: La Obra Del Colectivo SVEN*. Obtenido de <https://ojs.ehu.eus/index.php/ausart/article/download/20509/18455/78196>
- Lopez, M. A. (2014). *Sistema de Reconocimiento Facial Mediante Técnicas de Visión Tridimensional*. Guanajuato, Mexico. Obtenido de <https://cio.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1002/436/1/15950.pdf>
- Moreano, J. A., Pulloquina, E. H., & Langla, G. A. (2017). Reconocimiento Facial Con Base En Imágenes. *Voletín Virtual*, 9. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6145639.pdf>
- Niño, W. D. (Julio de 2015). Prototipo de Seguridad Mediante Reconocimiento Facial Por Medio Del Algoritmo De Eigenfaces (PCA). 8. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/314282193_PROTOTIPO_DE_SEGURIDAD_MEDIANTE_RECONOCIMIENTO_FACIAL_POR_MEDIO_DEL_ALGORITMO_DE_EIGENFACES_PCA
- Pardos, E. C. (2004). *Tecnicas de reconocimiento facial mediante redes neuronales*. Madrid, España. Obtenido de <http://oa.upm.es/215/1/10200404.pdf>

Raschka, S. (3 de Agosto de 2014). *SebastianRaschka*. Obtenido de Linear Discriminant Analysis: https://sebastianraschka.com/Articles/2014_python_lda.html

Riondet, V., Rivoira, A., Palacios, M., & Lambertucci, M. (2011). La imagen termica en el analisis de la eficiencia energetica de la arquitectura. *VI Jornadas de Investigacion*, 9. Obtenido de <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/5753/1.16.%20La%20imagen%20t%C3%A9rmica.pdf?sequence=17&isAllowed=y>

Suarez, O. D. (16 de Diciembre de 2016). Introducción al reconocimiento de caras. *Buran*, 2. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/9815/Article007.pdf?sequen>

Anexo 1

Entrevista con Expertos

RELACIONADO CON: EL RECONOCIMIENTO FACIAL EN LOS SISTEMAS DE VIDEO VIGILANCIA DEL ECU 911 PARA MEJORAR LA SEGURIDAD CIUDADANA EN BABAHOYO.

FECHA:12/09/2021

NOMBRE ENTREVISTADO: Javier Mora Filian

AREA DE TRABAJO: TICS

Favor completar las siguientes interrogantes en base a su experiencia y sus conocimientos profesionales en el área de las tecnologías de información.

1) Relate acerca de la importancia de la video vigilancia ciudadana.

Es muy importante debido a que sirve para controlar, mitigar, resolver, cualquier tipo de eventualidad que no este de acorde a la ley.

2) Como considera usted que influye la tecnología de la video vigilancia para el aporte a la seguridad ciudadana.

Influye bastante hoy en dia están incorporadas desde las grandes empresas hasta las medianas y pequeñas empresas con el fin de evitar o reducir ser violentados por los anti sociales.

3) Cómo funciona el reconocimiento facial y de qué forma podría integrarse en los sistemas del ECU911.

Con tecnología acoplada a la inteligencia artificial, es una máquina de aprendizaje automático que se nutre con datos y se alimenta de la misma en los entornos de los rostros que son suministrados por la entidad como el registro civil, para el estudio interactivo y de fácil procesamiento al momento de ejecutar el reconocimiento, se podría integrar dando cabida entre charlas, encuestas a la ciudadanía o bajo programas televisivos en donde se evidencie el costo, gasto y beneficio del mismo.

4)Cuál sería la estrategia tecnológica para implementar el reconocimiento facial en los sistemas de video vigilancia que utiliza el ECU911

Implementar el acobije de la Big data ya que para ello se necesita controlar y procesar grandes volúmenes de información.

5) Que equipos informáticos – tecnológicos existen para realizar reconocimiento facial, describa algunos y explique por favor.

Entre los equipos informáticos existen sistemas biométrico tienen incorporados un sin número de variedades de autenticación, también se puede evaluar los sistemas de tránsito que manejan sistema reconociendo por placa, esta también las cámaras programas desde programas como openCV que da free code para adecuarlo a la necesidad.

Entrevista con Expertos

RELACIONADO CON: EL RECONOCIMIENTO FACIAL EN LOS SISTEMAS DE VIDEO VIGILANCIA DEL ECU 911 PARA MEJORAR LA SEGURIDAD CIUDADANA EN BABAHOYO.

FECHA:13/09/2021

NOMBRE ENTREVISTADO: HARRY SALTOS VITERI

AREA DE TRABAJO: DOCENTE UTB – INFORMATICA – SISTEMAS DE INFORMACION

Favor completar las siguientes interrogantes en base a su experiencia y sus conocimientos profesionales en el área de las tecnologías de información.

1) Relate acerca de la importancia de la video vigilancia ciudadana.

La video vigilancia es un componente fundamental en la seguridad ciudadana, en los tiempos tecnológicos en los que estamos, es considerada la video vigilancia, como uno de los componentes más idóneos e ideales probatorios en algún cometimiento del delito. Así mismo, la video vigilancia permite el monitoreo en tiempo real, siendo un factor importante para la prevención de incidencias negativas, puede ser convertida en un mecanismo de persuasión ante el cometimiento de algún delito o ante alguna amenaza.

2) Como considera usted que influye la tecnología de la video vigilancia para el aporte a la seguridad ciudadana.

La video vigilancia es un mecanismo que brinda una cierta sensación de seguridad, al mantener componentes de video vigilancia cercana o en un sector específico, estos elementos persuaden o previenen de algún cometimiento de delitos o reflejan a la ciudadanía que seguramente la presencia de cámaras permite que exista una evidencia clara ante el cometimiento de delitos.

3) Cómo funciona el reconocimiento facial y de qué forma podría integrarse en los sistemas del ECU911.

El reconocimiento facial permite identificar los factores biométricos de un rostro de una persona, verificando patrones únicos que identifican a cada individuo, logrando validar que se trata de alguien en particular, esto deriva del avance de la inteligencia artificial y el desarrollo de software, que además ahora permite integrarse a cámaras de seguridad.

SU funcionamiento de integración en el ECU911, podría ser de la siguiente forma:

El video capturado pasa a ser analizado por un servidor independiente que mantiene un software de inteligencia artificial, que previamente ha sido alimentado por una base de datos de imágenes derivadas del registro civil; con esta información de imagen el software analizará un levantamiento previo, teniendo factores que le permiten validar quien es el individuo, y de esta forma registrar un evento y a la persona que aparece en el video cerca del evento o participando del evento.

4) Cuál sería la estrategia tecnológica para implementar el reconocimiento facial en los sistemas de video vigilancia que utiliza el ECU911

Implementar Servidores de Bases de datos compartidas o sincronizadas con imágenes faciales del registro civil.

Incorporar Software de reconocimiento facial que reconozca a las personas en tiempo real de forma rápida.

Incorporar personal para la gestión de esta tecnología

Colocar más Cámaras en sitios estratégicos

Mantener una oficina de Gestión y Análisis de datos

5) Que equipos informáticos – tecnológicos existen para realizar reconocimiento facial, describa algunos y explique por favor.

FaceSDK Tracker API ofrece a los desarrolladores una potente IA de autoaprendizaje para implementar la identificación y el seguimiento de rostros en tiempo real en transmisiones de video en vivo.

Implementar seguimiento facial automatizado en transmisiones de video en vivo con una simple llamada de función

Sin plantillas predefinidas y no se requiere inscripción de asignaturas

Asigne automáticamente identificadores únicos o establezca nombres específicos para diferentes caras

Rastree sujetos en movimiento y reciba alertas programadas sobre su reaparición

El autoaprendizaje y el reentrenamiento constantes mejoran en gran medida las tasas de reconocimiento, ya que aparece la misma cara en varios ángulos y condiciones de iluminación

Equipos Servidores

Análisis de Entrevistas

Se han realizado preguntas a expertos de la ciudad, ingenieros en informática que conocen del tema tecnológico de video seguridad, en relación a las preguntas de: **Relate acerca de la importancia de la video vigilancia ciudadana.** Responde el Ing. Saltos (Anexo1), lo siguiente:

La video vigilancia es un componente fundamental en la seguridad ciudadana, en los tiempos tecnológicos en los que estamos, es considerada la video vigilancia, como uno de los componentes más idóneos e ideales probatorios en algún cometimiento del delito. Así mismo, la video vigilancia permite el monitoreo en tiempo real, siendo un factor importante para la prevención de incidencias negativas, puede ser convertida en un mecanismo de persuasión ante el cometimiento de algún delito o ante alguna amenaza.

El Ing. Mora, (Anexo 1) indica: Es muy importante debido a que sirve para controlar, mitigar, resolver, cualquier tipo de eventualidad que no este de acorde a la ley.

En relación a: **Como considera usted que influye la tecnología de la video vigilancia para el aporte a la seguridad ciudadana.**

La video vigilancia es un mecanismo que brinda una cierta sensación de seguridad, al mantener componentes de video vigilancia cercana o en un sector específico, estos elementos persuaden o previenen de algún cometimiento de delitos o reflejan a la ciudadanía que seguramente la presencia de cámaras permite que exista una evidencia clara ante el cometimiento de delitos.

El Ing. Mora, (Anexo 1) indica:

Influye bastante hoy en día están incorporadas desde las grandes empresas hasta las medianas y pequeñas empresas con el fin de evitar o reducir ser violentados por los anti sociales.

En relación a: **Cómo funciona el reconocimiento facial y de qué forma podría integrarse en los sistemas del ECU911.** Responde el Ing. Saltos (Anexo1), lo siguiente:

El reconocimiento facial permite identificar los factores biométricos de un rostro de una persona, verificando patrones únicos que identifican a cada individuo, logrando validar que se trata de alguien en particular, esto deriva del avance de la inteligencia artificial y el desarrollo de software, que además ahora permite integrarse a cámaras de seguridad.

Su funcionamiento de integración en el ECU911, podría ser de la siguiente forma:

El video capturado pasa a ser analizado por un servidor independiente que mantiene un software de inteligencia artificial, que previamente ha sido alimentado por una base de datos de imágenes derivadas del registro civil; con esta información de imagen el software analizará un levantamiento previo, teniendo factores que le permiten validar

quien es el individuo, y de esta forma registrar un evento y a la persona que aparece en el video cerca del evento o participando del evento.

El Ing. Mora, (Anexo 1) indica:

Con tecnología acoplada a la inteligencia artificial, es una máquina de aprendizaje automático que se nutre con datos y se alimenta de la misma en los entornos de los rostros que son suministrados por la entidad como el registro civil, para el estudio interactivo y de fácil procesamiento al momento de ejecutar el reconocimiento, se podría integrar dando cobije entre charlas, encuestas a la ciudadanía o bajo programas televisivos en donde se evidencie el costo, gasto y beneficio del mismo.

En relación a: Cuál sería la estrategia tecnológica para implementar el reconocimiento facial en los sistemas de video vigilancia que utiliza el ECU911. Responde el Ing. Saltos (Anexo1), lo siguiente:

Implementar Servidores de Bases de datos compartidas o sincronizadas con imágenes faciales del registro civil.

Incorporar Software de reconocimiento facial que reconozca a las personas en tiempo real de forma rápida.

Incorporar personal para la gestión de esta tecnología

Colocar más Cámaras en sitios estratégicos

Mantener una oficina de Gestión y Análisis de datos

El Ing. Mora, (Anexo 1) indica:

Implementar el acobije de la Big data ya que para ello se necesita controlar y procesar grandes volúmenes de información.

En relación a: **Que equipos informáticos – tecnológicos existen para realizar reconocimiento facial, describa algunos y explique por favor.** Responde el Ing. Saltos (Anexo1), lo siguiente:

FaceSDK Tracker API ofrece a los desarrolladores una potente IA de autoaprendizaje para implementar la identificación y el seguimiento de rostros en tiempo real en transmisiones de video en vivo.

Implementar seguimiento facial automatizado en transmisiones de video en vivo con una simple llamada de función

Sin plantillas predefinidas y no se requiere inscripción de asignaturas

Asigne automáticamente identificadores únicos o establezca nombres específicos para diferentes caras

Rastree sujetos en movimiento y reciba alertas programadas sobre su reaparición

El autoaprendizaje y el reentrenamiento constantes mejoran en gran medida las tasas de reconocimiento, ya que aparece la misma cara en varios ángulos y condiciones de iluminación

Equipos Servidores

El Ing. Mora, (Anexo 1) indica:

Entre los equipos informáticos existen sistemas biométricos tienen incorporados un sin número de variedades de autenticación, también se puede evaluar los sistemas de tránsito que manejan sistema reconociendo por placa, esta también las cámaras programas desde programas como openCV que da free code para adecuarlo a la necesidad.

Anexo 2

ESPECIFICACIONES SERVIDOR

Servidor HPE ProLiant DL380 Gen10 3204 1P 16 GB-R S100i NC 8 LFF con fuente de alimentación de 500 W

Servidor básico HPE ProLiant DL380 Gen10 SATA con un procesador Intel® Xeon® Bronze 3204, 16 GB de memoria de rango dual, controlador de almacenamiento S100i, ocho bahías de unidades de factor formato grande, un adaptador Ethernet HPE de 1 Gb y 4 puertos 366FLR, un kit de rieles LFF fáciles de instalar y una fuente de 500 W

Núcleo de procesador disponible

6, por procesador

Caché de procesador

8,25 MB L3

Tipo de memoria

HPE DDR4 SmartMemory

Tipo de NVDIMM

No aplicable

Rango de NVDIMM

No aplicable

Capacidad de NVDIMM

HPE Persistent Memory con memoria persistente de Intel® Optane™ DC no es compatible con este modelo de procesador

Controlador de red

1 adaptador HPE Ethernet 1Gb de 4 puertos 366FLR FlexibleLOM (665240-B21) con tarjeta stand-up opcional * Nota: Ninguna conectividad de red integrada

Gestión de infraestructura

HPE iLO Standard con aprovisionamiento inteligente (integrado), HPE OneView Standard (requiere descarga) (estándar) HPE iLO Advanced, edición de seguridad HPE iLO Advanced Premium y HPE OneView Advanced (opcional)

Características de los ventiladores del sistema

6 ventiladores estándares de un rotor incluidos

Tipo de fuente de alimentación

1 kit de fuente de alimentación universal HPE hot-plug de bajo contenido de halógeno y ranura flexible de 500 W

Ranuras de expansión

3 PCIe 3.0, para obtener una descripción detallada, consulte las QuickSpecs

Controlador de almacenamiento

Controlador HPE Smart Array S100i

Garantía

3/3/3 - La garantía del servidor incluye tres años de garantía en piezas, tres años de mano de obra y tres años de cobertura de soporte a domicilio. Información adicional sobre en la garantía limitada en todo el mundo y la asistencia técnica disponible en:

<http://h20564.www2.hp.com/hpsc/wc/public/home>. Puede comprar localmente cobertura de servicio y asistencia de HPE adicionales para su producto. Para obtener información acerca de la disponibilidad de las actualizaciones del servicio y su coste, visite el sitio Web de HPE en <http://www.hp.com/support>

Nombre del procesador

Procesador escalable Intel® Xeon® 3204 (8 núcleos, 1,9 GHz, 8,25 MB, 85 W)

Número del procesador

1

Velocidad del procesador

1,9 GHz

Memoria, estándar

RDIMM de 16 GB (1 x 16 GB)

Unidades de disco duro incluidas

No incluido de serie, 8 unidades LFF admitidas

Tipo de unidad óptica

opcional

Seguridad

Kit de bisel con cierre opcional, kit de detección de intrusión y HPE TPM 2.0

Formato

2 U

Peso (imperial)

32.6 lb

Peso (métrico)

14,76 kg

Dimensiones del producto (imperial) (H x B x T)

17,54 x 28,75 x 3,44 pulg.

Dimensiones del producto (métrico) (H x B x T)

44,55 x 73,03 x 8,74 cm

Descripción detallada del producto

Servidor básico HPE ProLiant DL380 Gen10 SATA con un procesador Intel® Xeon® Bronze 3204, 16 GB de memoria de rango dual, controlador de almacenamiento S100i, ocho bahías de unidades de factor formato grande, un adaptador Ethernet HPE de 1 Gb y 4 puertos 366FLR, un kit de rieles LFF fáciles de instalar y una fuente de 500 W