

Propuesta de una herramienta para la toma de asistencia móvil

Eduardo Rodriguez Rayo
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO - CAMPUS
ACAPULCO
Acapulco, Guerrero.
mm20320017@acapulco.tecnm.mx

Noe Castellanos Rebolledo
Depto. Desarrollo de sistemas inteligentes
Tecnológico Nacional de México - Campus Acapulco
Acapulco, Guerrero
noe.cr@acapulco.tecnm.mx

Luis Ramos Baños
Depto. Desarrollo de sistemas inteligentes
Tecnológico Nacional de México - Campus Acapulco
Acapulco, Guerrero
luis.rb@acapulco.tecnm.mx

Alma Delia de Jesus Islao
Depto. Desarrollo de sistemas inteligentes
Tecnológico Nacional de México - Campus Acapulco
Acapulco, Guerrero
alma.di@acapulco.tecnm.mx

Resumen—En este artículo, se plasmará el trabajo propuesto para la Maestría en Sistemas Computacionales con apoyo del CONACYT, impartida en el Instituto Tecnológico de Acapulco. El artículo tiene por meta presentar una alternativa para llevar un registro de las asistencias de los profesores al impartir sus clases en la Universidad Americana de Acapulco, con el fin de proporcionar información veraz y oportuna. Utilizando como medio la identificación biométrica tomando las huellas dactilares como rasgo biométrico.

Palabras clave—Registro, identificación biométrica, rasgo biométrico.

I. INTRODUCCIÓN

El avance tecnológico crece en todas las direcciones, quien se podría imaginar que gracias al avance tecnológico se podrían crear prótesis funcionales, que un automóvil se pudiera conducir de forma autónoma, que se podrían generar diagnósticos médicos gracias a análisis por computadora, que grandes empresas u organizaciones podrían almacenar sus datos de una forma más eficiente que el papel. La tecnología es utilizada en diversos ámbitos, incluso para poder mejorar la calidad de servicios o mejorar las labores administrativas en una empresa u organización.

La implementación de nuevas tecnologías en empresas u organizaciones se debe al crecimiento exponencial del mercado de las computadoras y sus sistemas, las computadoras han diseminado su uso en el mundo de los negocios desde los años sesenta, y las computadoras personales se han extendido por todas partes en los ochenta, hasta el punto de que hacia 1991 cerca del 60% de los empleados de oficinas en los Estados Unidos contaban con una de ellas en sus escritorios [1].

El presente artículo está enfocado en presentar de un sistema que tome la asistencia de los profesores a sus clases correspondientes en una institución educativa, mediante el uso

del procesamiento digital de imágenes y la aplicación de tecnologías web.

La institución busca mantener un estándar de calidad educativa y ha llevado a cabo diversas acciones para lograrlo, en la actualidad se busca desarrollar un sistema de autenticación biométrica móvil, que sea capaz de autenticar a los profesores cuando estos imparten sus clases y de esta forma poder llevar un registro de las asistencias.

II. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema móvil que, por medio de la lectura biométrica se tome la asistencia de los profesores al impartir sus clases en la Universidad Americana de Acapulco para proporcionar información veraz y oportuna al área administrativa.

III. OBJETIVOS ESPECIFICOS

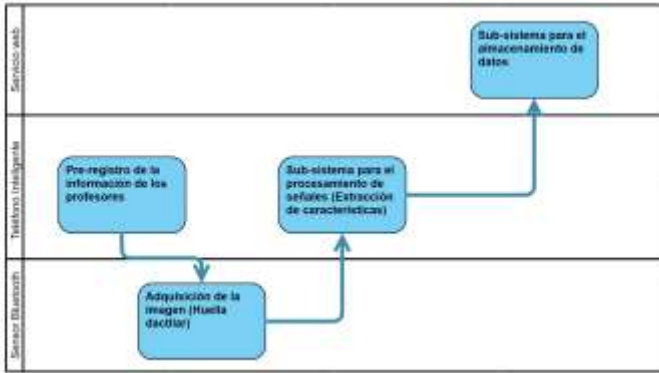
- Analizar los requerimientos para un sistema de verificación móvil, que se pueda utilizar en un teléfono inteligente, así como los requerimientos para una página web en la que se puedan visualizar los registros.
- Desarrollar una aplicación una aplicación móvil que sea capaz de verificar la asistencia de los profesores a sus clases por medio de la lectura de sus huellas dactilares, para realizar un registro de asistencia.
- Desarrollar una página web en la cual se pueda observar la información recopilada por la aplicación móvil.
- Evaluar la eficacia del sistema de toma de asistencia de los profesores por medio de sus huellas dactilares.

IV. METODOLOGÍA

Para el sistema de verificación de los profesores se realizan dos tareas, la primera es registrar los datos de los profesores y esto implica el registro de sus huellas dactilares y el

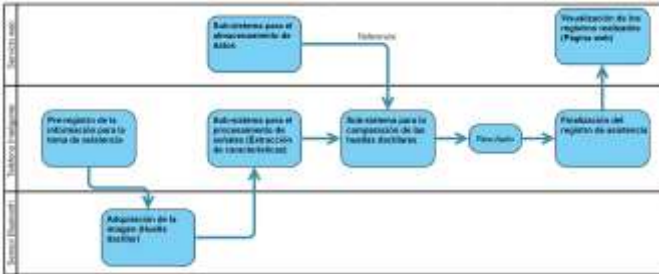
enrolamiento con las mismas, a continuación, se presenta la metodología empleada para el registro de los profesores.

Fig. 1 Metodología para el registro de profesores



Con la información almacenada ya es posible realizar la tarea de verificación de los profesores, en la figura 2 se muestra la metodología empleada para la toma de la asistencia.

Fig. 2 Metodología para el registro de las asistencias



Esta alternativa para la toma de asistencia de los profesores esta enfocada en el proceso de verificación, la finalidad de la biometría es poder verificar e identificar a una persona, esto se logra con la comparación uno a uno si es para la verificación y uno a muchos si es para la identificación, el usuario indica una identidad ya sea su huella dactilar o su rostro, el sistema ya cuenta con un registro previo de esta persona y accede a dicho registro para poder comparar la identificación proporcionada por el usuario con la identificación almacenada en el sistema y poder verificar si se trata de la misma persona.

A. Atributos biométricos

Los atributos biométricos no se pueden olvidar. Son difíciles de copiar y compartir. Es necesario que la persona esté presente en el punto de autenticación para ser autenticada. La comparación de varios atributos como universalidad, unicidad, permanencia, cobrabilidad, rendimiento, aceptabilidad, elusión es medible, a continuación, se muestra la siguiente tabla de comparación [2].

Tabla 1 Comparación de atributos biométricos

Biometrics	Universality	Uniqueness	Permanence	Performance	Acceptability	Circumvention
Face	High	Low	Medium	Low	High	Low
Fingerprint	Medium	High	High	High	High	Medium
HandGeometry	Medium	Medium	Medium	Medium	Medium	Medium
Keystrokes	Low	Low	Low	Low	Medium	Medium
Hand veins	Medium	Medium	Medium	Medium	Medium	High
Iris	High	High	High	High	Low	High
Retinal scan	High	High	Medium	High	Low	High
Signature	Low	Low	Low	Low	High	Low
Voice	Medium	Low	Low	Low	High	Low
Odor	High	High	High	Low	Medium	Low
DNA	High	High	High	High	Low	Low
Ear Canal	Medium	Medium	High	Medium	High	Medium

Es posible poder determinar el tipo de autenticación que se requiere, un teléfono inteligente cuenta con un micrófono que se podría utilizar para la autenticación por medio de la voz, también cuentan con una o más de una cámara fotográfica que se podría utilizar para la autenticación facial, de la misma forma cuentan con un sensor para la lectura de huellas dactilares pero de dicho sensor no se puede obtener una imagen digital de una huella por motivos de seguridad y evitar vulnerabilidades en los sistemas de verificación de los teléfonos inteligentes. Debido a esta situación se han tomado en cuenta utilizar un sensor bluetooth, la mayoría de los sensores en el mercado nos ofrecen una amplia gama de mecanismos que se podrían implementar, pero para el sistema planteado se busca desarrollar un algoritmo que funcione a partir de una imagen digital, la cual puede ser proporcionada por estos sensores bluetooth.

Dependiendo de la aplicación requerida se puede optar por un rasgo u otro, para la presente propuesta se ha planteado la verificación por medio de huellas dactilares.

B. Deformaciones en los atributos biométricos

La huella dactilar tiene características únicas llamadas minucias, las cuales son puntos donde los bordes terminan o se dividen. Obtener plantillas de alta calidad de diferentes aristas y minucias de huellas dactilares es una tarea compleja. Las personas con pocos o ningún punto de minucias no pueden inscribirse en el sistema ya que no podrían ser autenticadas. Los resultados también pueden ser rechazados por un punto de minucias incorrecto debido al registro de baja calidad, la cresta de huellas dactilares y los detalles de la imagen. Dedo frío, dedo aceitoso, humedad, ángulo y presión de colocación son algunos de los ejemplos de deformación en el sistema biométrico.

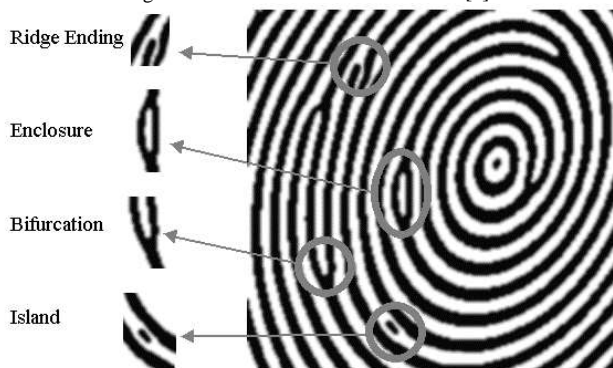
1) Conceptos básicos sobre las características de una huella dactilar

Cresta. Es el relieve lineal que existe en la epidermis de ciertas zonas, que alternando con los valles, forman el dibujo papilar. Son las rayas negras de una huella impresa en papel.

Valle. Hendidura entre las crestas de la huella digital.

Minucia. Una minucia es un punto de interés de la huella digital. Las minucias tienen la siguiente representación: $minucia = \{x, y, \theta\}$ donde x y y es la posición en la imagen de la huella y θ es el ángulo de dicha minucia [3]

Fig. 3 Minucias en una huella dactilar [4].



Las deformaciones causan inconvenientes a los usuarios de los sistemas biométricos, siempre debe de existir la forma de poder autenticar a un usuario, cuando se hable de la lectura de la huella dactilar se debe contemplar más de una huella dactilar para que el sistema cuente con una alternativa para poder realizar la autenticación, en el caso del reconocimiento de iris se deben de contemplar los dos iris del usuario.

C. Registro de los profesores al sistema de autenticación

En la etapa de registro de los profesores al sistema se ha planteado que para los sistemas de autenticación se necesita tener un registro previo de las personas a autenticar, en este apartado se tomara registro de los datos de los profesores, para de esta forma poder generar los registros de las asistencias con la información correspondiente al profesor y de esta manera realizar una correcta relación con la materia impartida, el aula en la cual se imparte dicha materia y su correspondiente verificación.

D. Adquisición de la imagen digital de la huella dactilar

El sensor bluetooth será el encargado de realizar la adquisición de la imagen digital, la aplicación móvil propuesta será capaz de establecer una sincronización con el sensor, dicho sensor realiza la captura y esta es enviada a la aplicación para realizar su debido proceso de extracción de características, así como de almacenar los datos recopilados.

E. Almacenamiento de datos

Cada huella dactilar será enrolada a un profesor, esta información debe de ser visible en tiempo real por el área administrativa, para lograr esta actividad la información debe de estar disponible en una base de datos que pueda ser accedida por medio de internet tanto como para almacenarlos nuevos registros como para visualizarlos.

F. Comparación de huellas dactilares

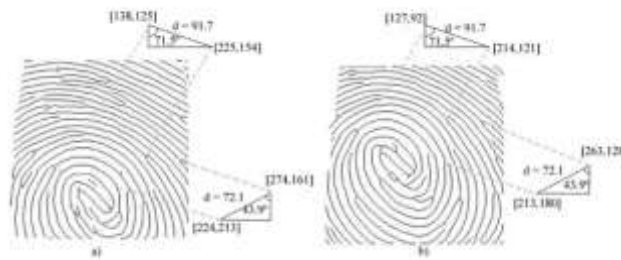
En esta etapa se busca dentro de la base de datos la plantilla creada a partir de la huella dactilar de un profesor con la proporcionada por el profesor en la toma de la asistencia.

El reconocimiento se realiza con tres importantes características: coordenadas, distancia y ángulos. La razón de usar tres características es poder obtener el mínimo error posible en la autenticación. Así, la información que se almacena de la huella dactilar consiste en una matriz de tamaño $4 \times$ (Tamaño de la imagen). La matriz se compone de x vectores y cada vector de 4 valores que consisten de las dos coordenadas de la primera minucia, la distancia a la siguiente minucia y el ángulo de la primera minucia con respecto al eje Y.

El proceso de reconocimiento es realizado de la siguiente forma: la imagen de entrada se convierte en una matriz de $4 \times$ (El tamaño de la imagen) y esta matriz es comparada con cada una de las almacenadas en la base de datos. Primero, se localizan los vectores con distancia iguales y se toman únicamente los que tienen el mismo ángulo. Después, se descartan los vectores que tienen coordenadas muy diferentes y de esta forma podemos asegurar un mejor reconocimiento.

Cuando la imagen almacenada de la huella dactilar y la imagen actual de una misma persona son comparadas y una de estas imágenes está trasladada, todas las minucias de la huella dactilar se mueven en la misma dirección y cantidad de píxeles.

Fig. 4 Comparación de minucias



G. Registro de asistencia

De la comparación de las huellas dactilares se obtiene un resultado, entonces la información del registro de la asistencia es almacenada.

H. Visualización de los registros

Con los registros almacenados en la base de datos ya es posible hacer consultas para visualizar la información recopilada y de este modo poder generar los reportes que se requieren en el área administrativa.

V. RESULTADOS

Los resultados parciales de la presente propuesta es la utilización de algoritmos de extracción de características utilizando diferentes dataset como el FVC2002, se busca obtener las características de las huellas dactilares con un sensor bluetooth, para este propósito se ha adquirido el sensor bluetooth HF4000Plus de la empresa Huifan Technology.

VI. CONCLUSIONES

El presente artículo plantea una forma diferente para la toma de la asistencia de los profesores en la Universidad Americana de Acapulco, que en la actualidad se realiza de una forma tradicional que es en papel y con la firma de los profesores para la identificación de estos, este método tiene algunas desventajas, ya que las listas en papel podrían sufrir algún inconveniente que ponga en riesgo su contenido, además de poder ser falsificadas tanto las listas enteras como las propias firmas de los profesores.

Esta alternativa brindara información veraz y oportuna, gracias al avance tecnológico en el área de la biometría y al avance de los dispositivos móviles como los teléfonos inteligentes y sensores bluetooth, los cuales nos proporcionan un medio de lectura biométrica para las huellas dactilares. Se pueden utilizar estas herramientas para realizar de forma más eficiente y segura la toma de la asistencia de los profesores y así recabar esta información para ayudar al área administrativa con sus labores.

VII. REFERENCIAS

- [1] P. Krugman, *Peddling Prosperity*, Nueva York, 1994
- [2] Akanksha Bali, Shivangi Goswami y Shagun Sharma, «Biometrics Security in Mobile Application Development and its Applications,» *International Journal of Scientific and Technical Advancements*, vol. 5, pp. 52-53, 2019.
- [3] K. F. G. Urrutia, *Aprovechamiento de los diferentes registros de huellas dactilares en las diversas bases de datos, como instrumento de la investigación criminal y forense del departamento de alta verapaz, Guatemala: Universidad Rafael Landívar*, 2018.
- [4] I. Dror, «A Hierarchy of Expert Performance,» *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, p. 3, 2016.