UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

TIA
Tecnología, Investigación y Academia

La huella dactilar como mecanismo de identificación biométrica para la no portabilidad de documentos de identidad

The Fingerprint as a Biometric Identification Mechanism for Non-portability of Identity Documents

Amílcar Rojas Portilla [1], Jairo Suárez Rueda[2]

Artículo de investigación
Fecha de recepción:
21-11-2017
Fecha de aceptación:
08-06-2018

ISSN: 2344-8288
Vol. 6 No. 2
Julio - Diciembre 2018
Bogotá-Colombia

Para citar este artículo: Rojas, A., Suárez, J. (2018). La huella dactilar como mecanismo de identificación biométrica para la no portabilidad de documentos de identidad. *TIA*, *6*(2), pp. 38-45.

Resumen

En el presente artículo se aborda la aplicabilidad que tiene en la actualidad el uso de la huella dactilar como mecanismo de identificación biométrica en los sistemas de información, además se presenta la forma en que lo emplea la Registraduría Nacional de Colombia con el sistema AFIS (sistema automatizado de identificación dactilar); finalmente, se propone una solución de lo que podría resolver la problemática de la portabilidad de documentos de identidad en los ciudadanos en Bogotá.

Palabras claves: AFIS, huella dactilar, portabilidad, documento de identidad.

Abstract

This paper deals with the applicability that currently has the use of the fingerprint as a biometric identification mechanism in information systems, in addition the way in which it is used by the National Registry of Colombia with the AFIS system (system automated fingerprint identification); finally, a solution of what could solve the problem of portability of identity documents for citizens in Bogotá is proposed.

Keywords: AFIS, fingerprint, portability, identity document.

[1] Ingeniero de Sistemas, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Especialista en Ingeniería del Software, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Desarrollador, Millenium BPO. Correo electrónico: arojaspor@gmail.com
[2] Ingeniero de Sistemas con énfasis en telecomunicaciones, Universidad Cooperativa de Colombia. Especialista en Ingeniería del Software, Universidad distrital Francisco José de Caldas. Ingeniero de arquitectura web, Axa Colpatria. Correo electrónico: suarez.jairo@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La biometría se basa en emplear la tecnología para el reconocimiento de patrones/características de una persona, el cual permite la identificación como un individuo único. El estudio de la biometría ha sido abordado de años atrás y, como consecuencia de ello, se han desarrollado diversos dispositivos electrónicos que permiten la captura de características físicas tales como: huella dactilar, iris y retina, voz, geometría de la mano, firma escrita y la cara. Como resultado de ello, "el empleo del sistema biométrico de huella dactilar se destaca por ser el de mayor efectividad al ser catalogado como el mecanismo más seguro, con un grado de aceptación del 99%" [1], además por su bajo costo en comparación con los demás, lo que lo hace el sistema de mayor aplicabilidad en el mercado.

En el control de acceso que usan las compañías, la implementación de sistemas con uso de lector de huellas dactilares se ha ido extendiendo cada vez más, algunas marcas fabricantes de telefonía móvil —incluso de computadores portátiles— han incorporado el dispositivo de lectura de huellas, ofreciéndolo al consumidor final como una característica novedosa que brinda una mayor seguridad y confiabilidad para el ingreso al dispositivo y a las diferentes aplicaciones. Lo anterior indica que las personas cada vez se han familiarizado con el uso de la identificación biométrica por huella dactilar, logrando en ello una mayor confiabilidad y facilidad de uso.

LA HUELLA DACTILAR

La huella dactilar ha sido siempre el rasgo biométrico utilizado por la humanidad, durante siglos, para la identificación de las personas. Es un rasgo particular de cada individuo, cuyo origen tiene lugar durante la etapa fetal y permanece inmutable a lo largo de toda la vida. La huella dactilar permite, además, discriminar perfectamente a los individuos y su grado de aceptabilidad es relativamente alto. Las huellas se obtienen mediante la adquisición directa de la huella dactilar al colocar el dedo sobre la superficie sensible del sensor electrónico, el procedimiento de la conversión de la huella capturada en una imagen digital depende de los principios físicos de funcionamiento del sensor utilizado. Entre los sensores, los más empleados son los sensores ópticos, estos se basan en la reflexión de la luz sobre la yema del dedo (FTIR, por sus siglas en inglés), los sensores basados en fibra óptica, los electroópticos y los sensores sin contacto [2].

Características

La huella dactilar posee unas características morfológicas particulares que permiten la definición de patrones a la hora de la lectura en respectivos dispositivos, estas características forman la huella: crestas papilares y surcos o valles interpapilares que se localizan en la piel, creando una serie de dibujos en la falange de los dedos de las manos que definen particularidades como un núcleo o varias deltas (Figura 1) [1].

Figura 1. Características de la huella dactilar

Fuente: [3].

- Secante: compuesta por dos crestas que se cruzan en forma de aspa, donde la unión del vértice puede ser una bifurcación y convergencia.
- Punto: diminuto segmento de cresta que está ubicado en el centro de interrupción, en un delta

hundido o el centro nuclear y por lo general entre dos crestas.

- Desviada: es el acercamiento de dos crestas que se encuentran en sentido contrario y al llegar a su punto de encuentro se desvían de forma paralela.
- Transversal: es la cresta que atraviesa a dos crestas que se encuentran opuestas, o bien es la cresta que pasa por la interrupción de crestas.
- Vuelta: es una cresta que realiza un giro en *U* y puede prolongar su giro hasta sobrepasar el sentido inicial de la cresta.
- Fragmento: es una cresta con longitud variable que no supera en cuatro veces su grosor.
- Abrupta: es una cresta que se encuentra alojada entre dos crestas papilares y puede ser el inicio y el fin de la cresta.
- Bifurcada: es la cresta que en su trayecto se divide en dos o más crestas de forma paralela.
- Interrupción: es la separación de una cresta continua, esta separación no es confiable debido a que puede ser por falla de la epidermis o impresión.
- Ojal: es el encierro formado por la unión de las ramas de una cresta que se encuentran nuevamente por convergencia [4].

Entendiendo lo anterior, un sistema biométrico toma unos puntos específicos de la huella con base en los cuales se establecen similitudes y para su clasificación se aplican algoritmos que determinan puntos característicos como bifurcaciones o uniones de las impresiones dactilares.

AUTENTIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN BIOMÉTRICA

Existen dos mecanismos de identificación de ciudadanos a través de la lectura de huellas dactilares que se expresan a continuación.

- Identificación (1:1): este proceso de identificación es más rápido en tanto realiza una comparación con un patrón ya guardado, se debe conocer como primera medida la identidad de la persona a autenticar presentando un documento o tarjeta, para luego realizar la lectura de la huella, el cual da como resultado un valor positivo o negativo.
- Identificación (1:N): en este proceso de identificación la comparación se realiza con unos patrones ya almacenados, no se requiere conocer la identidad del individuo como en el proceso anterior, dado que solo se realiza la lectura de la huella, donde la muestra tomada de la persona es comparada una a una con los ya almacenados en la base de datos dando como resultado la identidad de la persona [1].

TÉCNICAS DE BIOMETRÍA

La actual evolución tecnológica supone una reducción de los costes de producción de sistemas electrónicos y, por tanto, de los dispositivos utilizados para la biometría. También se disminuyen los recursos utilizados por estos dispositivos. A continuación se presenta la Tabla 1 que recoge

Tabla 1. Comparación de técnicas de identificación

	Ojo (iris)	Ojo (Retina)	Huellas dactilares	Voz	Cara 2D	Cara 3D
Fiabilidad	Muy Alta	Muy alta	Muy alta	Alta	Media	Alta
Facilidad de uso	Media	Baja	Alta	Alta	Alta	Alta
Prevención de ataques	Muy alta	Muy alta	Alta	Media	Media	Alta
Aceptación	Media	Baja	Alta	Alta	Muy alta	Muy alta
Estabilidad	Alta	Alta	Alta	Media	Media	Alta

Fuente: [5].

las técnicas de identificación más comunes y las compara entre ellas según su fiabilidad, facilidad de uso, robustez, aceptación y estabilidad.

APLICABILIDAD DEL USO DE LA HUELLA DACTILAR

Es posible encontrar la aplicabilidad del uso de dispositivo biométrico con lectura de huella dactilar en diversas actividades económicas: la más común corresponde al control de acceso en las empresas, además, sirve como control de asistencia de los empleados, registrando los tiempos de ingreso y salida. También se han popularizado en el manejo de transacciones bancarias y giros electrónicos. Algunos teléfonos celulares ya traen incorporado la lectura de la huella, tanto para el desbloqueo del equipo como para la utilización en la autenticación en aplicaciones móviles como la plataforma móvil de Bancolombia.

En Colombia se ha empezado a implementar como mecanismo de acceso a los estadios de fútbol, debido a los incidentes violentos ocurridos en los últimos años. La policía nacional de Colombia cuenta con algunos dispositivos PDA (*Persona Digital Asistant*), que hace las veces de un computador portátil incluyendo lector de huellas dactilares, los cuales son usados exclusivamente para solicitudes de antecedentes a personas y vehículos. La Registraduría Nacional de Colombia cuenta con una tecnología basada en identificación dactilar (AFIS, por sus siglas en inglés), de esto se habla en el siguiente aparte.

AFIS

Automated Fingerprint Identification System [6], es una base de datos que sirve para verificar la identidad de una persona a través de las características de sus huellas dactilares, crea un modelo computarizado de la huella que puede obtener a través de múltiples comparaciones un resultado que permite individualizar a las personas dentro de una base de datos en las que se clasifican y almacenan los registros para poder efectuar los cotejos. El AFIS de la Registraduría Nacional contiene la información biométrica de todos los colombianos, gracias al proceso de renovación de cédulas de ciudadanía que realizaron todos los colombianos hasta el 2010, el cual permitió incorporar sus huellas dactilares en el sistema y la expedición de tarjeta de identidad biométrica para niños desde siete años que comenzó en julio de 2012. En total son 930 809 000 huellas dactilares con las que cuenta, de 42 470 000 colombianos que se han acercado a la entidad para realizar sus trámites de identificación desde 1952.

ANTECEDENTES

En el estudio de la investigación se realizó una búsqueda de antecedentes que brinden un apoyo y guía para una mejor contextualización del proyecto de identificación a través de la biometría, los cuales se describen a continuación. Existe una aplicación web y aplicación móvil, el cual permite consultar la información publicada en internet asociada al documento de identificación, esta funciona en Colombia, Chile, Argentina y Ecuador. Dicha aplicación ofrece un servicio llamado "Verifíquese cédula", permitiendo realizar la consulta de:

- Cédula de ciudadanía colombiana
- Licencia de tránsito colombiana.

Además, permite consultar las infracciones de tránsito, licencia de conducción, EPS, pensiones, ARP, caja (RUAF, registro único de afiliados), consulta Sisbén, antecedentes policiales, consulta documentos extraviados en la policía, certificado de procuraduría, certificado de contraloría, entre otros. Dichas consultas se realizan bien sea por medio de una cámara HD de mínimo cinco megapíxeles realizando una lectura sobre el código de barras que se encuentra en la parte posterior de la cédula de ciudadanía, o digitando el número de cédula [7].

Morphorapid

Es una herramienta tecnológica para consulta de antecedentes, permite determinar si una persona tiene solicitud de captura por alguna entidad judicial. Este equipo portátil almacena las fichas individuales dactiloscópicas en una base de datos (BD) local, conectada a la Dirección de Investigación Criminal e Interpol (DIJIN) y a la de la Registraduría Nacional. Con tan solo poner el índice derecho de un lector óptico los policías tienen acceso a la información personal de un ciudadano [8].

Asistente personal PDA ES-400

Es un dispositivo móvil de bolsillo utilizado para consulta de antecedentes de personas, motos y vehículos, se accede por medio del aplicativo Sistema Unificado Nacional Automatizado para la Movilidad de la Información en la Seguridad Ciudadana (SUNAMI). Uno de los más empleados por la Policía Nacional, la consulta es realizada ingresando el número de cedula [8].

Cabe de resaltar que la herramienta *morphorapid* realiza la identificación del ciudadano a través del uso biométrico por medio de la huella dactilar, esto lo hace una herramienta más segura y confiable a la hora de obtener la información, para el caso del servicio "Verifíquese cédula", dado que se es posible realizar la consulta con solo ingresar el número de la cedula, no garantiza de ninguna manera la seguridad/privacidad de los datos de una persona.

PROBLEMÁTICA DE LA PORTABILIDAD DE DOCUMENTOS

La portabilidad de documentos de identificación ha hecho que en Colombia el ciudadano dependa indefectiblemente de estos para que sea reconocido como un ente en la sociedad. Resulta curioso pensar que las carteras y billeteras se hayan convertido más en un accesorio para portar los documentos de identidad que en un accesorio para portar dinero, esto ocurre debido a la dependencia de documentos a la que población ha sido sometida a lo largo de los años. A raíz de ello, el no portar documentos como cédula de ciudadanía, licencia de tránsito, carné de salud, carné estudiantil, entre otros, puede implicar inconvenientes con las autoridades y entidades. Quienes requieren del uso obligatorio de estos documentos debido a que son necesarios para poder identificarse en las diferentes instancias: las empresas, colegios, universidades, etc. La sociedad actual ha dependido estrictamente del uso de la cédula de ciudadanía y los diferentes carnés para todo tipo de trámites, y desafortunadamente una persona se expone a situaciones como las mencionadas a continuación.

- Extravío de documentos: cuando se pierden los documentos de identidad, se puede pensar en cuánto tiempo y dinero se ha invertido para recuperarlos. La dependencia que existe con estos documentos ha hecho que el robo de billeteras y carteras se haya convertido en un negocio para personas inescrupulosas, amigos de lo ajeno, que en últimas resulta más fácil pagar por el rescate que volver a tramitar todos los documentos.
- Dejar olvidado los documentos en la casa o el lugar de trabajo: el estrés que se maneja día a día ha conllevado a situaciones en las que, por el afán, cuando las personas salen de sus casas o lugares de trabajo, dejan olvidados los documentos.
- Intercambio de documentos por error: un ejemplo claro es cuando se tiene más de un vehículo en la casa y por error, se confunden los papeles, esto hace que las personas terminen portando los documentos equivocados.

Frente a lo anterior, se formula la siguiente pregunta: ¿cómo brindarles a los colombianos una herramienta que permita disminuir la dependencia obligatoria del uso de documentos de identidad?

PROPUESTA

Pensar en una plataforma centralizada que brinde al ciudadano la posibilidad de realizar la identificación ante las autoridades y diferentes empresas a través de un dispositivo biométrico como la huella dactilar, permitiría disminuir la necesidad de la portabilidad obligatoria de documentos, dado que se evitarían inconvenientes y situaciones incómodas con las autoridades competentes, las instituciones y empresas, quienes requieren del uso de los documentos de identidad. Sumado a ello, las empresas podrían evitar la impresión de carnés y empezarían a hacer uso de un sistema central que les permitiera saber si una persona labora o no en su compañía o si una persona figura como estudiante en una institución educativa. Se podría incluso evitar la evasión de las autoridades de control de tránsito que es muy común en la actualidad cuando no se tienen a la mano la licencia de conducción o de tránsito, dado que ya no tendrían que preocuparse por ello; además, no es un secreto la existencia de la falsificación de documentos de identidad, hay casos conocidos de personas que resultan con más de una identidad y realizan diferentes trámites legales pasando desapercibidos. Asimismo, los amigos de lo ajeno, quienes se apoderan de los documentos de terceros para pedir rescate de los mismos a cambio de una suma de dinero, ya no encontrarían en esta actividad una oportunidad lucrativa.

Por consiguiente, el desarrollo de un prototipo web que integra la lectura de huella dactilar como mecanismo de identificación biométrica, en una arquitectura orientada a servicios, permitirá centralizar la identificación de los ciudadanos colombianos, logrando validar la relación que existe entre una entidad pública/privada y una persona, contando con una herramienta tecnológica que apoye la iniciativa de la desaparición de los documentos de identidad. Es importante tener en cuenta que el prototipo web se presenta como un primer acercamiento para el apoyo a la problemática planteada, el cual debería mejorarse con una mayor robustez y la incorporación de otros mecanismos de biometría existentes para contar con una herramienta completa que se pueda usar.

Diseño

Para el prototipo se requiere desarrollar una aplicación web que permita la lectura de huellas dactilares con el fin de realizar la autenticación de un ciudadano, dicha aplicación permite realizar las consultas deseadas, seleccionándolas a través de un respectivo botón para cada consulta. Posteriormente se debe ingresar el número de cédula del ciudadano y se procede a la lectura de la huella, lo cual sirve para autenticar que efectivamente corresponda a la persona, si la validación resulta efectiva, se continúa con las consultas seleccionadas.

Dichas consultas corresponden a:

- Seguros de accidente de tránsito.
- Licencias de conducción.
- Empresas en las que labora un ciudadano.
- Instituciones educativas a las que está adscrito un ciudadano.

La aplicación que se desarrolla tiene como sistema de autenticación el número de identificación y la lectura de la huella dactilar de cada del ciudadano, por tanto la comparación que se realiza es 1:1, tratándose de una verificación del usuario que suministra un único dato (número de cédula) con su verdadera identidad; en este sentido, en una base de datos debe estar previamente almacenada la huella dactilar.

Una vez se realice la validación/autenticación del ciudadano por medio de la lectura de la huella, se procede a realizar las consultas previamente seleccionadas, las cuales se realizan consumiendo servicios web (SOAP, Rest) expuestos para cada una de las consultas previamente mencionadas:

- Servicio web simulando la consulta de seguros de accidentes de tránsito (SOAP).
- Servicio web simulando la consulta de licencia de tránsito (SOAP).

- Servicio web simulando la consulta de empresas en las que labora un ciudadano (REST).
- Servicio web simulando la consulta de instituciones educativas a las que pertenece un ciudadano (REST).

Por consiguiente, se plantea una arquitectura orientada a servicios, en el que una aplicación web integrada con la lectura de huella dactilar consume servicios web de tipo SOAP y REST, para realizar las consultas previamente citadas.

SOA (arquitectura orientada a servicios)

La arquitectura orientada a servicios (SOA, por sus siglas en inglés) [9] establece un marco de diseño para la integración de aplicaciones independientes, de manera que desde la red pueda accederse a sus funcionalidades, las cuales se ofrecen como servicios. La forma más habitual de implementarla es mediante servicios web, una tecnología basada en estándares e independiente de la plataforma, con la que SOA puede descomponer aplicaciones monolíticas en un conjunto de servicios e implementar esta funcionalidad en forma modular. Por servicio se debe entender una funcionalidad concreta que puede ser descubierta en la red y que describe tanto lo que puede hacer como el modo de interactuar con ella.

Desde la perspectiva de la empresa, un servicio realiza una tarea concreta que corresponde a un proceso de negocio tan sencillo como introducir o extraer un dato como código del cliente. También los servicios pueden acoplarse dentro de una aplicación completa que proporcione servicios de alto nivel, con un grado de complejidad muy superior —por ejemplo, introducir datos de un pedido—, un proceso que, desde que comienza hasta que termina, puede involucrar varias aplicaciones de negocio. Por último, los servicios de sistema son funciones genéricas que pueden ser abstraídas fuera de la plataforma particular, como Microsoft Windows o Linux [10].

Servicios web

Entendiendo que un servicio web [11] opera como un *software* diseñado para soportar una interacción interoperable entre diferentes equipos en red, el cual cumple una función determinada que permite la integración con otros componentes o funcionalidades, se encuentran dentro de las implementaciones comunes de SOAP y REST. El primero hace referencia al protocolo usado para la comunicación entre cliente y servidor intercambiando mensajes basados en XML (WSDL) [11], mientras que en el segundo caso los mensajes son por lo general en formato JSON. REST plantea un estilo de arquitectura cliente-servidor en la cual un servicio es visto como un recurso e identificado a través de una dirección URL, a la cual se puede acceder/consumir a través de HTTP. Para la comunicación e intercambio de información entre cliente y servidor a través de REST, se puede hacer uso de diversos formatos y lenguajes como XML, HTML y JSON debido a la sencillez de los mensajes JSON, este es el tipo de mensajes más difundido en diferentes servicios propios de redes sociales (Facebook y Twitter) y comunidades en internet [12]. En ambos casos tanto el cliente como el servidor deben conocer el formato y lenguaje de los mensajes para poder encapsular y desencapsular peticiones y respuestas.

CONCLUSIONES

Al indagar sobre la biometría como método de identificación a través de la huella dactilar, se puede constatar como el método más apropiado para mantener la privacidad y la veracidad de la identificación, además se disminuirían las suplantaciones y los fraudes que se presentan al momento de realizar trámites con documentos físicos.

Según los antecedentes presentados en el artículo, se puede evidenciar que las herramientas que se encuentra para realizar validaciones de documentos tienen la dependencia del documentos

físicos, como ejemplo "verifique su cedula" ofrece una versión donde pueden leer el código de barras anexo en la cedula de ciudadanía y a su vez permite digitar el número de documento a validar, pero este debe corroborarse con el documento físico para evitar errores, esta dependencia física es la que se propone evitar a través de la implementación de la identificación biométrica por medio de huella dactilar, logrando esa efectividad y veracidad al momento de demostrar quién se es.

Dada la problemática que se presenta a la población por la dependencia de los documentos físicos, es necesario contar una herramienta tecnológica centralizada que haga uso de dispositivos de biometría, dado que se evidencia que la utilización de mecanismos de biometría, cada vez tiene mayor aceptación y confiabilidad.

La herramienta tecnológica puede soportarse a través de un prototipo web integrado en una arquitectura orientada a servicios, el cual permita la consulta de algunos documentos físicos que el ciudadano debe portar obligatoriamente, realizando la autenticación de su identidad mediante la huella dactilar y suministrando únicamente el número de cédula, esto, con el fin de apoyar la iniciativa de la desaparición de los documentos físicos de identidad.

REFERENCIAS

[1] Maya, A (2013). Sistema biométrico de reconocimiento de huella dactilar en control de acceso de entrada y salida. Recuperado de http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/11168/1/MayaVargasAdriana2013.pdf

[2] López, J. (s.f.). Algoritmo para la identificación de personas basado en huellas dactilares Recuperado de https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/8082/proyecto%20final%20de%20carrera.pdf?sequence=1

[3] Dactiloscopia Forense (s.f.). Definición. Recuperado de https://sites.google.com/site/medicinalegalycriminalistica09/segundo-corte/dactiloscopia?tmp

[4] Salinas, J. y Munguia, M. (2006). *Diseño para la validación del método de identificación con sistema de ocho características*. (Trabajo de grado). Instituto de Estudios Superiores Academia de Policía Walter Mendoza Martínez, Managua.

[5] González, I. (2013). *Sistema de identificación biométrica basado en huella dactilar mediante binarización sobre plataformas Android*. (Trabajo de grado). Universidad Carlos III de Madrid, Madrid.

[6] Registraduría Nacional del Estado Civil. (s.f.). El AFIS, pilar de la biometría. Recuperado de http://www.registraduria.gov.co/El-Afis-pilar-de-la-biometria.html

[7] Verifíquese cédula (s.f.). ¿Qué es verifíquese cédula? Recuperado de http://www.verifique.se/verifiquese-Cedula

[8] Policía Nacional de Colombia. (s.f.). Medios técnicos. Recuperado de https://www.policia.gov.co/especializados/unipol/medios-tecnicos

[9] Montejano, G. Testa, O., García, P. y Bast, S. (2012). Generación de Sistemas de *software*: metodología de desarrollo basada en SOA. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19046/Documento_completo.pdf?sequence=1

[10] González, M. (2011). *Estudio de arquitecturas de redes orientadas a Servicio*. (Trabajo de grado). Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicaciones de Barcelona, Barcelona.

[11] Navarro, R (2007). REST vs Web Services. Recuperado de http://users.dsic.upv.es/~rnavarro/NewWeb/docs/RestVsWebServices.pdf

[11] Dpto. Ciencia de la computación e IA (2013). Servicios Web y SOA. Recuperado de http://www.jtech.ua.es/j2ee/publico/servc-web-2012-13/wholesite.pdf

[12] Chanchi, G., Campo, W., Amaya, J. y Arciniegas, J. (2011). Esquema de servicios para Televisión Digital Interactiva, basados en el protocolo REST-JSON. *Cuadernos de Informática*, *6*(1), 233-240.