



XXII Seminario de Ingeniería Biomédica
Núcleo de Ingeniería Biomédica
Facultades de Medicina e Ingeniería
Universidad de la República - Uruguay

Sensores biométricos

Docentes: Franco Simini (simini@fing.edu.uy)

Florencia Arbio (farbio@fing.edu.uy)

Autor: Laura Cuadrado (laura.cuadrado@gmail.com)

Resumen. El reconocimiento biométrico aprovecha características físicas o de comportamiento de las personas, para identificar a las mismas en diversas situaciones que requieren de acceso exclusivo. Los dispositivos que se emplean para reconocimiento biométrico utilizan sensores que pueden ser de huella dactilar, de reconocimiento de rostro, una base de datos de muestras para aceptación y los algoritmos necesarios. Entre los sensores de huella dactilar existe una clasificación en sensores capacitivos y ópticos, los ópticos se identifican porque son iluminados y con filtro de cristal, mientras que los capacitivos para que funcione la lectura se debe tocar directamente el sensor. Los sensores de reconocimiento del iris del ojo utilizan la tecnología de las cámaras, con una fina iluminación infrarroja se reduce el reflejo y se crea una detallada imagen de las complejas estructuras del iris. Los sensores de reconocimiento facial realizan un análisis de las características faciales de la persona extraídas de una imagen o de un fotograma comparándolas con una base de datos.

Introducción

En la época actual se maneja gran cantidad de contraseñas para acceder a una maquina, para el acceso a determinados lugares restringidos, para acceso a cuentas bancarias, etc, lo que genera un problema en sí, el recordar las diferentes contraseñas. Si el método de autenticación es una tarjeta inteligente nos encontramos con una problemática similar, la misma se puede perder y generar una complicación.

Existe la necesidad de contar con un identificador que no se pueda falsificar, perder ni olvidar, es aquí donde aparecen las técnicas de biometría que aprovechan la unicidad de las características del cuerpo humano. Entre estas características se encuentran la huella dactilar, el patrón del iris del ojo, los patrones faciales que son empleados por las funciones biométricas.

La presente monografía expone el funcionamiento básico de un sistema biométrico, los tipos de sensores biométricos existentes, y la comercialización en Uruguay de los mismos.

¿QUÉ ES LA BIOMETRÍA?

La biometría es la ciencia que estudia los métodos automáticos para el reconocimiento único de humanos en base a rasgos físicos o de conducta.

La biometría informática en las Tecnologías de la información, es la aplicación de la matemática y la estadística en los patrones de conducta o patrones físicos para autenticar su identidad. [1]

FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA BIOMETRICO

Para hacer funcionar un Sistema biométrico se necesita como primera instancia la toma de muestras, es decir, los individuos se registran con el sistema cuando se obtienen sus características (físicas o de conducta) y son procesadas por un algoritmo numérico e ingresados en una base de datos.

Si todo funciona bien la persona ingresa con la característica que se tomo como muestra, el sistema empareja con la muestra y le permite el acceso.

Se emplean ciertas tasas para medir el rendimiento de un sistema biométrico como son la tasa de falso positivo (False Acceptance Rate o FAR) que significa que deja ingresar el sistema biométrico a un individuo que no es el correcto según la muestra, la tasa de falso negativo (False NonMatch o FNMR) es que no deja ingresar a la persona, cuya huella dactilar por ejemplo, es la de la muestra tomada. [2]

SENSORES BIOMETRICOS

TIPOS DE SENSORES DE HUELLA DIGITAL

Los sensores son los dispositivos con capacidad para leer características de una huella.

La primera clasificación que surge es en base a lectores ópticos y capacitivos, los ópticos se identifican porque son iluminados y con filtro de cristal, mientras que los capacitivos para que funcione la lectura se debe tocar directamente el sensor. Los sensores capacitivos resultan mejores en ambientes donde las huellas dactilares sufren variaciones por suciedad o polvo.

Ópticos Reflexivos

El método del óptico reflexivo consiste en colocar el dedo sobre un prisma o una superficie de cristal que este iluminado por un diodo led. Al tocar las crestas de las huellas del dedo la superficie, la luz es absorbida y se produce una reflexión total, la luz que sale y las zonas de oscuridad se registran en un sensor de imagen.

El problema que tiene este método es que el sistema es sensible al polvo y a la suciedad del ambiente, y que las imágenes que se obtienen de dedos húmedos y secos son muy diferentes.

Ópticos Transmisivos

El método del óptico transmisivo funciona sin contacto directo entre el dedo y el sensor, ya que una cámara toma una imagen directa de la huella digital. Un sensor observa a través de la superficie de la piel y produce una imagen multiespectral, esto combinado con el uso de diferentes longitudes de onda para generar imágenes provee información de diferentes estructuras subcutáneas, lo que indica que se trata de un dedo genuino.

No tiene los problemas de los reflexivos en cuanto a humedad y suciedad de los dedos.

Capacitivos

Este método es totalmente distinto a los anteriores, los sensores capacitivos son circuitos integrados de silicio. Estos circuitos tienen la superficie cubierta por elementos transductores que contienen dos electrodos metálicos adyacentes, la capacidad entre esos electrodos forma un camino de realimentación para un amplificador inversor, que se reduce cuando el dedo presiona sobre esa superficie, se reduce mas cuando detecta crestas y menos cuando detecta el espacio entre ellas.

Los sensores capacitivos no funcionan correctamente con pieles con callos o cicatrices, la humedad y la suciedad también afecta el funcionamiento. [3]

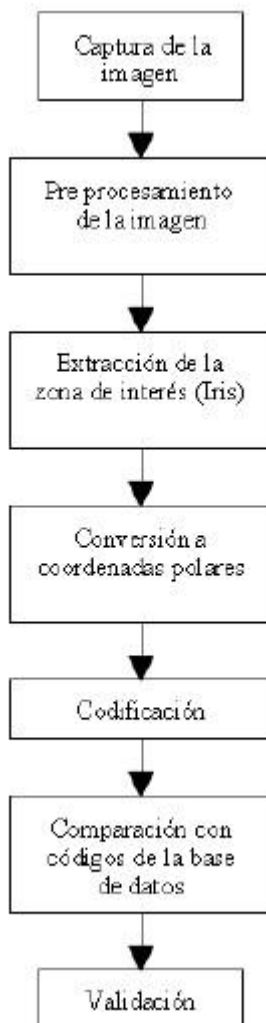
RECONOCIMIENTO DE IRIS

Esta técnica se basa en el reconocimiento de patrones, utiliza la tecnología de las cámaras.

Consiste en iluminar con un infrarrojo para reducir el reflejo de la convexa cornea y poder armar así imágenes de las estructuras del iris, al convertirse en plantillas digitales estas imágenes son una representación matemática del iris, que coinciden con una identificación positiva y única de una persona. Uno de los algoritmos empleados por este tipo de reconocimiento es el algoritmo de Daugman.

El reconocimiento biométrico del iris del ojo resulta ser muy estable ya que el iris de una persona no cambia con los años, es decir que el patrón puede durar muchos años.

También tiene como gran ventaja que los lentes convencionales o lentes de contacto no modifican la lectura. [4]



RECONOCIMIENTO FACIAL

La técnica de reconocimiento facial es multidisciplinaria ya que involucra disciplinas como el procesamiento de imágenes, el reconocimiento de patrones y las redes neuronales.

El objetivo es dado una imagen de una cara desconocida, encontrar una imagen de la misma cara en una base de datos de imágenes conocidas para conocer la identidad.

La principal ventaja es que es un método no invasivo ya que no se necesita la colaboración del usuario.

Por lo amigable del sistema de reconocimiento facial se sigue eligiendo por encima de los otros sistemas biométricos de reconocimiento de huellas dactilares o del iris del ojo. [5]

En la actualidad, los sistemas biométricos de reconocimiento facial sirven de gran ayuda en el combate de fraudes de pasaportes y en identificación de niños extraviados. [6]

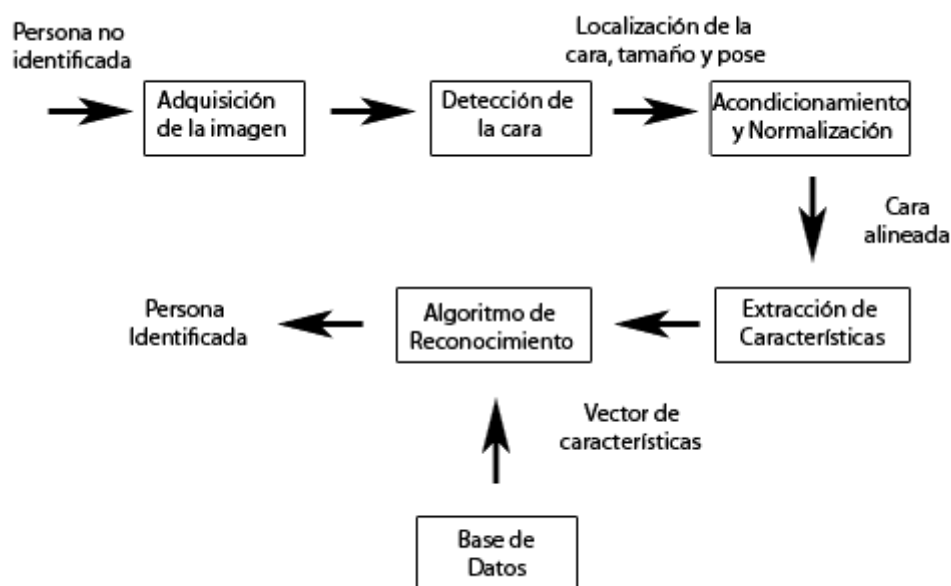


TABLA COMPARATIVA DE LOS DIFERENTES SENSORES

A continuación se muestra una tabla comparativa de los diferentes sensores de huella dactilar, reconocimiento facial, y reconocimiento del iris del ojo en base a ciertas características de gran importancia para la toma de decisiones.

	Iris del ojo	Huella dactilar	Facial
Fiabilidad	Muy alta	Muy alta	media
Facilidad de uso	media	alta	alta
Prevención de ataques	Muy alta	alta	media
Aceptación	media	alta	Muy alta
Estabilidad	alta	alta	media

COMERCIALIZACIÓN EN URUGUAY

Se realizó una investigación del tipo de comercialización de los sensores biométricos que se emplean en Uruguay detectando 3 grandes empresas:

- Zona de Seguridad: Empresa que se dedica a importación y distribución de equipamiento para sistemas de seguridad electrónica. [7]
- MacroSeguridad: Empresa dedicada a la distribución y comercialización de productos de seguridad informática. [8]
- Epugner: Empresa uruguaya orientada a brindar soluciones de seguridad electrónica, detección de incendios y respaldo de energía. [9]

En la empresa Zona de Seguridad comercializan un producto HT-F16 para control de acceso y asistencia de personal, que emplea un sensor de huella digital con el algoritmo multidimensional PTFINGER (ver ilustración 1).



Ilustración 1_ Sensor DIGITAL HT-F16

XXII Seminario de Ingeniería Biomédica
Núcleo de Ingeniería Biomédica
Facultades de Medicina e Ingeniería
Universidad de la República - Uruguay

En MacroSeguridad comercializan varios productos que emplean sensores de reconocimiento facial entre ellos el VF380 que se muestra en la ilustración 2.



Ilustración 2_Sensor FACIAL VF380

El dispositivo VF380 para control de accesos y asistencias del personal utiliza tecnología dual de reconocimiento facial y proximidad. Permite almacenar hasta 200 rostros, cuenta con pantalla color que exhibe de manera optima la información del dispositivo, la foto del usuario y el resultado de la verificación.

Conclusiones

Luego del presente estudio referente a la biometría y a los sensores biométricos se puede concluir que se logra un gran aprovechamiento en la actualidad de las características biométricas del cuerpo humano de reconocimiento facial, del iris del ojo y de la huella dactilar.

Estos sensores emplean algoritmos biométricos de gran complejidad para el reconocimiento.

En Uruguay existen varias empresas que se dedican a la comercialización de productos para reconocimiento facial y con sensores de huella dactilar, se emplean para control de acceso a zonas restringidas y para control de marcas de horario del personal principalmente.

Dentro de los distintos tipos de reconocimientos biométricos estudiados el que concentro mi mayor interés es el de reconocimiento facial, debido a la interdisciplina que conlleva su estudio (procesado de imágenes, redes neuronales) y a la gran variedad de áreas de aplicación en donde se emplea.

Para un desarrollo futuro queda por estudiar los diferentes tipos de algoritmos biométricos.

Otro tema a profundizar para un trabajo futuro es en la relación entre la biometría y la medicina, encontrando en la medicina forense dicha relación ya que se emplea la característica biométrica del ADN humano.

XXII Seminario de Ingeniería Biomédica
Núcleo de Ingeniería Biomédica
Facultades de Medicina e Ingeniería
Universidad de la República - Uruguay

Bibliografía

- [1] Definiciones biometría- Wikipedia
<http://es.wikipedia.org/wiki/Biometría>. Accedido el 28/06/2013.
- [2] Lectores biometricos
<http://control-accesos.es/category/lectores/lectores-biometricos>. Accedido el 28/06/2013.
- [3] Sensores de huella dactilar- Wikipedia
http://es.wikipedia.org/wiki/Sensor_de_huella_digital. Accedido el 28/06/2013.
- [4] Reconocimiento de iris del ojo- Wikipedia
http://es.wikipedia.org/wiki/Reconocimiento_de_iris. Accedido el 28/06/2013.
- [5] Reconocimiento facial- Wikipedia
http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_reconocimiento_facial. Accedido el 28/06/2013.
- [6] Reconocimiento facial
<http://www.umanick.com/index.php/tecnologia/reconocimiento-facial>. Accedido el 30/06/2013.
- [7] Zona de Seguridad
www.zds.com.uy. Accedido el 28/06/2013.
- [8] Macroseguridad
www.macroseguridad.com. Accedido el 28/06/2013.
- [9] Epugner
www.epugner.com.uy. Accedido el 28/06/2013.