

Reconocimiento facial para On-Boarding Digital*

Enrique M. Albornoz¹, César E. Martínez¹, and Carlos Toledo²

¹ Instituto de investigación en señales, sistemas e inteligencia computacional, [sinc\(i\)](http://sinc.unl.edu.ar)
UNL-CONICET, Ciudad Universitaria, Santa Fe.

{[emalbornoz](mailto:emalbornoz@sinc.unl.edu.ar), [cmartinez](mailto:cmartinez@sinc.unl.edu.ar)}@sinc.unl.edu.ar

² ACCION POINT S.A., Lamadrid 240, Nave 1, Rosario. ctoledo@accionpoint.com

Resumen Los sistemas actuales que permiten el alta remota de clientes, principalmente los que brindan servicios financieros a través de canales digitales, requieren de una validación del cliente cada vez más robusta, por ejemplo a través de biometría. El objetivo de este proyecto es el desarrollo de sistema que permita validar usuarios a partir de una selfie y su DNI, que luego, será usado en el alta de clientes en el sistema financiero (“on boarding” digital, OBD). Para su evaluación se generó un corpus de imágenes (selfie + DNI), en diversas condiciones de adquisición.

Palabras clave Reconocimiento facial · on-boarding digital · biometría

1. Generalidades del Proyecto

En el ámbito de las tecnologías de seguridad, desde el acceso a dispositivos electrónicos hasta sistemas de fichaje y control de personas, uno de los problemas fundamentales es autenticar la identidad de las personas; para lo cual se han vuelto útiles los sistemas biométricos (huellas digitales, iris, retina, rostro, etc. [1]). En particular, el Reconocimiento Facial (RF) es la más natural de las tecnologías de reconocimiento de características biológicas, de acuerdo a la regla cognitiva de los seres humanos [2]. La RF puede tomar la modalidad de verificación de identidad 1:1 (mismo usuario) entre dos imágenes de diferentes características (por ejemplo: la fotografía del DNI y una selfie), utilizado en seguridad en fronteras, investigaciones forenses, validación en empresas financieras, etc. [3,4]. Sistemas más complejos pueden integrar otras modalidades, como el reconocimiento del hablante o su geolocalización [5,6]. La tarea de “*identificación*” entre el sujeto y su foto de DNI no es trivial. Existen trabajos que muestran que la verificación realizada por cajeros de supermercado o personal de migraciones reporta un error de 10-20 % en condiciones de visualización óptima [7], mientras que, si se cambia el punto de vista, iluminación de la cara, expresión o distorsiones de los documentos, el error promedio se eleva al 40 %. Este bajo nivel de desempeño no tiene relación con la experiencia de la persona o el entrenamiento que tenga, ya que se da igual entre no-expertos y oficiales de migraciones con 25 años de antigüedad [8]. Entre las causas de error, la más importante es la variación intra-sujeto entre fotografías tomadas con diferencia temporal, incluso

* Este proyecto fue financiado parcialmente por el programa Financiamiento Fase Cero de la Fundación Sadosky.

2 E. Albornoz et al.

de días, donde las caras ya pueden evidenciar cambios físicos que disminuyen la fiabilidad de la comparación. Esta es una de las grandes diferencias respecto de las pruebas de laboratorio, donde habitualmente las imágenes se toman en períodos acotados de tiempo [9].

Instituciones y empresas participantes

- **smc(i)** : instituto de investigación y desarrollo de nuevos métodos y algoritmos para procesamiento de señales e imágenes, aprendizaje maquina, minería de datos y sistemas complejos. En el campo del procesamiento de imágenes y visión computacional se tiene una experiencia de 15 años.
- ACCION POINT S.A.: empresa especializada en el desarrollo de soluciones de negocios, partner de DL&A (desarrolladores de Bantotal® y Genexus®). Perteneció al Polo Tecnológico Rosario y a la cámara CECCI; integra el grupo de Innovación Financiera del BCRA, con participación activa en las mesas de “on boarding” digital, blockchain, créditos digitales, etc.

2. Diseño y definiciones del sistema

El sistema integra la validación de las fotografías, detección y recorte de la cara en la imagen, identificación de usuario y extracción de la información del DNI. El proceso de comparación involucra el realce, la rectificación y escalado de imágenes, la búsqueda de puntos característicos que sirven de anclaje (generalmente el par de ojos), extracción de características y la identificación propiamente dicha. En general, la imagen del DNI es de baja calidad, y se realiza un preprocesamiento para obtener una imagen de calidad visual similar a la selfie: iluminación, realce de bordes y el balance de blancos, medición objetiva del control de calidad (brillo, contraste, etc.), perspectiva, etc. Con las imágenes realizadas, se detectan las caras en ambas imágenes y se obtienen subimágenes correspondientes. Sobre éstas se realiza el post-procesamiento: alineamiento horizontal de la cara según la línea de ojos, la normalización de tamaño y la extracción de una subimagen mayor a la ROI. Luego, se extrae un vector característico de cada cara y se realiza la comparación entre vectores para obtener una medida de “distancia”. Esta medida ([0-1], en escala no lineal) permite establecer un umbral de decisión automático para considerar si la selfie y el DNI pertenecen a la misma persona. Este proceso puede verse en la Figura 1.

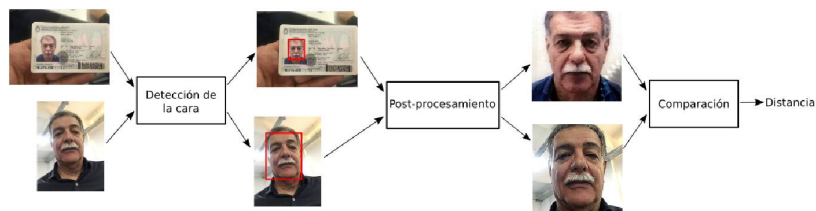


Figura 1. Esquema de ajustes, extracción de características e identificación.

Extracción de información

El DNI tiene información similar en forma de texto y dentro de un código QR del tipo PDF417. Para extraer la información se exploraron dos aproximaciones: *PDI + OCR* y *PDI + Web API Barcode Reader*³. Como las fotografías relevadas no respetan un protocolo ni se capturan usando una aplicación particular, se obtuvo un conjunto de datos muy heterogéneo donde se presentan varias dificultades: *distancia de la cámara al DNI variable*, *foco de la cámara variable* (borroneos), *uso indebido del flash* (destello en la imagen que oculta información), *diversas relaciones de aspecto* (p.e. 4:3, 16:9, etc.), *perspectivas en 2D y 3D respecto del plano de la cámara*, *orientación de la fotografía*, etc.

3. Resultados

Para realizar todas las pruebas del sistema se realizaron *dos bases de datos*, una en el **smc(i)** y otra en ACCION POINT. En la Fig. 2 se ve un ejemplo de la identificación de personas. Respecto a la extracción de información, ambos métodos obtienen muy buenos resultados y son perfectibles. El WABR soporta cambios de perspectiva del código QR, que debe estar sin oclusiones ni desenfoques, ya que en estos casos no se puede procesar. Mientras que en estos casos el método de OCR permite obtener parte de la información (Fig. 3).

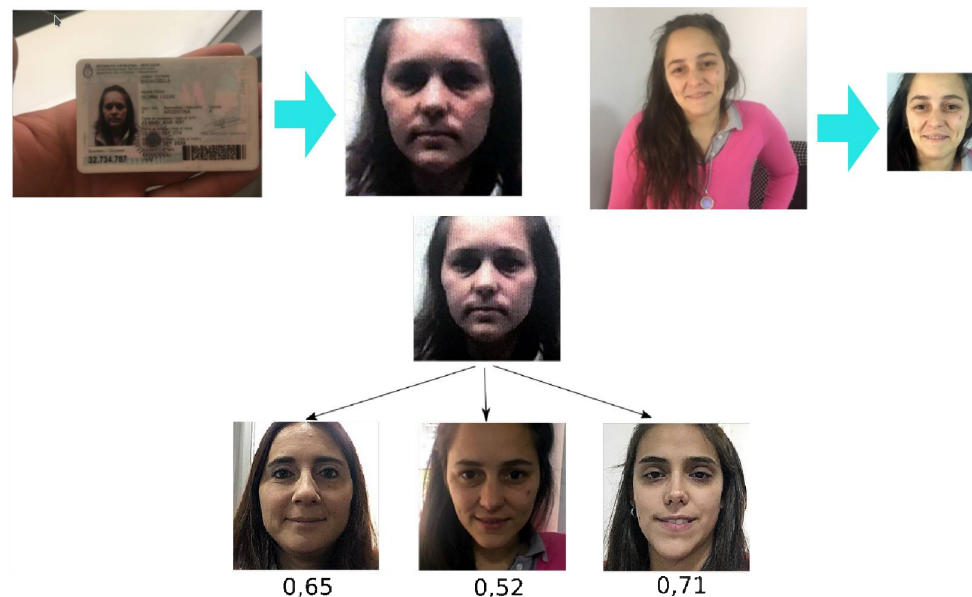


Figura 2. Recorte de rostros, extracción de características e identificación.



Figura 3. Identificación de campos y extracción de información.

³ <https://www.inliterate.com/barcode-recognition-sdk.php>

4. Conclusiones

Se abordó el desarrollo tecnológico de rutinas para un prototipo de sistema de OBD. El proyecto ha permitido el trabajo conjunto del instituto y la empresa, permitiendo un aprendizaje a partir de la interacción y con resultados técnicos muy prometedores.

Respecto a lo técnico, en el instituto se logró desarrollar un prototipo de sistema OBD que cumple con éxito requerimientos, con potencialidad para incorporar nuevas características y con posibilidades ciertas de implementación real. Resta avanzar en la integración de la librería en una aplicación móvil que que ofrezca la funcionalidad de tomar fotos selfies y del DNI; y que envíe lo obtenido a una plataforma de procesamiento externa.

Respecto a la vinculación, estamos convencidos de que es posible e indispensable el vínculo entre grupos de investigación y empresas para el desarrollo productivo y la implementación de nuevas tecnologías en el ámbito industrial. Sin embargo, se debe trabajar en los protocolos de comunicación para facilitar la integración y fluidez del trabajo.

Como trabajos futuros, está la integración de esta aplicación a una billetera virtual y a canales digitales (desarrollados por Bantotal) para integrarlos a sistemas de los Bancos de Corrientes y Neuquén. Además, queda previsto incorporar una funcionalidad de “prueba de vida” (procesamiento de video), para verificar que la selfie se está capturando en tiempo real y no corresponde a una foto de otra foto.

Referencias

1. Stan Z Li. *Encyclopedia of Biometrics: I-Z.*, volume 1. Springer Science & Business Media, 2009.
2. R. Bolle A. Jain and S. Pankati. *Biometrics: Personal Identification in Networked Society.* Springer, 1999.
3. Matthew C Fysh and Markus Bindemann. Forensic face matching: A review. *Face processing: Systems, disorders and cultural differences*, pages 1–20, 2017.
4. Ivan Martinovic, Marc Roeschlin, and Ivo Sluganovic. *Mobile biometrics in financial services: A five factor framework.* 2017.
5. Steve Cook. Selfie banking: is it a reality? *Biometric Technology Today*, 2017(3):9–11, 2017.
6. Rene Hendrikse. Can selfies spark the identity (r) evolution in financial services? *Biometric Technology Today*, 2019(4):5–7, 2019.
7. Markus Bindemann and Adam Sandford. Me, myself, and i: Different recognition rates for three photoids of the same person. *Perception*, 40(5):625–627, 2011.
8. David White, Richard I Kemp, Rob Jenkins, Michael Matheson, and A Mike Burton. Passport officers’ errors in face matching. *PloS one*, 9(8):e103510, 2014.
9. Ahmed M Megreya, Adam Sandford, and A Mike Burton. Matching face images taken on the same day or months apart: The limitations of photo id. *Applied Cognitive Psychology*, 27(6):700–706, 2013.