

Identificación de Personas en Sistemas de Videovigilancia sin uso de Reconocimiento Facial

Tomas Cannatella, Miguel Méndez-Garabetti y Pablo Javier Sáñez

Laboratorio de Investigación en Ciencia y Tecnología, Facultad de Ciencias Sociales y Administrativas, Universidad del Aconcagua, Mendoza, Argentina.

tomas742011@gmail.com

Abstract. En este artículo se plantea la idea de un sistema biométrico de reconocimiento de personas. Con el objetivo de poder reconocer a una persona por su forma de andar utilizando Inteligencia Artificial. Analizando distintas maneras de implementación en base a desarrollos realizados por otras personas.

Keywords: Cycle Gait · Gait recognition · Soft Bio-metrics · Joint Learning · Network visualization

1 Motivación

El desarrollo de este trabajo surgió principalmente por el interés en desarrollar un sistema biométrico utilizando la inteligencia artificial con la diferencia de proponer algo distinto a lo que estamos acostumbrados a ver. En este caso, la idea principal es poder implementarlo en el área de seguridad para una vivienda proponiendo un sistema biométrico que no sea tan invasivo y tedioso de activar o desactivar cuando una persona entra o sale de la casa. Este trabajo consistió en realizar una revisión de literatura para luego poder realizar una evaluación sobre si es viable o no realizar una implementación sobre la idea.

2 Introducción

Antes de la existencia de los sistemas biométricos, las maneras de distinguir a las personas eran únicamente por documentos de identificación o contraseñas. Pero gracias a los grandes avances de la tecnología, las identificaciones de las personas han sido más complejas y seguras. En la actualidad hay muchas maneras de controlar el acceso a un lugar, ya sea por una persona o distintos sistemas biométricos. Existen distintos sistemas biométricos que permiten verificar la identidad de una persona ya sea por voz, huella dactilar, rostro, etc. Cada uno con sus ventajas y desventajas. Por ejemplo algunos pueden ser más invasivos que otros, en este artículo se hará hincapié especialmente en los sistemas biométricos que permitan identificar a una persona por su forma de moverse o desplazarse, sin necesidad de recurrir a técnicas de reconocimiento facial.

3 Material y Método de Búsqueda

Como método de elaboración de este desarrollo de revisión se realizó una búsqueda sobre el reconocimiento de personas con inteligencia artificial. Pero la mayoría de artículos trataban sobre la identificación de personas con reconocimiento facial. Luego se hizo una búsqueda un poco más exhaustiva donde se encontraron algunos artículos sobre la identificación de personas mediante su forma de andar. La cantidad de artículos que se encontraron fueron muy pocos, por lo tanto lo que se hizo fue armar una lista con palabras claves que estén relacionado específicamente en el tema. Con esta técnica se obtuvieron un mejor resultado de búsqueda. Específicamente en el motor de búsqueda de Google Scholar y Scopus. De esta manera se pudo recolectar los artículos que hablan sobre la identificación de una persona por su forma de andar utilizando Inteligencia Artificial (IA). Luego para buscar más artículos se obtuvieron algunos artículos en las referencias que mencionaban los artículos.

4 Sistemas Biométricos

Como se mencionó al comienzo, existe gran variedad de sistemas biométricos para verificar la identidad de una persona, pero algo en común que tienen éstos es que están conformados por dos pasos fundamentales para la verificación de la identidad de una persona: 1) reclutamiento, y 2) utilización. En el primer paso se obtienen los datos de la persona para luego almacenarlo en el sistema. Luego en el segundo paso, la persona utiliza el sistema y el mismo compara con los datos almacenados analizando de esta manera el porcentaje de acierto o error [2].

Estos dos pasos están conformados de las siguientes fases:

- **Captura:** Se recogen datos físicos, biológicos o de comportamiento del usuario.
- **Preprocesado:** Adapta los datos para posteriormente poder realizar una extracción de los mismos.
- **Extracción de características:** Adapta los datos para posteriormente poder realizar una extracción de los datos.
- **Comparación:** Las características de las muestras se comparan con el patrón ya almacenado.

5 Sistema biometrico por su forma de caminar

La forma de caminar de una persona es una característica biométrica que define como es la forma que una persona se mueve, está dada por un comportamiento periódico que se compone por varias fases donde se identifican diferentes conductas naturales del sujeto. Estas fases se la conocen como fase de estancia cuando el pie esta en contacto con el suelo y balanceo donde el pie no tiene ningún tipo de contacto. Y se conoce como un ciclo al intervalo de tiempo entre los dos estados [5].

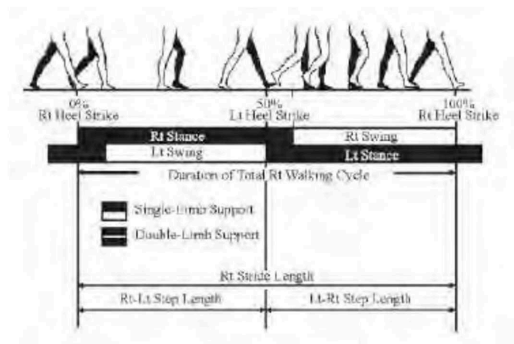


Fig. 1. Fases del proceso de caminar.

A diferencia de otros sistemas biométricos como la utilización de la voz, huella dactilar o el rostro, para reconocer a una persona por su forma no necesitamos de una gran calidad de video para poder identificar al mismo. Además que la misma es menos invasiva que los otros sistemas biométricos ya que no necesitamos cooperación de la misma.

5.1 Aplicaciones

Con la alta cantidad de cámaras se volvió mucho más común la utilización de este tipo de sistemas para la identificación de personas. Se puede utilizar tanto en lugares abiertos como cerrados. Este tipo de sistemas biométricos se puede aplicar en sistemas de video vigilancias, sistemas particulares de seguridad o controles de acceso [5].

5.2 Prototipo de implementación

Durante la investigación sobre el tema se encontraron bastantes propuestas para implementar este sistema biométrico. Como por ejemplo el uso de sensores inerciales que en las pruebas de entrenamiento de la red neuronal tuvo un resultado entre el 94% y 98% de eficiencia. También había otras propuestas interesantes como la utilización del sensor de Kinect de la consola de videojuegos de Microsoft que facilitaba la implementación, ya que generaba modelos 3D de la persona. Pero la implementación que mas me llamo la atención fue la que se menciona en el artículo desarrollado por *Prasad Pai* que habla sobre las firmas digitales utilizando la forma de caminar de las personas, ya que se utiliza la librería Tensor Flow para el desarrollo y es algo mucho más reciente lo que

se propone. En ese artículo se muestra un pequeño prototipo mostrando que no hace falta comenzar un desarrollo desde cero sino que se puede hacer utilizando como base un trabajo ya desarrollado con las librerías de Tensor Flow. Se utiliza una grabación entre seis a diez segundos la cual es de poca duración para lo que queremos hacer. Entonces en esa secuencia lo que se hace es realizar un estudio de todos los patrones posible de la persona teniendo en cuenta que la persona siempre va a estar caminando de manera diferente para aumentar la cantidad de datos. Por ejemplo algunas veces puede caminar rápido, otras veces puede caminar lento, también podría caminar de izquierda a derecha o viceversa y así infinitas posibilidades [1][7][6][8][4][9][3].

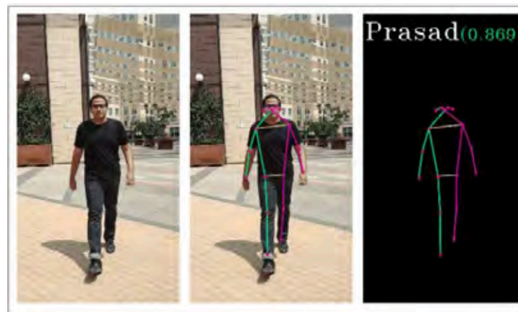


Fig. 2. Izquierda: Secuencia de entrada, Centro: Detección de persona, Derecha: Resultado de detección.

6 Conclusiones y Trabajo Futuro

Este tipo de sistema biométrico es bastante interesante a comparación de los otros y se podrían realizar grandes aplicaciones con el mismo. A pesar de la complejidad que lleva implementarlo podría ser un gran avance para la seguridad en la videovigilancia y así poder evitar actos delictivos. Como también poder aplicarlo en otros campos que no estén relacionado con la videovigilancia ya sea por ejemplo en la medicina para detectar enfermedades a los pacientes. Seguir con la investigación del sistema biométrico por la forma de andar de la persona y realizar una comparativa para ver cuál de los distintas implementación es mejor para llevar a cabo este sistema biométrico.

Referencias

1. Generating digital signatures with gait — Towards Data Science, <https://towardsdatascience.com/generating-digital-signatures-with-the-gait-of-people-3a66f0c44b7b>
2. Sistemas de aprendizaje automático para reconocimiento de personas mediante gait
3. Balazia, M., Plataniotis, K.N.: Human gait recognition from motion capture data in signature poses. *IET Biometrics* **6**(2), 129–137 (mar 2017). <https://doi.org/10.1049/IET-BMT.2015.0072>, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1049/iet-bmt.2015.0072>, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1049/iet-bmt.2015.0072>, <https://ietresearch.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1049/iet-bmt.2015.0072>
4. Bashir, K., Xiang, T., Gong, S.: Gait recognition without subject cooperation. *Pattern Recognition Letters* **31**(13), 2052–2060 (oct 2010). <https://doi.org/10.1016/J.PATREC.2010.05.027>
5. Comparación De Sistemas De Reconocimiento Biométrico De Personas Usando Características De La Forma De Andar, D.Y., Gabriel Sanz, S.: Universidad Autónoma de Madrid Escuela politécnica superior Proyecto fin de carrera (2012)
6. Delgado, R., Tutorizado, E., Ramos Cózar, J., Secretario Del Tribunal, E.:
7. Elharrouss, O., Almaadeed, N., Al-Maadeed, S., Bouridane, A.: Gait recognition for person re-identification. *Journal of Supercomputing* **77**(4), 3653–3672 (apr 2021). <https://doi.org/10.1007/S11227-020-03409-5>, <https://link.springer.com/article/10.1007/s11227-020-03409-5>
8. Sánchez, A., Pantrigo, J.J., Rubio, A., Virseda, J., Rey, U., Carlos, J., Tulipán, C.: Un Estudio sobre la Identificación de Personas basada en su Movimiento al Caminar (Gait)
9. Zhao, H., Wang, Z., Qiu, S., Wang, J., Xu, F., Wang, Z., Shen, Y.: Adaptive gait detection based on foot-mounted inertial sensors and multi-sensor fusion. *Information Fusion* **52**, 157–166 (dec 2019). <https://doi.org/10.1016/J.INFFUS.2019.03.002>