

▪ ATRÁS

◦ Premio Extraordinario de Doctorado 2015-16 (Ingeniería y Arquitectura)

MINERÍA DE DATOS EN COMPUTACIÓN DE ALTAS PRESTACIONES PARA IDENTIFICACIÓN EN BASE A HUELLAS DACTILARES

Resumen

La identificación con huellas dactilares ha cobrado una importancia creciente en los últimos años en diversos ámbitos como el control de acceso, la criminología o el pago automático. En este tipo de sistemas, es crucial que la búsqueda de la huella de una persona sea tanto eficiente como precisa. Cuando las bases de datos alcanzan un tamaño del orden de millones de huellas, este problema es complejo puesto que los algoritmos más precisos son también los más complejos computacionalmente.

Esta tesis abordó este problema desde varias perspectivas. En primer lugar, se revisaron los métodos existentes de comparación (o *matching*) de huellas, identificándose las estructuras y procesos comunes a todos ellos, así como los algoritmos más precisos y los más eficientes. Esto nos permitió proponer una serie de algoritmos para una identificación rápida en bases de datos arbitrariamente grandes:

- Un algoritmo de filtrado de minucias, que mejora la precisión y el tiempo del *matching*.
- Un sistema que paraleliza la búsqueda en *clusters* de servidores, de modo que se pueda acelerar aumentando el número de servidores. Además, permite utilizar dos huellas dactilares en la búsqueda, para mejorar su precisión, y dos algoritmos de *matching* para obtener una lista inicial de identidades candidatas con un algoritmo rápido que posteriormente es evaluada con un algoritmo más preciso y lento.
- Una descomposición del proceso de *matching* que permite implementar algoritmos existentes o futuros en plataformas como Apache Hadoop y Spark.
- En colaboración con el Prof. Yvan Saeys y el Dr. Isaac Triguero, de la Universidad de Gante (Bélgica), se propusieron dos algoritmos para reducir la tasa de penetración de la búsqueda: un algoritmo jerárquico de clasificación de huellas basado en características extraídas de las imágenes, combinado con un recorrido incremental de la base de datos, y una red neuronal convolucional que permite clasificar las imágenes directamente, sin necesidad de preprocesamiento.

Algunas de las aportaciones más importantes derivadas de esta Tesis doctoral

- D. Peralta, I. Triguero, S. García, Y. Saeys, J.M. Benitez, F. Herrera, On the use of convolutional neural networks for robust classification of multiple fingerprint captures, *International Journal of Intelligent Systems*. 33 (2018) 213– 230. doi:10.1002/int.21948.
- D. Peralta, S. García, J.M. Benitez, F. Herrera, Minutiae-based fingerprint matching decomposition: Methodology for big data frameworks, *Information Sciences*. 408 (2017) 198– 212. doi:10.1016/J.INS.2017.05.001.
- D. Peralta, M. Galar, I. Triguero, D. Paternain, S. García, E. Barrenechea, J.M. Benitez, H. Bustince, F. Herrera, A survey on fingerprint minutiae-based local matching for verification and identification: Taxonomy and experimental evaluation, *Information Sciences*. 315 (2015) 67– 87.