

Extensiones Biométricas para Bases de Datos Objeto-Relacionales

Ernesto Miranda, Silvia Ruiz, Juan José Aguirre, Mauro Herlein, Graciela Etchart, Carlos Alvez

Facultad de Ciencias de la Administración - Universidad Nacional de Entre Ríos

Av. Tavella 1424, Concordia, Entre Ríos - CP 3200

emiranda@fcad.uner.edu.ar, sruiz@fcad.uner.edu.ar, juaagu@fcad.uner.edu.ar, herlein.mauro@gmail.com,
getchart@fcad.uner.edu.ar, caralv@fcad.uner.edu.ar

Resumen

La autenticación de personas basadas en rasgos biométricos se ha vuelto muy popular en los últimos años como consecuencia de la baja en los costos de los sensores requeridos, su inclusión en dispositivos de consumo masivo y el surgimiento de vulnerabilidades debido al uso de múltiples claves de acceso a diferentes sitios que requieren cierto nivel de seguridad como ser cuentas de correo, sitios de banca electrónica, sistemas corporativos, etc. De todos los rasgos utilizados en biometría, el iris es uno de los más estables a lo largo de la vida de una persona y también uno de los más difíciles de falsificar. El citado incremento tiene especial efecto en el requerimiento de desarrollo de aplicaciones biométricas para las cuales deben preverse estructuras de datos adecuadas para el almacenamiento de información, la cual posee cierto grado de complejidad. Las bases de datos relacionales presentan deficiencias al tratar con estructuras complejas de información, es por eso que se opta por utilizar un modelo objeto-relacional. El presente trabajo tiene como objetivo el desarrollo en forma de extensión para bases de datos objeto-relacionales de modelos de datos que representen el rasgo biométrico de iris.

Palabras clave: base de datos objeto-relacional, biometría, iris

Contexto

Este artículo constituye un trabajo de Tesis de Maestría, que se lleva adelante en la Universidad Nacional de Entre Ríos - Facultad de Ciencias de la Administración, en el ámbito de la Maestría en Sistemas de Información acreditada por CONEAU según Res. No 1276/12. El mismo se enmarca en el Proyecto de Investigación PID UNER 7044 “Gestión de Datos Biométricos en Bases de Datos Objeto-Relacionales” desarrollado en la misma unidad académica, cuyo objetivo general es desarrollar sistemas para la identificación de personas mediante el reconocimiento de iris y voz que permitan la interoperabilidad entre organismos acorde a normas internacionales.

Introducción

La autenticación basada en biometría hace referencia al proceso de establecer una identidad de un individuo en base a características físicas y de comportamiento tales como su rostro, huellas dactilares, geometría de la mano, iris, voz, firma, entre otros [1]. Los sistemas biométricos ofrecen diversas ventajas respecto de los sistemas tradicionales de autenticación, los cuales se

basan principalmente en contraseñas, dado que los rasgos biométricos no pueden perderse u olvidarse y resultan difíciles de copiar y distribuir.

Como se ha mencionado, existen varios rasgos biométricos, cada uno de los cuales poseen fortalezas y debilidades y su elección dependerá de la aplicación que se le quiera dar. La idoneidad de un rasgo biométrico para una aplicación será determinada por los requerimientos de esa aplicación y las propiedades del rasgo biométrico.

En el caso del iris se trata de la región anular del ojo rodeada por la pupila y la esclerótica. La estructura visual del iris se forma durante el desarrollo del feto y se estabiliza en los primeros dos años de vida. Su compleja estructura porta información sumamente útil para el reconocimiento de personas. Se cree que cada iris es distintivo e incluso los iris de gemelos idénticos son diferentes. Es muy difícil cambiar su estructura quirúrgicamente e incluso la habilidad de detectar iris artificiales ha sido demostrada.

Dada su aplicación en seguridad, ya sea para procesos de autenticación o de identificación, para controles de acceso a sistemas como a lugares físicos la eficiencia en la recuperación y comparación de datos resulta crítica. Dado que las estructuras de metadatos requeridas para la representación de rasgos biométricos son no atómicas, deben ser separadas entre múltiples tablas en bases de datos relacionales, lo que hace menos eficiente su tratamiento [2]. Además se debe proveer del procesamiento de información realizado en un lenguaje separado, debiendo transferir la información del motor de base de datos a la plataforma donde se realice el procesamiento.

Estos inconvenientes pueden ser superados utilizando tecnología de bases de datos objeto-relacionales las cuales proveen soluciones a las limitaciones de las bases de datos relacionales mediante las siguientes posibilidades [3]:

- Definición de tipos de datos: que involucren estructuras complejas como colecciones, arreglos, objetos largos.
- Definición e implementación de comportamientos: se pueden definir métodos que manipulen la información de los tipos definidos, pudiendo implementar, por ejemplo, la comparación de dos rasgos en la base de datos directamente, lo cual mejora la eficiencia.

Teniendo en cuenta lo antes expuesto, el aporte esperado del presente trabajo de tesis consistirá en el desarrollo de modelos de datos que permitan el almacenamiento, recuperación, comparación, etc. de rasgos biométricos de iris sobre bases de datos objeto-relacionales en forma de extensión.

Las extensiones en bases de datos son librerías agregadas al sistema gestor de base de datos (SGBD) que tienen como objetivo agregar funcionalidades específicas desarrolladas por usuarios. Resulta importante destacar que existen diversos sistemas gestores de bases de datos objeto-relacionales (SGBDOR) con soporte de extensiones de diverso tipo y función, pero que no se han encontrado extensiones desarrolladas que den soporte a problemáticas en el campo de la biometría.

Líneas de Investigación y Desarrollo

En el presente plan de tesis confluyen varias líneas de investigación entre las cuales encontramos biometría, bases de datos objeto-relacionales y procesamiento de imágenes.

La creciente preocupación por la seguridad en las organizaciones, en todos los niveles, ha abierto varias líneas de investigación, entre ellas, las relacionadas con biometría. La biometría es una tecnología en pleno desarrollo, tanto en el ámbito de la vida cotidiana como en la investigación [4].

Los SGBDOR surgieron de las investigaciones llevadas a cabo a principios de los años 90 que buscaban extender las bases de datos relacionales agregando soporte a objetos. Los primeros productos comerciales surgieron a mediados de los 90 y muchas de las ideas de la orientación a objetos fueron incorporadas al estándar SQL:1999 [5].

Los SGBDOR impulsaron el desarrollo de extensiones para bases de datos que dieron soporte a diversos problemas del mundo real, los cuales presentaban una cierta complejidad al ser tratados en bases de datos tradicionales. A pesar de esto, ninguna de ellas da soporte al almacenamiento de metadatos biométricos.

En cuanto a los modelos de datos utilizados existe el estándar ANSI/NIST ITL 1-2011 [6] el cual define como asegurar la interoperabilidad de la información biométrica entre diferentes sistemas. Este estándar define el contenido, formato y unidades de medida para el intercambio electrónico de datos biométricos de diferentes rasgos. Cada uno de los rasgos es soportado por un registro en especial dentro del estándar, siendo el registro tipo 17 el que se encarga de representar al iris.

En [2] se presenta un modelo realizado en un diagrama de clases UML que representa al registro tipo 17 del estándar ANSI/NIST ITL 1-2011 el cual podría representar un punto de partida para este trabajo.

Resultados Obtenidos/Esperados

El objetivo general de este trabajo consiste en el desarrollo e implementación de modelos de datos que permitan el almacenamiento, recuperación y comparación de rasgos biométricos de iris sobre bases de datos objeto-relacionales en forma de extensión.

Los objetivos específicos son:

- Diseñar modelos de datos que den soporte al almacenamiento de rasgos de iris.
- Implementar una extensión para SGBDOR con dichos modelos.
- Implementar métodos en dicha extensión con las operaciones básicas a realizar con los objetos que se almacenen en la base de datos.
- Verificar su funcionamiento y rendimiento.

El trabajo de esta tesis intenta beneficiar a todos aquellos que se encuentren trabajando en el desarrollo aplicaciones en el campo de la biometría, facilitando la implementación de las estructuras necesarias para la representación de rasgos de iris. Esperamos que este desarrollo sirva como base para la incorporación de otros rasgos biométricos a la extensión.

Formación de Recursos Humanos

La estructura del equipo de Investigación está formada por un Director, una Co Directora, cuatro docentes, un becario de Iniciación a la Investigación y un integrante interno alumno de la carrera Licenciatura en Sistemas.

En la actualidad cuatro planes de tesis se desarrollan en relación con el proyecto de investigación, dos dentro del área de Bases de Datos y dos dentro del área de Biometría de Voz, en el marco de la Maestría en Sistemas de Información que se dicta en la Universidad Nacional de Entre Ríos. Dichas tesis están siendo dirigidas por el Director del Proyecto de Investigación.

Bibliografía

1. Anil K. Jain, Arun Ross y Sharath Pankanti: Biometrics: A Tool for Information Security. Ieee Transactions On Information Forensics And Security, Vol. 1, No. 2, Junio 2006

2. Alvez Carlos, Etchart Graciela, Ruiz Silvia, Miranda Ernesto: Iris Information Management in Object-Relational Databases. XXI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, Octubre 2015.
3. Carlos E. Alvez, Aldo R. Vecchietti: Combining Semantic and Content Based Image Retrieval in ORDBMS. Knowledge-Based and Intelligent Information and Engineering Systems Lecture Notes in Computer Science, 2010, Volume 6277/2010, pp. 44-53. Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2010).
4. Alvez Carlos, Etchart Graciela, Ruiz Silvia, Miranda Ernesto: Representación e Interoperabilidad de Imágenes Biométricas. Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. WICC 2015, Abril 2015
5. ISO/IEC 9075-1:1999 Information technology – Database languages – SQL – Part 1: Framework.
6. ANSI/NIST-ITL 1-2011. Update: 2013. Information Technology: American National Standard for Information Systems Data Format for the Interchange of Fingerprint, Facial and Other Biometric Information. (2013).