

6. CONCLUSIONES



6. Conclusiones

En este trabajo de tesis se cumplió con el objetivo principal, el cual fue presentar un prototipo para la automatización del registro de asistencia de los académicos de la División de Ciencias Básicas de la Facultad de Ingeniería por medio de su huella dactilar.

La propuesta fue desarrollada teniendo en cuenta las necesidades de los usuarios (académicos y administrativos que toman el registro de asistencia).

Para llegar a este producto final, se requirió de una investigación ardua que ayudó a fundamentar cada uno de los puntos desarrollados en este trabajo, obteniéndose los siguientes resultados y aportaciones:

- *Investigación:* el marco teórico ayudó a obtener información sobre los últimos avances tecnológicos en la Inteligencia Artificial, el reconocimiento de patrones y su relación con la biometría, las bases de datos, la seguridad informática, la programación orientada a objetos, entre otras. Así como el identificar las nuevas metodologías y productos desarrollados en el mercado, lo cual permitió sustentar cada uno de los temas que fueron necesarios para el desarrollo del SAHD.

Cabe destacar que la investigación acerca de la biometría y de los distintos tipos de biométricos desarrollados y utilizados hoy en día, son áreas de oportunidad en las que se requiere mayor estudio, como es el caso de los biométricos utilizados para detectar olores, por otro lado, es importante mencionar que se decidió trabajar con la biometría dactilar, ya que este campo es uno de los más explorados además de ser el más popular entre los usuarios finales, lo que permite una mayor aceptación por parte de estos a la hora de desarrollar un prototipo. Por tanto es indispensable hoy en día el uso de estos dispositivos, para el control de acceso y para el resguardo de la información.

- *Comparación de tecnologías y metodologías:* para tomar la decisión sobre el uso de la tecnología y metodología adecuadas, se requirió de un análisis concienzudo en dónde, teniendo la información necesaria, se pudo determinar cuál era la mejor opción. Por lo que la metodología XP resultó ser la mejor elección ya que por presentar proceso ligeros, permitió trabajar en el desarrollo de la aplicación de manera ágil y al no ser restrictiva permitió realizar todos los cambios necesarios durante el proceso de planeación, diseño e implementación. Hoy en día es

imprescindible el uso de metodologías y técnicas que permitan realizar buenas prácticas de programación, pues aunque un proyecto sea muy pequeño, por lo general se utilizan diversas herramientas para desarrollarlo y si no se tiene una estructura sólida de la cual partir, al final todo puede convertirse en un caos.

- *Uso de técnicas de diseño de sistemas computacionales:* la combinación de diversas técnicas como: UML para el diseño de casos de uso, diagramas Entidad-Relación para estructurar la base de datos, permitió tener claridad en lo que se deseaba obtener y se eliminaron muchas ambigüedades a la hora de iniciar la programación.
- *Desarrollo de un sistema computacional por módulos:* la organización, planeación y diseño del sistema por medio de esta técnica permitió obtener un producto que pudo ser programado por secciones, lo cual es de mucha utilidad pues si se desea modificar el sistema se pueden agregar o quitar módulos sin necesidad de que el sistema se vea afectado en su totalidad.
- *Uso de programación orientada a objetos:* el uso de este paradigma permitió aprovechar todas sus virtudes: reutilización de código, encapsulamiento de datos, abstracción para el desarrollo de las clases utilizadas dentro del sistema, y uso del polimorfismo para la implementación de un mismo método en diversas formas, por lo que se obtuvo un código muy sencillo de comprender y manipular.
- *Innovación:* no fue necesario crear el hilo negro, pues en el presente trabajo se aprovecho toda la gama de productos ofrecidos en el mercado, como es el uso del SDK para programar la extracción de huellas dactilares, los distintos entornos gráficos para el diseño de la base de datos, el uso de applets y de las páginas Web. Las diversas herramientas permitieron implementar un sistema seguro, viéndose reflejado en la obtención un producto final, de calidad y de mucha utilidad. Para este caso la innovación se presentó en cómo se integraron todos estos productos y servicios, para que en su conjunto se obtuviera una nueva aplicación.

Aportaciones:

- Información actualizada y documentada, cabe resaltar que dentro de los apéndices, se encuentra información muy puntual sobre la historia y evolución que han tenido a lo largo del tiempo la Inteligencia Artificial, la biometría, las bases de datos, las redes de datos y los lenguajes de programación orientados a objetos. Es

importante identificar esta información, ya que esto permite saber qué rumbo está tomando la tecnología.

- Se sentaron las bases para la automatización del proceso de toma de asistencia el cual no necesariamente puede ser aplicado a la DCB sino a cualquier institución que así lo requiera.
- El uso de la biometría para actividades cotidianas en el mundo laboral y no solamente para su uso como método de seguridad.

Algunas ventajas del SAHD:

- *Usabilidad:* el sistema puede ser incorporado en cualquier institución pública o privada que desee realizar la toma de asistencia por medio de la huella dactilar de su personal. Así como la automatización de algunos procesos administrativos.
- *Independencia del dispositivo biométrico:* el módulo que realiza la obtención de las características de la huella dactilar es compatible con 26 biométricos diferentes.
- *Usuarios ilimitados:* la mayoría de los productos ofrecidos en el mercado cobran por el número de usuarios que serán incorporados en el sistema, para este prototipo de sistema, no existe tal limitante.
- *Disponibilidad de información:* el SAHD al ser un sistema Web puede ser consultado vía internet y los usuarios pueden realizar búsquedas o generar reportes de sus actividades desempeñadas.
- *Seguridad:* el sistema implementa el algoritmo AES para el cifrado de la huella dactilar y de la contraseña de acceso de los usuarios.

Retos encontrados a lo largo del proyecto:

- Uno de los mayores retos a enfrentar fue la recopilación de información, ya que la mayor parte de la literatura sobre los temas tratados en el presente trabajo se encuentra en inglés, y las últimas ediciones tardan mucho tiempo en llegar a México, la ventaja fue que a través del internet y del uso de las bibliotecas virtuales se pudo obtener la información.
- Discriminar entre información realmente útil e información basura.
- La obtención de software que permitieran la combinación de licencias entre software propietario y de uso libre.

Conclusiones

Por tanto, la elaboración de este trabajo permitió, obtener conocimiento y habilidades en diversas áreas de la ingeniería así como implementar técnicas y metodologías para el desarrollo de proyectos, innovar y desarrollar un producto adecuado a las necesidades de los usuarios.