# Diseño, Desarrollo e Implementación de un Programa que Facilite el Registro de Asistencia en una Clase de la Universidad Católica Sede Sapientiae Usando el Sensor de Huella Digital "DigitalPersona 4500"

Atachahua Valentín Saul David Jeff  
2023102030@ucss.pe  
<https://orcid.org/0009-0000-6544-9114>  
Universidad Católica Sedes Sapientiae, Perú

**Resumen**

Este artículo presenta el diseño, desarrollo e implementación de un programa para registrar la asistencia en clases universitarias usando el sensor de huella digital "DigitalPersona 4500". El sistema permite identificar a los estudiantes de forma rápida y precisa, mejorando la eficiencia y seguridad en el control de asistencia. Las pruebas mostraron una precisión del 95%. Se encontraron desafíos en la integración de hardware y software, y en la gestión de bases de datos y la interoperabilidad con otros sistemas.

Palabras clave: registro de asistencia, huella digital, DigitalPersona 4500, implementación, seguridad biométrica.

**Abstract**

This article describes the design, development, and implementation of a program for attendance registration in university classes using the "DigitalPersona 4500" fingerprint sensor. The system allows for rapid and accurate student identification, improving the efficiency and security of attendance control. Testing showed a 95% accuracy rate. Challenges included hardware and software integration, database management, and interoperability with existing systems.

Keywords: attendance registration, fingerprint, DigitalPersona 4500, implementation, biometric security.

1. **Introducción**

Controlar la asistencia es fundamental en la educación para monitorear la participación y el rendimiento de cada estudiante. Los métodos tradicionales, como listas de firmas o tarjetas de identificación, son ineficientes y propensos a errores. La tecnología biométrica, como el reconocimiento de huellas digitales, ofrece una mejor solucion.

Este artículo describe el desarrollo de un sistema de registro de asistencia utilizando el sensor de huella digital "DigitalPersona 4500". El objetivo principal es proporcionar a los docentes una herramienta eficiente y precisa para el control de asistencia. El documento se organiza en cinco secciones: Introducción (1), Marco Teórico (2), Metodología (3), Resultados (4), y Discusión de Resultados (5).

1. **Marco Teórico**

La tecnología biométrica se utiliza cada vez más debido a su precisión y seguridad. En el control de asistencia, el reconocimiento de huellas digitales es particularmente adecuado por su facilidad de uso y alta precisión

* 1. **Sensores de Huella Digital**

Los sensores de huella digital, como el "DigitalPersona 4500", capturan una imagen de la huella y la comparan con una base de datos. El proceso incluye la adquisición de la imagen, el preprocesamiento, la extracción de características y la comparación. La precisión depende de la calidad del sensor y de los algoritmos utilizados para procesar las huellas

* **Adquisición de la imagen**: El sensor escanea la huella y crea una imagen digital.
* **Preprocesamiento**: Se mejora la calidad de la imagen y se eliminan imperfecciones.
* **Extracción de características**: Se identifican puntos notables en la huella, como bifurcaciones y terminaciones.
* **Comparación**: Se comparan las características extraídas con las almacenadas en la base de datos para dar a conocer su presencia.
  1. **Seguridad Biométrica**

La seguridad biométrica protege los sistemas que utilizan características biométricas para la identificación. Los sistemas deben ser resistentes a intentos de suplantación de identidad y garantizar la privacidad de los datos de los usuarios.

* **Protección contra suplantación**: Los sistemas deben ignorar huellas no registradas y no equivocarse al momento de verificar las huellas.
* **Privacidad de datos**: Se deben asegurar los datos biométricos para evitar accesos no autorizados.
  1. **Implementación en Entornos Educativos**

La implementación de sistemas biométricos en entornos educativos mejora la eficiencia y precisión del registro de asistencia. Sin embargo, presenta desafíos como la aceptación por parte de los usuarios y la integración con sistemas existentes

* **Aceptación de usuarios**: Los estudiantes y docentes deben sentirse cómodos usando el sistema.
* **Integración con sistemas existentes**: El sistema biométrico debe funcionar bien con otros sistemas de gestión académica.

1. **Metodología**

El desarrollo del sistema se realizó utilizando diversas herramientas y tecnologías que permitieron su implementación eficiente.

* 1. **Diseño del Sistema**

El sistema fue diseñado para ser fácil de usar por parte de los docentes y estudiantes. Consiste en una interfaz gráfica de usuario (GUI) desarrollada en Python utilizando la librería Tkinter y el sensor de huella digital "DigitalPersona 4500" para capturar y verificar las huellas.

* **Interfaz gráfica de usuario (GUI)**: Permite una interacción sencilla e intuitiva con el sistema.
* **Sensor de huella digital**: Captura y verifica las huellas de los estudiantes.
  1. **Integración de Hardware y Software**

Para integrar el sensor de huella digital, se utilizó el SDK de DigitalPersona, que proporciona las herramientas necesarias para capturar y procesar las huellas digitales. La GUI permite a los usuarios registrar nuevas huellas, verificar asistencia y gestionar la base de datos de huellas registradas.

* **SDK de DigitalPersona**: Un kit de desarrollo de software que facilita la integración del sensor.
* **Gestión de base de datos**: La base de datos almacena las huellas registradas y permite su comparación para la verificación.
  1. **Recopilación de Datos**

Se recopilaron huellas digitales de un grupo de estudiantes voluntarios para crear la base de datos inicial del sistema. Cada estudiante registró múltiples huellas para asegurar la precisión del sistema.

* **Huellas digitales de estudiantes**: La base de datos inicial se creó con huellas de estudiantes voluntarios.
* **Multiples registros**: Registrar varias huellas de cada estudiante mejora la precisión del sistema.
  1. **Evaluación**

El sistema se evaluó mediante pruebas de verificación con un conjunto de datos de prueba. Se midió la precisión del sistema en términos de tasa de aceptación correcta (TAR) y tasa de rechazo falso (FRR).

* **Pruebas de verificación**: Se realizaron pruebas para medir la precisión del sistema.
* **TAR y FRR**: La tasa de aceptación correcta y la tasa de rechazo falso son métricas clave para evaluar el rendimiento.

1. **Resultados**

El sistema desarrollado demostró ser efectivo en la identificación de estudiantes y el registro de asistencia.

* 1. **Precisión del Sistema**

El sistema alcanzó una tasa de precisión del 95% durante las pruebas de verificación, lo que indica su alta efectividad en la identificación de huellas digitales registradas.

* 1. **Evaluación de Desempeño**

Se evaluaron diferentes métricas de desempeño del sistema, incluyendo el tiempo de respuesta, la tasa de aceptación correcta (TAR) y la tasa de rechazo falso (FRR). Los resultados mostraron un tiempo de respuesta promedio de 1 segundo y una TAR del 95%, con una FRR del 5%.

* 1. **Interacción con Usuarios**

Los estudiantes y docentes que participaron en las pruebas valoraron positivamente la facilidad de uso y precisión del sistema. La GUI desarrollada permitió una interacción intuitiva y amigable con el sistema.

1. **Discusión de Resultados**

El sistema demostró ser viable para el registro de asistencia en entornos educativos. A continuación se discuten los aspectos positivos, desafíos y posibles mejoras.

* 1. **Beneficios y Limitaciones**

El sistema mejoró la eficiencia y seguridad del proceso de control de asistencia, reduciendo los errores humanos y el tiempo requerido para registrar la asistencia. Sin embargo, se identificaron desafíos relacionados con la integración de hardware y software, y la gestión de bases de datos.

* **Beneficios**: Mayor precisión y rapidez en el registro de asistencia.
* **Limitaciones**: Desafíos técnicos en la integración y gestión de datos.
  1. **Desafíos Técnicos**

La configuración y calibración del sensor de huella digital, así como la integración con la GUI y la base de datos, presentaron desafíos técnicos que se resolvieron durante el desarrollo. Además, la precisión del sistema podría mejorarse mediante la recopilación de más datos y el ajuste de los algoritmos de procesamiento de huellas.

* **Configuración del sensor**: Ajustes necesarios para asegurar un funcionamiento óptimo.
* **Calibración**: Proceso de ajuste del sensor para mejorar la precisión.
  1. **Futuras Mejoras**

Se sugiere expandir la base de datos de huellas digitales y explorar técnicas avanzadas de procesamiento de huellas para mejorar la precisión del sistema. Además, la integración con otros sistemas de gestión académica podría aumentar la utilidad del sistema en entornos educativos.

* **Expandir la base de datos**: Más huellas digitales mejoran la precisión.
* **Técnicas avanzadas**: Uso de algoritmos más sofisticados para el procesamiento de huellas.

1. **Conclusiones y Recomendaciones**

En este estudio se ha desarrollado e implementado un sistema de registro de asistencia utilizando el sensor de huella digital "DigitalPersona 4500". Los resultados obtenidos durante las pruebas del sistema destacan su efectividad y precisión, aunque también revelan áreas de mejora.

El sistema demostró ser una herramienta valiosa para el control de asistencia en entornos educativos, proporcionando una identificación rápida y precisa de los estudiantes. A futuro, se recomienda expandir la base de datos de huellas digitales y explorar técnicas avanzadas de procesamiento para mejorar la precisión del sistema.

1. **Referencias**

González, J. A., & Ruiz, P. (2021). Reconocimiento de huellas digitales: Métodos y aplicaciones. Editorial Universitaria.

Martínez, L., & López, R. (2023). Desafíos y soluciones en la autenticación biométrica en entornos educativos. IEEE Access.

Pérez, M., & Sánchez, D. (2022). Tecnologías biométricas en el control de asistencia: Un análisis comparativo. Revista de Tecnología Educativa.