

INFORME TÉCNICO: SISTEMA BIOMÉTRICO DE HUELLAS

DACTILARES SIN CONTACTO

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe describe el funcionamiento de un Sistema Biométrico de Huellas Dactilares sin Contacto diseñado para la identificación y verificación biométrica en aplicaciones de control de acceso y seguridad. Este dispositivo ofrece una solución innovadora que elimina la necesidad de contacto físico, lo que mejora la higiene y la facilidad de uso.

2. COMPONENTES PRINCIPALES

El sistema biométrico está compuesto por varios módulos que permiten la captura, procesamiento y verificación de huellas dactilares sin contacto. Sus principales componentes son:

- **Carcasa mecánica externa:** Protege los componentes internos y presenta un diseño ergonómico sin necesidad de visores o superficies de apoyo.
- **Módulo de iluminación:** Utiliza luces LED de alta potencia con distintas longitudes de onda (400-700 nm) para iluminar los dedos y mejorar la captura de imágenes.
- **Módulo de captura de imagen:** Incorpora un sensor de imagen CMOS de 1 a 3 megapíxeles con una lente de longitud focal fija (8-16 mm) para obtener imágenes de alta calidad.
- **Módulo de detección de objetos:** Incluye sensores de proximidad basados en tecnología infrarroja y de tiempo de vuelo (ToF) para identificar la posición y movimiento de los dedos.
- **Módulo de señalización acústica y luminosa:** Proporciona guiado al usuario mediante una banda de luces y señales sonoras que indican estados del sistema (captura en proceso, acceso concedido/denegado, etc.).
- **Módulo de procesamiento y control:** Ejecuta algoritmos de procesamiento de imágenes, detección de patrones biométricos y verificación de identidad.

- **Módulo de comunicación:** Compatible con varias interfaces de conexión como Bluetooth, NFC, RFID y TCP/IP para la integración con otros sistemas de seguridad.

3. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

El dispositivo permite la identificación de usuarios a través de la captura de huellas dactilares en el aire. El proceso se desarrolla en las siguientes etapas:

- 1. Detección de presencia:** Los sensores ToF identifican la aproximación de la mano al dispositivo.
- 2. Ubicación óptima de los dedos:** La luz de guía ayuda al usuario a colocar sus dedos en la posición correcta.
- 3. Captura de imagen:** La iluminación LED se activa brevemente para optimizar el contraste de la huella y se toma una o varias imágenes con el sensor CMOS.
- 4. Procesamiento de imagen:** Se realiza la segmentación de la huella, eliminando ruido y mejorando la calidad.
- 5. Detección de vivacidad:** Un algoritmo basado en inteligencia artificial verifica si la huella pertenece a un dedo real y no es una falsificación.
- 6. Comparación biométrica:** El sistema compara la huella capturada con las almacenadas en la base de datos para verificar la identidad del usuario.
- 7. Verificación del acceso:** Si la identidad es confirmada, se concede el acceso; en caso contrario, se deniega.

4. VENTAJAS Y DIFERENCIADORES

Este sistema biométrico sin contacto presenta varias ventajas con respecto a los sensores de huellas tradicionales:

- **Higiene:** Al eliminar el contacto físico, se reduce el riesgo de contaminación y desgaste de los sensores.
- **Rapidez:** Captura y procesa las huellas en menos de un segundo.
- **Ergonomía:** Su diseño sin visor o soporte facilita su uso sin restricciones físicas.
- **Alta seguridad:** La combinación de múltiples sensores y algoritmos avanzados reduce los intentos de suplantación.
- **Compatibilidad:** Permite la autenticación mediante huellas, tarjetas RFID y credenciales móviles, adaptándose a distintos niveles de seguridad.

5. CONCLUSIÓN

El sistema biométrico de huellas dactilares sin contacto es una solución tecnológica avanzada que optimiza los procesos de identificación y verificación en entornos de alta seguridad. Su diseño compacto, rapidez y facilidad de integración lo convierten en una alternativa ideal para empresas, hospitales, universidades y otros espacios donde se requiera un acceso seguro y eficiente.