

**Sistemas inteligentes aplicados a la seguridad de objetos en locales,
utilizando tecnologías IoT y biométrica para el monitoreo y la gestión de
alarmas
(Resumen Analítico)**

***Intelligent systems applied to the security of objects in premises, using IoT
and biometric technologies for monitoring and alarm management
(Analytical Summary)***

Autores (*Authors*): Montenegro Zambrano Hernán Darío

Facultad (*Faculty*): Ingeniería

Programa (*Program*): Mecatrónica

Asesor (*Support*): ING Chamorro Enríquez Jorge Andres

Fecha de terminación del estudio (*End of the research*): Junio 2024

Modalidad de Investigación (*Kind of research*): Trabajo de Grado

PALABRAS CLAVE

SEGURIDAD

IOT

SERVIDOR

BIOMETRIA

MODULO

MULTIPLEXACION

UPS

MONITOREO

ESP-NOW

INTERNET

KEY WORDS

SECURITY

IOT

SERVER

BIOMETRY

MODULE

MULTIPLEXATION

UPS

MONITORING

ESP-NOW

INTERNET

RESUMEN:

El proyecto aborda la investigación en sistemas de seguridad para mitigar la inseguridad en la ciudad de San Juan de Pasto, con un enfoque especial en locales comerciales. Se desarrolla un sistema que utiliza tecnología IoT y permite actualizaciones mediante módulos diversos, como Modulo de multiplexación, Modulo de actuadores, acceso biométrico y control Inalámbrico. EL módulo de multiplexación soporta la conexión de múltiples sensores, incluidos los magnéticos para puertas y ventanas, y sensores de movimiento PIR, con la capacidad de conectar hasta 32 sensores cableados según los requisitos de seguridad específicos.

Para la transmisión de datos a través de Internet, se implementa un servidor propio dedicado al sistema de seguridad. Este enfoque garantiza una comunicación eficiente entre el sistema y el usuario, quien puede monitorear la seguridad desde una página web. El sistema recopila información de los sensores y otros periféricos, como dispositivos de acceso biométrico, y la envía al servidor a través de Internet mediante Wi-Fi o cable UTP. Además, en ausencia de conexión a Internet, el sistema tiene la capacidad de enviar mensajes de texto al usuario para informar sobre eventos importantes, asegurando una notificación inmediata en situaciones críticas.

ABSTRACT:

The project addresses research into security systems to mitigate insecurity in the city of San Juan de Pasto, with a special focus on commercial premises. A system is developed that uses IoT technology and allows updates through various modules, such as multiplexing module, actuator module, biometric access and wireless control. The multiplexing module supports the connection of multiple sensors, including magnetic door and window sensors, and PIR motion sensors, with the ability to connect up to 32 wired sensors depending on specific security requirements.

For data transmission over the Internet, an own server dedicated to the security system is implemented. This approach ensures efficient communication between the system and the user, who can monitor security from a web page. The system collects information from sensors and other peripherals, such as biometric access devices, and sends it to the server over the Internet using Wi-Fi or UTP cable. Additionally, in the absence of an Internet connection, the system has the ability to send text messages to the user to inform about important events, ensuring immediate notification in critical situations.

CONCLUSIONES: El desarrollo de módulos para el control de sensores ha sido exitoso, permitiendo gestionar una cantidad considerable de sensores con un número limitado de pines en el controlador. Este logro cumple parte del primer objetivo, que era la conexión de hasta 32 sensores. Además, se ha conseguido el

control de actuadores, específicamente el manejo de la sirena de la alarma. En cuanto al módulo de biometría, que representaba el mayor desafío, se logró la funcionalidad necesaria para la captura y envío de archivos al servidor.

En resumen, el proyecto ha avanzado significativamente, con la mayoría de sus funciones desarrolladas con éxito tanto en software como en hardware. No obstante, aún enfrenta desafíos que deben abordarse para lograr su plena realización. Aunque se han identificado avances notables, como el éxito en las pruebas de activación y desactivación del sistema, es crucial reconocer las fallas significativas encontradas durante las pruebas, especialmente en la captura de rostros para la verificación facial. Estas dificultades se atribuyen a la variabilidad del entorno y a un enfoque inadecuado durante la captura, lo que resulta en fallas recurrentes en la verificación facial. Además, se destaca la necesidad de completar aspectos pendientes del proyecto, como la implementación de la visualización en la aplicación móvil.

Abordar estos desafíos con un enfoque dedicado permitirá fortalecer la seguridad y la efectividad del sistema en su conjunto. Si bien el proyecto actual establece una base sólida, es importante reconocer su potencial de desarrollo futuro. Esto podría implicar la exploración de nuevas funcionalidades, la integración de tecnologías emergentes o la adaptación del sistema a diferentes contextos de aplicación. Al mantener una visión orientada hacia el futuro y un compromiso con la mejora continua, el sistema tiene el potencial de evolucionar y satisfacer las necesidades cambiantes del usuario y del entorno tecnológico.

CONCLUSIONS: *The development of modules for sensor control has been successful, allowing a considerable number of sensors to be managed with a limited number of pins on the controller. This achievement fulfills part of the first objective, which was the connection of up to 32 sensors. In addition, actuator control has been achieved, specifically the management of the alarm siren. Regarding the biometrics module, which represented the greatest challenge, the necessary functionality for capturing and sending files to the server was achieved.*

In summary, the project has made significant progress, with most of its features successfully developed in both software and hardware. However, it still faces challenges that must be addressed to achieve its full realization. Although notable advances have been identified, such as success in system activation and deactivation testing, it is crucial to recognize the significant flaws found during testing, especially in capturing faces for facial verification. These difficulties are attributed to environmental variability and inadequate focus during capture, resulting in recurrent facial verification failures. In addition, the need to complete pending aspects of the project is highlighted, such as the implementation of visualization in the mobile application.

Addressing these challenges with a dedicated approach will strengthen the security and effectiveness of the system as a whole. While the current project establishes a solid foundation, it is important to recognize its potential for future development. This could involve exploring new functionalities, integrating emerging technologies, or adapting the system to different application contexts. By maintaining a future-

oriented vision and a commitment to continuous improvement, the system has the potential to evolve and meet the changing needs of the user and the technological environment.

RECOMENDACIONES:

Mejorar la Captura de Imágenes:

Se recomienda mejorar la captura de imágenes utilizando una ESP-CAM o una cámara de mejor resolución para obtener resultados más claros y nítidos.

Seguridad del Servidor:

En este trabajo no se abordó la seguridad del servidor. Este aspecto es fundamental y debe ser trabajado en futuras implementaciones para garantizar una solución completa y segura.

Visualización y Configuración del Sistema:

Se debe trabajar en la parte de visualización utilizando una aplicación más dinámica. Esta aplicación también debería permitir la configuración del sistema, incluyendo parámetros como la IP, la red Wifi y la dirección MAC, para evitar la necesidad de cargar el código cada vez que estos parámetros cambien.

RECOMMENDATIONS:

1. Improve Image Capture:

It is recommended to improve image capture by using an ESP-CAM or a better resolution camera to obtain clearer and sharper results.

2. Server Security:

Server security was not addressed in this work. This aspect is fundamental and must be worked on in future implementations to guarantee a complete and secure solution.

3. System Display and Configuration:

Work must be done on the visualization part using a more dynamic application.

This application should also allow system configuration, including parameters such as IP, Wifi network and MAC address, to avoid the need to load the code every time these parameters change.