

DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE PANEL DE SEGURIDAD CONFORMADO POR SENSORES PIROELECTRICOS APLICADO A ESPACIOS PRIVADOS

(Marzo 2021)

Rueda Martínez, Daniel Eduardo

Facultad de Ingeniería, Escuela de Telecomunicaciones, Universidad Católica
Andrés Bello, Caracas, Venezuela.

danieleduardorueda11@gmail.com

Resumen-Hoy en día la tecnología avanza a pasos agigantados año tras año, tenemos nuevos equipos con hardware más potentes, los lenguajes de programación son más optimizados, sus interpretadores son más avanzados, sensores con mejor desempeño, el conjunto de todos estos factores nos orienta a un mundo tecnológico que ya no es el futuro, es el presente.

El internet de las cosas es la forma de mantenernos conectados con nuestros equipos, debido a esto la empresa CONTROLCA S.A, decidió construir un prototipo de panel de alarma con la finalidad de vigilar el acceso de lugares privados o instalaciones de una forma simple, dinámica y con bajo coste.

Este sistema será monitoreado a través de una página web, llamadas de celulares y correo electrónico, de manera que alerte al usuario o empresa de una intrusión a sus espacios puede escalar en las acciones necesarias para solventar el inconveniente de la forma más rápida posible.

Se empleó para la detección sensores piroeléctricos pir (Passive Infrared), esto debido a su mayor versatilidad a la hora de detectar presencias y movimientos por vía infrarroja, dicho dispositivo tiene un gran rendimiento con respecto a la funcionalidad en oscuridad y zonas interiores, mucho mejor que otros mecanismos de detección que necesitan más luz. Además, el dispositivo de alarma cuenta con un sensor magnético de puerta, esto con el fin de monitorear la entrada y salida de forma más eficaz.

La placa embebida utilizada para procesar el sistema, es la Raspberry Pi Zero W, esta placa creada por Raspberry Pi Foundation, en el Reino Unido, es la más pequeña y de bajo coste en proporción calidad-precio, tiene todas las herramientas necesarias para lograr los objetivos planteados por la empresa.

Para el desarrollo de este proyecto se plantearon fases, de forma de lograr una culminación efectiva y provechosa en resultados obtenidos logrando cada uno de los objetivos planteados.

Finalmente, el proyecto se describe en el presente tomo, el cual tiene una distribución de cinco capítulos: planteamiento del problema, marco teórico, metodología, desarrollo, conclusiones y recomendaciones.

Índice de Términos-Raspberry Pi, sensores, PIR, Python, SQL, HTML, CSS, PHP, keypad, magnético, base de datos, Wifi, GSM, GPRS.

Documento redactado en Marzo del 2021

I. INTRODUCCION

La tecnología en sistemas de seguridad ha avanzado y tiene su auge en esta época, en donde el internet de las cosas abarca cada vez más espacios con el fin de mejorar la calidad de vida cotidiana de las personas, de esta manera y apuntando hacia un futuro, se tomó como iniciativa diseñar e implementar un dispositivo de panel de seguridad, que funcione de una forma práctica y eficaz en la defensa de actividades delictivas, de esta forma la empresa venezolana CONTROLCA S.A, requiere de una implementación en sus áreas de un uso funcional.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

El equipo de desarrollo de CONTROLCA S.A está en el seguimiento de las tecnologías que se establecen en el mercado, de los más crecientes como a su vez lo más innovador, de esta manera dieron por sentado la necesidad de desarrollar un prototipo de panel de seguridad que notifique al usuario de manera remota la situación de intrusión por diversos medios de comunicación, basado en tecnología de sistemas de placas embebidas.

III. OBJETIVOS

General

Diseño y construcción de un prototipo de panel de control de alarma de seguridad, cuya funcionalidad, permita al usuario saber al instante de una forma remota cuando su zona de protección es infringida, para la empresa CONTROLCA. S.A.

Específicos

- Diseñar un sistema de seguridad contribuyendo a la vigilancia de espacios privados.
- Evaluar las distintas placas embebidas en el mercado.

- Investigar sobre tipos de sensores PIR (Passive Infrared) que se encuentran en el mercado, para la detección de presencias.
- Estudiar los diferentes métodos de conexión inalámbrica que existen en la actualidad.
- Elaborar el ensamblaje de la circuitería general como prototipo funcional.
- Realizar la programación necesaria del dispositivo.
- Implementar conexión inalámbrica para la recepción de notificaciones.
- Desarrollo de una interfaz web (Front-End) que permita la consulta de datos.
- Realizar las pruebas correspondientes al prototipo para su estudio funcional.

IV. MARCO TEÓRICO

En principio, para iniciar el desarrollo del marco teórico, se considera necesario presentar una serie de definiciones que son fundamentales para entender los conceptos manejados de la investigación.

IV.I *Placas Embebidas*

Estas son placas que tienen integradas microcontroladores, entradas, salidas, puertos, entre otro tipo de componentes electrónicos que conforman un circuito, las cuales son utilizadas para muchos proyectos computarizados o de complemento para alguna máquina que requiera algún tipo de comportamiento específico, el cual estas placas puedan cubrir basado en su programación.

IV.II *Raspberry Pi*

Raspberry Pi es una pequeña computadora desarrollada en Reino Unido por la Fundación Raspberry Pi, con el objetivo de estimular la enseñanza de ciencias de la computación en las escuelas. El proyecto fue ideado en 2006. Ha sido desarrollado por un grupo de la Universidad de Cambridge y su misión es fomentar la enseñanza de las ciencias de la computación los niños.

IV.III *Sensor infrarrojo PIR HC-SR501*

Todos los seres vivos e incluso los objetos, emiten radiación electromagnética infrarroja, debido a la temperatura a la que se encuentran. A mayor temperatura, la radiación aumenta. Esta característica ha dado lugar al diseño de los sensores de infrarrojo pasivos, en una longitud de onda alrededor de los 9,4 micrones, los cuales permiten la detección de movimiento, típicamente de seres humanos o animales. Estos sensores son conocidos como PIR, y toman su nombre de "Pyroelectric Passive Infrared" o "Passive Infrared".

IV.IV *Sensor Magnético Para Puerta Paradox Dsc*

Un sensor magnético usado para la apertura de puertas, son de los sensores más simples y usados del mercado, este sensor se divide en dos piezas, un encapsulado llamado "reed switch" y otro encapsulado con imán. Un reed switch es un elemento que consta de una capsula de vidrio conteniendo un par de contactos metálicos en su interior y un par de terminales, que permiten acceder a conectar dichos contactos. Estos contactos normalmente están eléctricamente aislados el uno del otro. Cuando un campo magnético de la magnitud adecuada se acerca, estos contactos se cierran, y de esa forma influye el encapsulado con imán, alterando el campo magnético con su proporción en base al tamaño del reed switch.

IV.V *Python*

Se trata de un lenguaje de programación muy poderoso, para interpretar códigos legibles muy fáciles de interactuar. Cuenta con estructuras de datos eficientes, un alto nivel y un enfoque muy práctico y simple. Es un programa orientado a la interacción de objetos, desarrollo ideal para scripting y aplicaciones de diversas áreas sobre las mayorías de las plataformas.

IV.VI *PHP*

PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.

IV.VII *MySQL*

Es el sistema de gestión de bases de datos relacional más extendido en la actualidad, al estar basada en código abierto, programado en los lenguajes C y C++. Desarrollado originalmente por MySQL AB

IV.VIII *Waveshare Sim 868 Módulo GSM, GPRS, GNSS*

Este equipo es un módulo compatible con equipos electrónicos o placas embebidas, se usan para potenciar las cualidades del sistema, dependiendo de lo que el proyecto requiera, este módulo en específico tiene la capacidad de brindar de una red GSM, GPRS, activar GNSS para reconocimiento de GPS, entre otras cosas.

V. MARCO METODOLÓGICO

La metodología empleada en el proyecto se describe en este tramo del artículo. Se pretende estudiar los requerimientos necesarios para la realización de un prototipo de panel de alarma de seguridad. Investigando las diferentes placas embebidas del mercado, cuál es la funcionalidad óptima para cada una, precios y comparaciones técnicas de cada equipo. Además de buscar los sensores y componentes electrónicos

para realizar las distintas actividades de detección de personas y control de acceso. Esta metodología se compone por varias fases, las cuales se encuentran interconectadas una con la otra, se fundamentan en los objetivos propuestos, y a su vez cumplen las metas de los alcances y limitaciones establecidos.

FASE I: Investigación de la Placa Embebida más óptima del mercado.

Realizar la investigación pertinente de las placas embebidas del mercado, con el foco orientado en las capacidades de desarrollo y el potencial que puede tener cada una en el proyecto, evaluando sus características, hardware, software, documentación, compatibilidad con el uso de componentes externos y viabilidad en el proyecto. Además, tomando en cuenta lo requerido por el equipo de desarrollo de tecnología de la empresa, mostrando una clara inclinación en equipos *Raspberry Pi*, por su potencia de procesador a nivel computacional.

FASE II: Sensores y Componentes utilizados.

Determinar cuáles sensores y componentes son los propicios para la detección de intrusión de personas y el control de acceso, investigar las mejores alternativas del mercado con respecto a calidad-precio para una alternativa lo menos costosa posible, y la funcionalidad de su uso para pruebas itinerantes.

FASE III: Programación del Raspberry Pi con el lenguaje Python.

Desarrollar la programación adecuada para lograr el resultado que esperamos del proyecto, el cual debe tener las siguientes funcionalidades:

- i. Detección de movimiento generando alertas con bocina y led correspondientemente.
- ii. Procesar, verificar e informar generando nuevamente las alertas, pero ahora con un *Keypad* para digitar una clave de desactivación en caso de ser el usuario el activador de la alarma con segundos de gracia antes de alertar siguiendo el protocolo.
- iii. Al momento de activarse los protocolos de la alarma, llamara al usuario encargado, se le enviara un mensaje vía SMS y correo electrónico respectivamente.

FASE IV: Realización del Diseño.

Investigación de diseños y parámetros a tomar en cuenta para realizar un boceto original, el cual permita el mayor uso de los equipos y su conectividad, sin obstruir los espacios para una posible expansión de componentes y así mejorar el prototipo implementado.

FASE V: Ensamblaje del circuito y Construcción del Panel. Realizar la construcción del panel y el ensamblaje de

las partes del circuito de forma que el resultado sea lo más optimizado y funcional posible.

FASE VI: Desarrollo de una web (front-end) para visualización de una base de datos.

Diseñar y desarrollar un front-end simple que permita la consulta de los estados del sistema y visualización de los eventos en una base de datos, diseñada por tablas de los sensores.

FASE VII: Pruebas Correspondientes.

Realizar las pruebas correspondientes para verificar la funcionalidad del prototipo, hasta llegar a un punto definitivo y satisfactorio de los resultados.

FASE VIII: Elaboración del Tomo.

Elaboración del Tomo de Trabajo Especial de Grado, explicando obtención de resultados, análisis y conclusiones.

VI. DESARROLLO

En este capítulo se demuestra el desarrollo de cada uno de los aspectos realizados para lograr el objetivo del proyecto planteado, se describe paso a paso la investigación, programación ejecución, implementación y pruebas de cada uno de los equipos utilizados, desenlazando en el Panel de Alarma requerido por la empresa.

FASE I: Investigación de la Placa Embebida más óptima del mercado.

El en el mercado existen muchas placas embebidas utilizadas para diferentes aplicaciones, en el mundo de la electrónica y el internet de las cosas, los avances científicos y tecnológicos crecen frecuentemente de una forma exponencial, debido a eso, los modelos de los equipos, sensores, procesadores, entre otros, son motivo de una ardua investigación para conseguir el equipo indicado que cumpla con las especificaciones del proyecto. Entre la búsqueda resaltaron dos marcas de placas, cada una con características diferentes, pero ambas se entrelazan en un punto, ser de código abierto, esto nos permite una manipulación digerible en la inexperiencia, además de contar con una comunidad de desarrolladores muy amplia, estas marcas son Arduino y Raspberry Pi.

Destacamos otra placa embebida entre el resto por acercarse en características a las mencionadas, sin embargo, su falta de documentación y comunidad nos dificulta su implementación.

Tabla comparativa de placas embebidas más populares del mercado:

Aspectos a comparar	Arduino UNO	Raspberry Pi 3 Model B	BeagleBone Black
Procesador	ATMEGA 328	ARM11	AM33x
Velocidad	16MHz	1.2GHz	1GHz
RAM	2Kb	1Gb	1Gb
Audio	No tiene	HDMI Analógico	HDMI Analógico
Video	No tiene	HDMI mini	HDMI mini
Ethernet	No tiene	10/100	10/100
Entradas/Salidas	14 Digitales y 6 Analógicas	8 Digitales	69Digitales, LCD,GMPC,MMC1,MMC2, 7 Entradas Analógicas,4 Times, Serial Ports, CAN 0
Sistema Operativo	No tiene	Linux	Android, Linux, Windows, Cloud9, CE
Programa	Arduino IDE	Linux, IDLE, Scratch, Eclipse, QEMU, Python	Python, Scratch, Linux, Eclipse, Android ADK
Precio	US\$25	US\$35	US\$45

Tabla 1: Comparación de las Placas Embebidas más Populares del mercado. Fuente: Elaboración Propia.

De esta comparación, elegimos la placa de Raspberry Pi, pero el modelo “Zero Wireless”, esta decisión fue tomada por el hecho de que es uno de los sistemas más óptimos y de menor precio en el mercado, sus características técnicas son más que suficientes para desempeñar todas las labores que necesitamos implementar en el proyecto.

Esta placa embebida, tiene las siguientes características:

- 802.11 b/g/n wireless LAN
- Bluetooth 4.1
- Bluetooth Low Energy (BLE)
- 1GHz, single-core CPU
- 512MB RAM
- Mini HDMI and USB On-The-Go ports
- Micro USB power
- HAT-compatible 40-pin header
- Composite video and reset header
- CSI camera connector

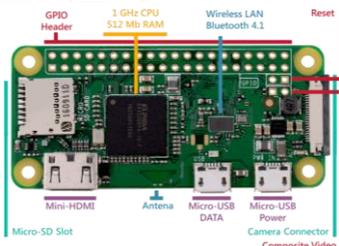


Figura 1: Raspberry Pi Zero Wireless

FASE II: Sensores y Componentes Utilizados.

Los sensores y componentes electrónicos son el paso fundamental para una detección de intrusión, dependiendo del correcto funcionamiento de ellos, será posible realizar la maniobra de alerta al momento de perpetrar un espacio o infringir el control de acceso, basándonos en investigaciones previas, los sensores más capacitados y utilizados en el ámbito de detección de presencias son los que funcionan por método infrarrojo y para el control del acceso un sensor magnético para puerta.

Sensor PIR HC-SR501: sensor envuelto en un lente de Fresnel en forma de capsula semiesférica, hecho de polietileno de alta densidad, con el objetivo de permitir el paso de la radiación infrarroja en el rango de los 8 y 14 micrones. Este lente detecta la radiación en un ángulo de apertura de 110° y, adicionalmente, concentra la energía en la superficie de detección del sensor PIR, permitiendo una mayor sensibilidad del dispositivo.

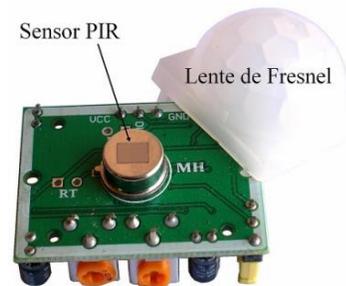


Figura 2: Sensor PIR HC-SR501

Sensor magnético para Puerta Paradox Dsc: Este sensor tiene salida de tipo lógica, esto quiere decir que su estado cambia, si la señal supera o disminuye de determinado valor, su estado cambia, lo que se traduce en si la puerta está abierta o cerrada, mandándole esta información a cada momento a la alarma.



Figura 3: Sensor Magnético para puerta Paradox Dsc

Keypad (Teclado Matricial): Para este proyecto se necesita un dispositivo que mande comandos al sistema y pueda convertir esa información en un clave de acceso para detener la escalada de protocolos en la programación y active la alarma, para eso, utilizamos un keypad 4x3, un teclado matricial de 4 filas por 3 columnas. Este complemento está conformado básicamente por un arreglo de pulsadores distribuidos en forma

de matriz, que puede ser leído utilizando la cantidad de GPIO del Raspberry Pi dependiendo del tamaño del keypad.



Figura 4: Keypad 4x3

FASE III: Programación del Raspberry Pi con el lenguaje Python.

Las placas embebidas creadas por Raspberry Pi, tienen la funcionalidad de usar el lenguaje Python para la mayoría de sus scripts de programación, esto debido a que los GPIO de la placa son fácilmente configurados por este lenguaje y las bases de datos.

Se crearon dos scripts de Python para la ejecución de la funcionalidad de alarma, uno de ellos se llama keypad.py, y el otro alarma.py, ambos se ejecutarán al mismo tiempo mientras la alarma este activa.

Keypad.py: El script keypad.py se basa en la funcionalidad que tendrá el teclado matricial para digitar la clave de acceso, este script tiene que estar separado del de alarma, por la razón de que su ejecución debe ser continua y Python funciona leyendo los códigos de arriba hacia abajo, por lo que dificultaría la capacidad de lectura en un mismo script, lo que ocasionaría que no se pudiera ejecutar el programa que necesitamos.

Este script tiene la finalidad de otorgar la clave de armado del panel de alarma, para que al activarse en ese estado notifique a los usuarios, y ser esa misma clave, la de acceso, para volver al modo seguro en donde la alarma esta desactivada, esto se realiza mediante la lógica de crear un archivo .txt llamado armado.txt, al cual le asignamos el número 0, al escribir la clave de armado, el programa entrara en este archivo txt y escribirá el número 1, para entender que 1 es el estado de alarma armada.

Alarma.py: El código configura los estados iniciales de los sensores: Sensor PIR HC-SR501 y Sensor Magnético Paradox Dsc. Luego, en cada paso que ejecute el programa, abrirá el archivo txt creado en el script pasado keypad.py, y leerá el estado que se encuentra en él, sabemos que el número 0 representa el estado desarmado, y el número 1 estado armado. Cada vez que los sensores detecten movimiento, estarán abriendo, leyendo y cerrando este archivo armado.txt, si el estado es 0, almacenaran los datos sin más percance, pero si el estado es 1 al detectar movimiento, el programa entrara en el condicionante para empezar el protocolo de alertar a los usuarios que la zona ha sido infringida.

FASE IV: Realización del Diseño.

Para realizar el diseño físico del panel de alarma, se proyectó una especie de caja, como los diseños que se encuentran disponibles en el mercado para usos privado, tomando en cuenta el espacio acorde con los componentes electrónicos y sistemas que van adentro de ella.

Modelo tomado como parámetro para diseño:



Figura 5: Modelo para diseño.

Tomando en cuenta este modelo, se realizó el siguiente diseño del prototipo a elaborar:

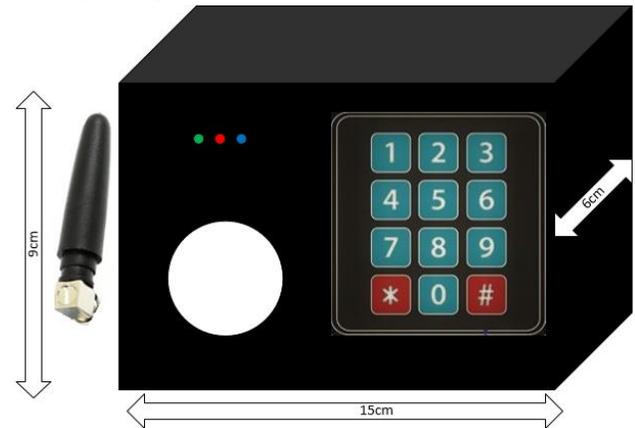


Figura 6: Diseño de prototipo

FASE V: Ensamblaje del circuito y construcción del Panel.

En esta etapa del proyecto, tenemos los programas del panel de alarma realizado en Python, con su funcionalidad respectiva. En base a los diagramas de conexiones montamos las conexiones en la placa Raspberry Pi Zero Wireless, y tenemos el diseño óptimo para la cubierta que manipulara el usuario. Ahora tenemos que materializar el diseño y soldar a una baquelita los componentes respectivos que necesiten estar conectados a resistencias, ya que, de no ser así, se puede conectar el componente directo a los GPIO del sistema.

Escogimos como material fibropanel de densidad medio o mejor conocida madera MDF (Medium Density Fibreboard), por su dureza, delgadez y bajo costo.

Para modelarla se cortaron los pedazos de madera con una sierra y con un cincel se lograron los acabados y aberturas para cables, sensores o entradas, a la placa embebida como al módulo sim 868.



Figura 7: Acabados del prototipo elaborado

Acabado final del prototipo:

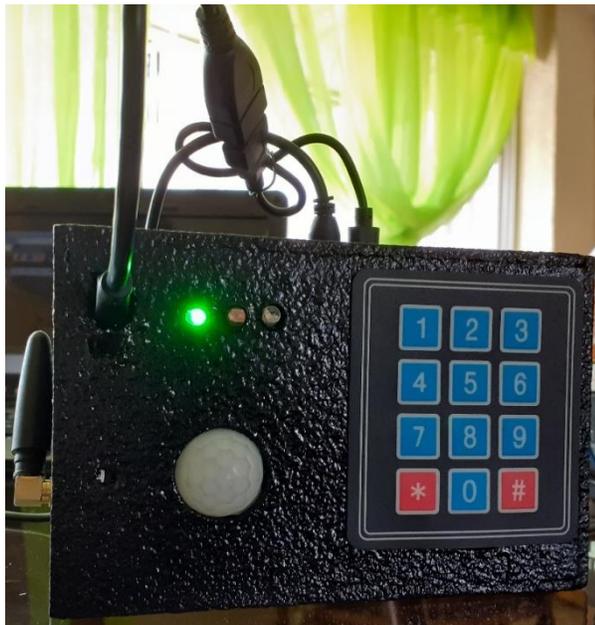


Figura 8: Acabado final del prototipo

FASE VI: Desarrollo de una página web(front-end) para visualización de la base de datos.

La base de datos integrada en la programación para verificar todos los datos captados por los sensores y el keypad, se visualiza normalmente desde el administrador phpMyAdmin, al cual se ingresa con la dirección IP del

localhost/phpMyAdmin cuando el servidor apache esta levantado.

En el administrador phpMyAdmin se encuentran 4 tablas creadas, las cuales son las siguientes:

- **Movimiento:** Esta tabla agrega todos los datos captados por el sensor de movimiento PIR HC-SR501.
- **Puerta:** Esta tabla agrega todos los datos captados por el sensor magnético de puerta.
- **Sesión:** Esta tabla tiene el usuario y contraseña para ingresar a la base de datos desde el front-end programado.
- **Teclado:** Esta tabla agrega todos los datos captados del keypad, aquí se almacenan todas la horas y estados de la alarma cuando es digitada la clave de acceso.

Para aligerar la visualización de las tablas de la base de datos, se propuso a realizar un front-end simple, para ello se necesitó la programación de dos scripts en el lenguaje PHP, ya que en el servidor Apache 2, esa es la forma más simple de vincular los datos con phpMyAdmin mediante una página web. En la programación PHP, hay código HTML y CSS, para darle cuerpo y forma al ingreso y tablas.

Index.php: El script necesario para crear un login con usuario y contraseña para entrar a la base de datos, debe guardarse en el documento index.php, que se encuentra en la dirección de las librerías que son manipulables en el servidor Apache 2 /var/www/html/info.php.

Este script tiene la programación suficiente para visualizar un inicio de sesión simple, el usuario debe estar creado en la tabla de “sesión”, para poder ingresar.



Figura 9: Inicio de Sesión

Reporte.php: Este script es el que realiza toda la vinculación de las bases de datos guardadas en phpMyAdmin que se van actualizando mediante los sensores van detectando, además de conectar con el index.php, en el cual, al ingresar con un usuario valido, mostrara una página web con las tablas de los sensores y sus datos.

DATOS DE LOS SENSORES CRONOLOGICAMENTE

Sensor Infrarrojo		Sensor Puerta		Sensor Teclado	
Fecha	Descripcion	Fecha	Descripcion	Fecha	Descripcion
2021-03-02 17:15:13	Movimiento Detectado	2021-03-02 17:15:16	Puerta Abierta	2021-03-02 17:15:15	Alarma Armada
2021-03-02 17:45:16	Movimiento Detectado	2021-03-02 17:46:39	Puerta Abierta	2021-03-02 17:31:15	Alarma Desarmada
2021-03-02 17:45:30	Movimiento Detectado	2021-03-02 17:55:42	Puerta Abierta	2021-03-02 17:51:51	Alarma Armada
2021-03-02 17:45:41	Movimiento Detectado	2021-03-02 17:53:25	Puerta Abierta	2021-03-02 17:52:52	Alarma Desarmada
2021-03-02 17:45:48	Movimiento Detectado	2021-03-02 17:53:31	Puerta Abierta	2021-03-02 17:53:26	Alarma Armada
2021-03-02 17:46:31	Movimiento Detectado	2021-03-02 18:00:37	Puerta Abierta	2021-03-02 18:00:17	Alarma Desarmada
2021-03-02 17:47:34	Movimiento Detectado	2021-03-02 18:04:55	Puerta Abierta	2021-03-02 18:04:00	Alarma Armada
2021-03-02 17:48:00	Movimiento Detectado	2021-03-02 18:05:39	Sesión Detectado	2021-03-02 18:05:55	Alarma Desarmada
2021-03-02 17:48:13	Movimiento Detectado	2021-03-02 18:53:77	Puerta Abierta	2021-03-02 18:53:45	Alarma Armada
2021-03-02 17:48:55	Movimiento Detectado	2021-03-02 18:53:48	Puerta Abierta	2021-03-02 17:53:31	Alarma Armada
2021-03-02 17:49:12	Movimiento Detectado	2021-03-02 18:54:09	Puerta Abierta	2021-03-02 17:52:30	Alarma Desarmada
2021-03-02 17:50:57	Movimiento Detectado	2021-03-02 19:05:15	Puerta Abierta	2021-03-02 18:51:40	Alarma Desarmada
2021-03-02 17:50:57	Intensio Detectado	2021-03-02 19:11:36	Puerta Abierta	2021-03-02 17:53:31	Alarma Desarmada
2021-03-02 17:54:30	Movimiento Detectado	2021-03-02 19:17:33	Sesión Detectado	2021-03-02 17:40:05	Alarma Armada
2021-03-02 18:33:48	Movimiento Detectado	2021-03-02 19:17:22:09	Puerta Abierta	2021-03-02 17:51:40	Alarma Desarmada
2021-03-02 18:30:30	Movimiento Detectado	2021-03-02 19:22:30	Puerta Abierta	2021-03-02 17:32:42	Alarma Armada
2021-03-02 18:30:15	Movimiento Detectado	2021-03-02 19:22:19	Intensio Detectado	2021-03-02 17:23:27	Alarma Desarmada
2021-03-02 18:31:04	Movimiento Detectado	2021-03-02 19:50:08	Puerta Abierta	2021-03-02 17:36:32	Alarma Armada
2021-03-02 18:31:32	Movimiento Detectado	2021-03-02 19:50:37	Puerta Abierta	2021-03-02 17:37:38	Alarma Desarmada

Figura 10 Tabla de datos de los sensores

FASE VII: Pruebas Correspondientes.

Se realizaron las pruebas correspondientes para verificar la funcionalidad del proyecto, la alarma permaneció encendida durante 3 días seguidos en el galpón donde fue elaborado la cubierta del dispositivo y luego fue implementada en un espacio privado.

FASE VIII: Elaboración del Tomo.

En esta última fase se elaboró el presente Tomo, recopilando toda la información y experiencia llevado a cabo durante toda la realización del proyecto. Tratando de ser lo más explícito y conciso posible en las ideas planteadas y su ejecución.

VII. RESULTADOS

Los resultados fueron satisfactorios a nivel de funcionalidad. El prototipo realiza sus labores de control de acceso y notificación remota como es lo esperado.

El tiempo de activación de la alarma es algo que tener en cuenta, dependiendo del usuario se puede adelantar o disminuir el tiempo de la alerta y de todos los procesos que realiza el sistema, de una forma u otra, la notificación remota por llamada telefónica, mensaje de texto y correo Gmail, es muy veloz.

Cabe destacar que para corroborar el correcto uso del sensor de movimiento infrarrojo PIR HC-SR501 y su sensibilidad, programamos una función para que la base de datos guardara los datos que captaba el sensor cuando la alarma estaba desarmada, no solo cuando estaba armada para detectar intrusión, esto con el fin de verificar que el sensor funcionara como está planteado en el proyecto y así medir el alcance de distancia y su apertura.

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El proyecto fue culminado con éxito. Se logró realizar un prototipo de Panel de Alarma de Seguridad en donde su primordial sensor de detección de movimiento infrarrojo es el PIR HC-SR501, este método de detección fue el primer paso en la propuesta planteada, por ser la tecnología más avanzada en detección, obteniendo más puntos a favor que otros sensores como el ultrasónico, al ser más veloz en su detección y cubrir un rango más grande de espacio. También se logró realizar un correcto uso del sensor magnético de puerta y ventana Paradox Dsc, su implementación permite al sistema tener un control de acceso de las veces que ha sido concurrido el sitio vigilado.

La programación es un punto indispensable en este proyecto, por ello la necesidad de aprender sobre la marcha nuevos lenguajes, sintaxis, programas, aplicativos, entre otras cosas. Python siendo uno de los lenguajes más populares del mundo, ayudo en su desarrollo en los scripts principales del proyecto, para manipular la placa embebida Raspberry Pi. Al

ser tan versátil y lleno de librerías, acortaron las dificultades y tropiezos que, con otros lenguajes más robustos habrían aparecido, pero, al ser también un lenguaje de alto nivel, nos permite obtener grandes conocimientos fundamentales para implementar en el mundo del internet de las cosas, y tecnología electrónica con procesadores que usen GNU/Linux como principal sistema operativo.

Investigar las herramientas del mundo tecnológico en electrónica fue uno de los pasos fundamentales que nos llevaron a la culminación óptima en funcionalidad, debido a que una comunidad tan activa, comunicativa y encantadora, como la tiene Raspberry Pi, ofrece un gran avance investigativo y educativo en las herramientas más actualizadas para desempeñar proyectos, las grandes innovaciones de los usuarios y su capacidad de brindar ayuda en cualquier parte del mundo, hizo de esta experiencia algo muy gratificante, y dejo como semilla las ganas de desempeñar más proyectos y aportar conocimientos a esta comunidad, que busca las implementaciones electrónicas para solucionar problemas, internet de las cosas y educación, como vía de avance de la forma más económica posible.

El desempeño del Panel de Alarma es el buscado y el más óptimo posible con respecto a lo planteado en su diseño y implementación, el comportamiento del equipo es bastante regular y sus componentes ejercen toda la potencia esperada por las marcas utilizadas. El servidor se levanta apenas se enciende el Raspberry Pi, lo que nos permite automáticamente entrar en la página web para iniciar sesión y ver los datos almacenados. No obstante, la inicialización del programa de alarma se realiza por el terminal de la consola a nivel de súper usuario, esto debido a que es recomendable aun no implementar en la lista de procesos, el programa apenas encienda la placa, por motivos de expansión futura de funcionalidades del proyecto actual y para motivos demostrativos.

Recomendaciones

Los principales problemas que se presentan a la hora de manipular un prototipo es la inexperiencia en el campo, el poco manejo de los elementos o la falta de documentación de las novedades actuales, por eso se recomienda antes de manipular el prototipo, realizar una serie de paso para su ejecución óptima.

- Registrar en una red WLAN el Raspberry Pi Zero Wireless.
- Vincular un dispositivo móvil o computador por vía SSH al Raspberry Pi Zero Wireless para su monitoreo antes de empezar la ejecución.
- Validar el usuario y contraseña del súper usuario.
- Realizar los cambios correspondientes en el script de Python keypad.py, de la clave de acceso de su preferencia.
- Realizar los cambios correspondientes en el script de Python alarma.py, de los datos de los usuarios a alertar de manera remota, ya sean números telefónicos como correos electrónicos. Se pueden colocar diversos números y diversos correos para notificación en simultaneo.
- Permitir la ejecución de los procesos de la placa embebida de forma correcta sin obstrucción manual.

• Apagar la placa si así lo desea, con la clave ingresada en el script de Python keypad.py en la función de apagar sistema, puesta por el usuario.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. apache.org. (8 de Julio de 2020). apache.org. Obtenido de <https://httpd.apache.org/>
2. AT&T. (10 de Marzo de 2019). att.com.mx. Obtenido de <https://www.att.com.mx/newsroom/noticia/att-celebrala-primer-llamada-telefonica>
3. B, G. (13 de Mayo de 2019). hostinger.es. Obtenido de <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-css>
4. B12 España. (4 de Mayo de 2020). agenciab12. Obtenido de <https://agenciab12.com/noticia/que-son-sql-mysql-diferencia#:~:text=Sin%20embargo%2C%20no%20son%20lo,bases%20de%20datos%2C%20como%20MySQL.>
5. bandono. (2 de Febrero de 2014). github.com. Obtenido de <https://github.com/bandono/matrixQPi?source=cc>
6. Blanco, L. (5 de Septiembre de 2016). bbc.com. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-37247130#:~:text=GSM%20son%20las%20siglas%20de,m%C3%B3vil%20de%20voz%20y%20datos.&text=GPRS%20significa%20General%20Packet%20Radio,una%20extensi%C3%B3n%20mejorada%20del%20GSM.>
7. Crumppacker, C. (13 de Mayo de 2013). crumppot.com. Obtenido de <http://crumppot.blogspot.com/2013/05/using-3x4-matrix-keypad-with-raspberry.html>
8. debian.org. (21 de Enero de 2020). Obtenido de <https://www.debian.org/releases/jessie/mips/ch01s02.html.es>
9. dommia.com. (2 de Febrero de 2021). dommia.com. Obtenido de <https://www.dommia.com/es/faqs/que-es-el-smtp>
10. European Global Navigation Satellite Systems Agency. (14 de Febrero de 2021). gsa.europa.eu. Obtenido de <https://www.gsa.europa.eu/european-gnss/what-gnss>
11. G, V. R. (10 de Septiembre de 2009). Python.org. Obtenido de <http://docs.python.org.ar/tutorial/pdfs/TutorialPython2.pdf>
12. Herrero, S. (10 de Febrero de 2021). rnds.com.ar. Obtenido de http://www.rnds.com.ar/articulos/014/rnds_096w.pdf
13. Higinio, H. (15 de Septiembre de 2018). drive.google.com. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/1bfcChOCleZPGvPv3cvo5kPygNxZZ95Nm/view>
14. Lenovo. (8 de Noviembre de 2018). lenovo.com. Obtenido de <https://www.lenovo.com/ve/es/faqs/pc-vida-faqs/que-es-sms/>
15. Llamas, L. (2 de Junio de 2016). luisllamas. Obtenido de <https://www.luisllamas.es/detectar-obstaculos-con-sensor-infrarrojo-y-arduino/>
16. mariadb. (22 de Febrero de 2021). mariadb.org. Obtenido de <https://mariadb.org/>
17. mashable.com. (6 de Marzo de 2014). Obtenido de <http://mashable.com/2013/04/10/gmail-evolution-infographic/>
18. PCworld. (20 de Agosto de 2013). pcworldenespanol.com. Obtenido de <http://www.pcworldenespanol.com/2013/08/30/correo-electronico-casi-40-anos-de-historia/>
19. phpgroup. (4 de Febrero de 2021). php.net. Obtenido de <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>
20. phpmyadmin. (24 de Febrero de 2021). phpMyAdmin.net. Obtenido de phpMyAdmin es una herramienta de software gratuita escrita en PHP, destinada a manejar la administración de MySQL a través de la Web. phpMyAdmin admite una amplia gama de operaciones en MySQL y MariaDB. Las operaciones de uso frecuente (administración de
21. Punto Flotante S.A. (2017). Punto flotante. Obtenido de <https://puntoflotante.net/MANUAL-DEL-USUARIO-SENSOR-DE-MOVIMIENTO-PIR-HC-SR501.pdf>
22. Ramos, P. (14 de Septiembre de 2018). styde.net. Obtenido de <https://styde.net/que-es-y-para-que-sirve-sql/>
23. RaspberryPi. (s.f.). raspberrypi.org. Obtenido de <https://www.raspberrypi.org/documentation/usage/gpio/>
24. Raspbian.org. (s.f.). Raspbian.org. Obtenido de <https://www.raspbian.org/FrontPage>
25. S.T.C SISTEMAS DE SEGURIDAD. (1996). Concepción y diseño de un sistema de seguridad residencial y comercial.
26. Sensores de Proximidad. (s.f.). Dominom . Obtenido de <http://dominion.com.mx/descargas/sensores-de-proximidad.pdf>
27. significados.com. (6 de Enero de 2021). Obtenido de <https://www.significados.com/tipos-de-investigacion/>
28. Tecnología para desarrolladores web. (10 de Diciembre de 2020). developer.mozilla.org. Obtenido de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>
29. Tecnoseguro. (s.f.). Obtenido de <https://www.tecnoseguro.com/faqs/alarma/que-es-un-detector-magnetico-de-apertura>
30. Teslabem. (s.f.). Obtenido de <https://teslabem.com/blog/historia-de-la-raspberry-pi/#:~:text=Raspberry%20Pi%20es%20una%20peque%C3%B3a,proyecto%20fue%20ideado%20en%202006.&text=Los%20primeros%20dise%C3%B3s%20de%20Raspberri,en%20el%20microcontrolador%20Atmel%20ATmega644.>
31. UnicycleDumpTruck. (12 de Noviembre de 2013). github.com. Obtenido de <https://github.com/UnicycleDumpTruck/PiLarm/blob/master/keypadd.py>
32. Universidad Internacional de Valencia. (10 de Octubre de 2018). universidadviu.com. Obtenido de <https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/que-es-gsm-y-como-funciona>

33. xataka. (s.f.). Obtenido de
<https://www.xataka.com/basics/que-arduino-como-funciona-que-puedes-hacer-uno>