

Sistema de Vigilancia con Raspberry Pi

Cruz Bautista Dante Danilo, Guzmán Gudiño Said Raúl, Muñoz Hernández Oscar Javier

FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y DISEÑO
CARRETERA TRANSPENINSULAR ENSENADA-TIJUANA NÚMERO 3917, COLONIA PLAYITAS
Ensenada, B.C., C.P. 22860. Teléfono 646-1750744, Fax 646-1744333

E-mail: said.guzman@uabc.edu.mx, oscar.muniz@uabc.edu.mx, a362118@uabc.edu.mx

Abstract.

El proyecto consiste en un sistema de vigilancia/seguridad automático que pueda tomar fotos con la cámara Raspberry Pi cada vez que un movimiento sea producido dentro del rango de detección del sensor de movimiento PIR. A su vez, una luz es emitida por un foco para que, en caso necesario, la cámara tenga suficiente luminosidad para tomar una foto clara. Cuando este proceso termine la foto es enviada a un destinatario a través de correo electrónico. De esta manera se obtiene un registro completo y portátil en fotografías de la actividad que se presente en un lugar determinado.

Palabras claves: Detección de movimiento, Raspberry PI, cámara Raspberry PI, Correo electrónico, Registro fotográfico, Programación en Python.

1.- INTRODUCCIÓN

En sus inicios la video vigilancia requería de un circuito cerrado que tenía que estar continuamente supervisado por un humano para funcionar, con la creación de las cintas de video, este proceso se haría más fácil gracias a la posibilidad de grabar lo que sucedía en las cámaras.

Hoy en día existen varios productos especializados para el monitoreo de estos espacios por medio de cámaras web la cuales tienen varias funciones como detección de movimiento, alertas por internet y/o tomar fotos y videos con visión nocturna.

El motivo de este trabajo es implementar un sistema que proporcione un nivel de seguridad mayor, la razón de esto es muy importante en cualquier situación o entorno. Tener un registro en fotografías de la actividad que se presente en un lugar en específico puede ser una herramienta muy útil no solo para la seguridad ya que puede servir de diferentes maneras:

-Como una alarma que alerta al usuario de actividad sospechosa por medio de correos electrónicos.

-A modo de registro de actividad en cualquier ambiente.

-Como sistema de vigilancia para niños o ancianos dormidos.

Otra parte importante del proyecto es el envío de las fotografías por medio de correos electrónicos, la razón del por qué se decidió utilizar como método de transporte correo electrónico es que el hacer uso de un servicio ya existente como el de Gmail facilita y otorga varias características para el funcionamiento de este proyecto, tales como:

-Permitir llevar un registro de mensajes (en este caso fotos) de manera ordenada y con la hora exacta de envío.

-Permitir ver y descargar cada una de las fotografías que se han enviado.

-Utilizar el sistema de notificaciones de Gmail como un sistema de alertas.

-Permitir el acceso a este registro desde cualquier dispositivo o navegador con conexión a internet.

-Poder definir el destinatario, de esta manera el registro sólo es accesible por una sola cuenta o persona.

Gmail proporciona al proyecto flexibilidad en cuanto a su uso y acceso además de la

Artículos de Divulgación Científica

seguridad que se brindan con el envío de mensajes.

2.- MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales utilizados para la elaboración del proyecto se muestran a continuación:

Materiales:

- Raspberry Pi 2B
- Cámara Raspberry Pi Version 1
- Sensor PIR HC-SR501
- 8 Dupont wires
- Optoacoplador MOC3011
- TRIAC 2N6344
- Transistor NPN 2n2222A
- 2 Resistencias 220 ohms
- 3 Resistencias 10K ohms
- Fotorresistencia
- Foco 120V

3.- PARTE EXPERIMENTAL

Se comenzó por realizar el diagrama de bloques del sistema generalizado, para ello se plantearon todas las posibles etapas de nuestro proyecto concluyendo en esta parte que el sistema constaría de 5 etapas principales las cuales están representadas en el diagrama (figura 1).

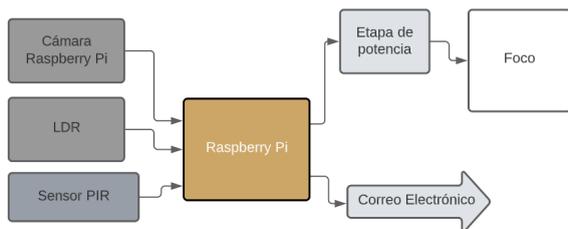


Figura 1. Diagrama de bloques del funcionamiento general del sistema.

Se continuó por realizar el diagrama de código de nuestro sistema, ya que la programación es la clave principal para este proyecto. Comenzando por considerar el funcionamiento clave del sistema, el cual consta de la lectura de datos con algunos sensores y la programación en Python en nuestra placa Raspberry Pi condicionando las posibles acciones a realizar después de ciertas lecturas con los sensores (figura 2).



Figura 2. Diagrama de bloques del código de programación del sistema.

Para comenzar con la parte experimental primeramente se reunieron los materiales necesarios y posibles a utilizar durante la elaboración y, una vez reunidos se comenzó por la programación en nuestra Raspberry Pi.

Primeramente se realizó un código de Python para comprobar el correcto funcionamiento de la cámara de Raspberry y, posteriormente se comenzó a realizar el código de programación de nuestro sistema. Como medio se utilizó el shell de Python3 porque se consideró el más fácil para programa desde ahí la Raspberry Pi.

Una vez realizada la base del código de programación se continuó por ir realizando el circuito electrónico necesario para accionar el foco con la fotorresistencia. Este circuito se realizó a base del optoacoplador MOC3011 y un TRIAC para conmutar la corriente alterna necesaria para encender el foco.

Después de esto es necesario convertir la señal analógica que nos proporciona la fotorresistencia LDR en una señal digital para que pueda ser leída y procesada por el Raspberry Pi, lo que se utilizó fue un divisor de voltaje con un transistor NPN 2n2222 en el cual cuando en la LDR incide luz la resistencia aumenta y el transistor se mantiene apagado, en el caso contrario la

resistencia de la LDR disminuye cuando no incide luz sobre el por lo que la corriente de la base del transistor aumenta, y así el transistor se activa permitiendo que la Raspberry Pi detecte un alto.

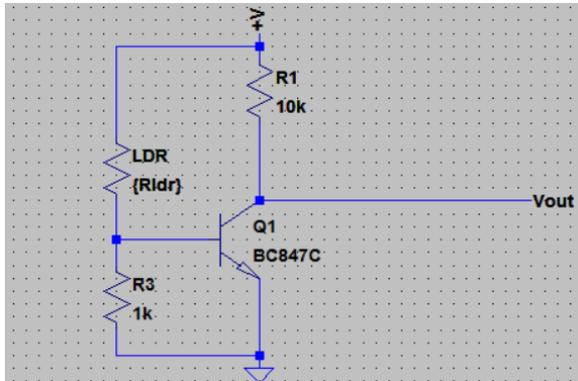


Figura 3. Diagrama eléctrico del divisor de voltaje con LDR.

Una cosa importante a considerar es que el protocolo de Gmail está protegido para los envíos automáticos de mensajes por lo que para enviar mensajes desde nuestra Raspberry Pi es necesario acceder con nuestra cuenta receptora a la seguridad de la misma para ingresar un número de teléfono y posteriormente generar una contraseña única de aplicación para la librería SMTP de Python.

Una vez terminado el prototipo, se decidió por realizar una carcasa con ayuda de la impresión en 3D para almacenar todo el circuito y la Raspberry Pi. Se optó por un diseño sencillo pero útil el cual nos da la posibilidad de guardar en interior nuestra Raspberry y un protoboard para el circuito realizado. Este cuenta con algunas salidas para los cables y conexiones de alimentación, además de un orificio para el sensor PIR.

El modelo realizado fue impreso en 3D con la ayuda del software Repetier Host, el tiempo aproximado de impresión fue de 5 horas.

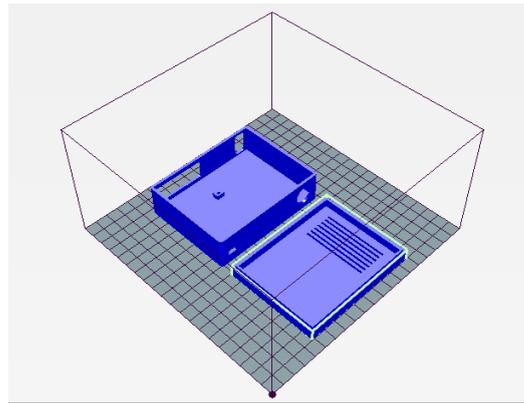


Figura 4. Carcasa para nuestro sistema de vigilancia en Repetier Host

Una vez impreso la carcasa del sistema, todo el sistema fue metido dentro de ella, la Raspberry Pi y el circuito realizado en un protoboard.

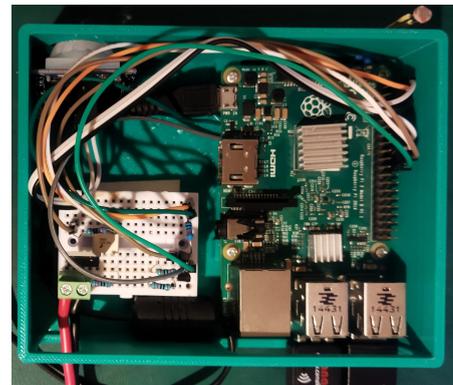


Figura 5. Se presenta el acomodo del circuito dentro de la caja impresa en 3D guardando los componentes.

Por último se verificó el perfecto funcionamiento del sistema antes de ser presentado.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El sistema de vigilancia nos proporciona una fotografía a través de una cuenta de correo electrónico, esta fotografía será tomada siempre y cuando el sensor PIR detecte movimiento y en caso de ser detectado por la LDR se active un foco como iluminación. La fotografía quedará como registro porque siempre cuando recibimos un correo electrónico vendrá con fecha y hora de recepción, además de que esto puede ser utilizado también a modo de sistema de alertas, únicamente habilitando la opción de notificaciones de nuestra app de gmail,

Artículos de Divulgación Científica

entonces una vez llegada una imagen a nuestro correo de destino, sonará una alerta indicando que el sensor PIR detecta movimiento pudiendo observar después lo que sucedió por medio de las fotografías tomadas automáticamente y enviadas por la Raspberry.

RESULTADOS:

Se adjunta evidencia del funcionamiento del sistema.



Figura 6. Vista general del sistema de vigilancia.



Figura 7. Fotografía tomada con la Raspberry Pi Camera.



Figura 8. Fotografía tomada con la Raspberry Pi Camera en modo nocturno.

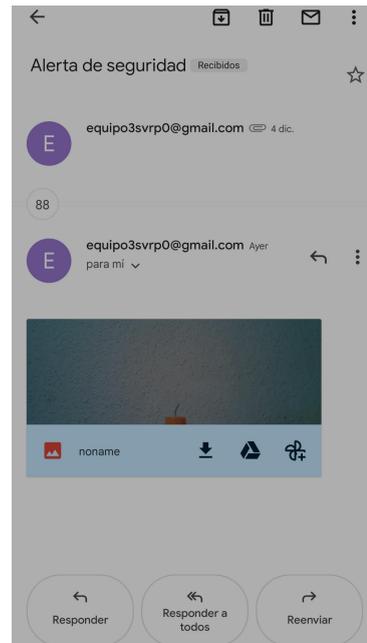


Figura 9. Captura de pantalla de Gmail de los mensajes recibidos.

DISCUSIÓN:

Nos damos cuenta mediante nuestros hallazgos la magnitud de beneficios que nos puede ofrecer algunos sensores y la Raspberry Pi, al ser aplicado como un sistema de vigilancia, siendo un sistema portátil y de fácil instalación con lo cual puede ser instalado en cualquier espacio, otorgando control de accesos, una seguridad garantizada 24/7, reduciendo gastos de seguridad, eliminando los peligros habituales, entre muchas otras utilidades, así como las múltiples mejoras que se le pueden aplicar al sistema para vigilar y monitorear.

5.- CONCLUSIONES

Como se vio en los resultados obtenidos, el funcionamiento de nuestro sistema de vigilancia está completamente comprobado, de igual forma todas sus posibles aplicaciones como lo son:

- Tener un registro fotográfico almacenado y accesible del entorno, pudiendo siempre ser consultado desde cualquier dispositivo.
- Tener un sistema de alertas por medio de la app de Gmail, contando con la posibilidad de hacer sonar una notificación al momento de que el sistema detecte movimiento a través de los sensores.

-También la posibilidad del uso de la privacidad que Gmail nos brinda, porque como sabemos el protocolo que utiliza cuenta con mucha seguridad con los datos almacenados, teniendo nuestro correo de recepción en Gmail podemos decir que acceder a los datos almacenados del sistema de vigilancia están completamente protegidos.

Ejemplificando un algún uso donde se puedan utilizar estas aplicaciones es el monitoreo de nuestros niños o adultos mayores que necesitan atención constante, en dado caso de algún movimiento se presente en el área de adecuación de nuestro sistema de vigilancia se tendrá la posibilidad de ver actividad (pudiendo ser de noche o día) que se presenta, además de poder evitar posibles accidentes (como al caer de la cama mientras se duerme). O simplemente adecuar el sistema para tener vigilancia constante en cualquier ambiente, ya sea laboral o doméstico.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- [1].- **Cadavid, J. C.** (2017, November 16). Videovigilancia: Historia. América Comunicaciones. Retrieved October 18, 2022, from <https://www.americacomunicaciones.com/videovigilancia-historia/>
- [2].- **DeskShare.** (n.d.). Alerta de seguridad: recibe notificación por correo electrónico con fotos. DeskShare. Retrieved October 18, 2022, from https://www.deskshare.com/lang/sp/resources/articles/wcm_SecurityAlertGetEmailNotificationWithPhotos.aspx
- [3].- **OUR PCB.** (n.d.). Relay Module: A Complete Guide. OURPCB. Retrieved

- October 18, 2022, from <https://www.ourpcb.com/relay-module.html>
- [4].- **Punto Flotante.** (n.d.). Sensor infrarrojo de movimiento PIR HC-SR501. Punto Flotante. Retrieved October 18, 2022, from <https://www.puntoflotante.net/MANUAL-DE-L-USUARIO-SENSOR-DE-MOVIMIENTO-PIR-HC-SR501.pdf>
- [5].- **Raspberry Pi Foundation.** (n.d.). Help Videos. Raspberry Pi. Retrieved October 18, 2022, from <https://www.raspberrypi.org/help/what-%20is-a-raspberry-pi/>
- [6].- **330 Ohms.** (2020, December 9). ¿Qué es un sensor PIR? 330ohms. Retrieved October 18, 2022, from <https://blog.330ohms.com/2020/12/09/que-es-un-sensor-pir/>
- [7].- **Electrolitoblog,** Acceder vía VNC al Raspberry PI. Recuperado el 25 de 03 de 2013, de:» 07 01 2013. [En línea]. Available: <http://electrolitoblog.wordpress.com/2013/02/01/acceder-via-vnc-a-raspberry-pi/>. [Último acceso: 05 03 2013]
- [8].- «**wikileaks,**» 1 11 2011. [En línea]. Available: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Raspberry_Pi_Beta_Board.jpg. [Último acceso: 2 4 2012]
- [9].- **.R. P. Areny,** Sensores y acondicionadores de señal: prácticas, 4 ed., Marcombo, 2008, p. 494.
- [10].- **D. Carrero,** Control supervisorio y adquisición de datos para el monitoreo remoto de los sistemas, Mérida: U.L.A, 2008.
- [11].- **Raspberry Pi Foundation.** (2015) Camera Module – Raspberry Pi. Documento en línea. Disponible en: <https://www.raspberrypi.org/products/camera-module/> Consulta: 02/02/2015.