

Fase Final: Casa Automatizada*

Manolo de Jesús Esquivel Villanueva, 201905250^{1,†} and Mario Andrés García Flores, 201513763¹

¹ *Facultad de Ingeniería, Escuela mecánica eléctrica, Universidad de San Carlos, Edificio T1, Ciudad Universitaria, Zona 12, Guatemala.*

Para el proyecto de la práctica de electrónica 3 se elaboró una maqueta acerca de la automatización de una vivienda mediante IoT(Internet of Things), en donde se uso la tarjeta de desarrollo raspberry pi 4 como controlador principal, además se fabricaron módulos específicos para cada tarea, como lo son: relés instalaciones eléctricas, reguladores de voltaje y medios de protección, además de una interfaz gráfica utilizando el software de node-red.

I. OBJETIVOS

A. Generales

- Crear una casa automatizada mediante el uso de circuitos domésticos implementados utilizando la computadora Raspberry pi.

B. Específicos

- * Desarrollar habilidades y destrezas de desarrollo de código fuente.
- * Aplicar los conocimientos adquiridos en tendencias actuales como IoT a través de domótica.
- * Desarrollar un proyecto de laboratorio con aplicación a optimizaciones en la Universidad de San Carlos. Además de cimentar las bases para una opción de desarrollo de negocio mediante los conocimientos adquiridos en esta casa de estudio.

II. MARCO TEÓRICO

A. Raspberry pi

- La Raspberry Pi es una serie de ordenadores de placa reducida, ordenadores de placa única u ordenadores de placa simple (SBC) de bajo coste desarrollado en el Reino Unido por la Raspberry Pi Foundation, con el objetivo de poner en manos de las personas de todo el mundo el poder de la informática y la creación digital. Si bien el modelo original buscaba la promoción de la enseñanza de informática en las escuelas, este acabó siendo más popular de lo que se esperaba, hasta incluso vendiéndose fuera del mercado objetivo para usos como robótica. No incluye periféricos (como teclado y ratón) o carcasa.



Figura 1: Raspberry

B. Python

- es un lenguaje de programación interpretado cuya filosofía hace hincapié en la legibilidad de su código. Se trata de un lenguaje de programación multiparadigma, ya que soporta parcialmente la orientación a objetos, programación imperativa y, en menor medida, programación funcional. Es un lenguaje interpretado, dinámico y multiplataforma.

Es administrado por la Python Software Foundation. Posee una licencia de código abierto, denominada Python Software Foundation License. Python se clasifica constantemente como uno de los lenguajes de programación más populares.

C. Relés

- es un dispositivo electromagnético. Funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de una bobina y un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes.

Dado que el relé es capaz de controlar un circuito de salida de mayor potencia que el de entrada, puede considerarse, en un amplio sentido, como un amplificador eléctrico. Como tal se emplearon en telegrafía, haciendo la función de repetidores que generaban una nueva señal con corriente procedente de pilas locales a partir de la señal débil recibida por la línea..

* Práctica Electrónica 3

[†] e-mail: 3003939970101@ingenieria.usac.edu.gt



Figura 2: rele

D. Domotica

- Un sistema domótico es capaz de recoger información proveniente de unos sensores o entradas, procesarla y emitir órdenes a unos actuadores o salidas. El sistema puede acceder a redes exteriores de comunicación o información.

La domótica permite dar respuesta a los requerimientos que plantean estos cambios sociales y las nuevas tendencias de nuestra forma de vida, facilitando el diseño de casas y hogares más humanos, más personales, polifuncionales y flexibles.

El sector de la domótica ha evolucionado considerablemente en los últimos años, y en la actualidad ofrece una oferta más consolidada. Hoy en día, la domótica aporta soluciones dirigidas a todo tipo de viviendas, incluidas las construcciones de vivienda oficial protegida. Además, se ofrecen más funcionalidades por menos dinero, más variedad de producto, que gracias a la evolución tecnológica, son más fáciles de usar y de instalar.



Figura 3: casa inteligente

E. Iot

- es un concepto que se refiere a una interconexión digital de objetos cotidianos con internet. Es, en

definitiva, la conexión de internet más con objetos que con personas. También se suele conocer como internet de todas las cosas o internet en las cosas. Si los objetos de la vida cotidiana tuvieran incorporadas etiquetas de radio, podrían ser identificados y gestionados por otros equipos de la misma manera que si lo fuesen por seres humanos.

Constituye un cambio radical en la calidad de vida de las personas en la sociedad, ofrece una gran cantidad de nuevas oportunidades de acceso a datos, servicios específicos en la educación, seguridad, asistencia sanitaria y en el transporte, entre otros campos.

El concepto de internet de las cosas fue propuesto en 1999, por Kevin Ashton, en el Auto-ID Center del MIT, en donde se realizaban investigaciones en el campo de la identificación por radiofrecuencia en red (RFID) y tecnologías de sensores.



Figura 4: Internet de las cosas

F. Maqueta



Figura 5: maqueta

G. sensor de temperatura DHT11

- El DHT11 es un sensor digital de temperatura y humedad relativa de bajo costo y fácil uso. Integra un sensor capacitivo de humedad y un termistor para medir el aire circundante, y muestra los datos mediante una señal digital en el pin de datos (no posee salida analógica). Utilizado en aplicaciones académicas relacionadas al control automático de temperatura, aire acondicionado, monitoreo ambiental en agricultura y más.

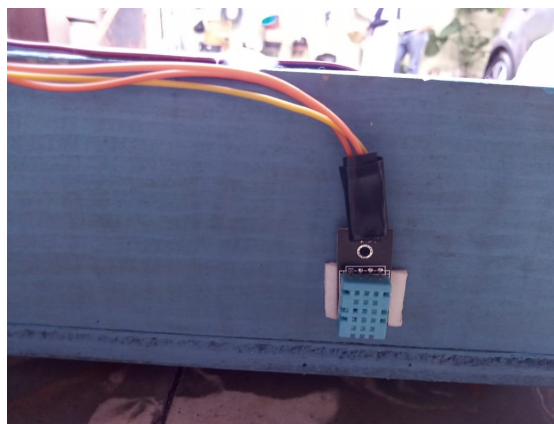


Figura 6: sensor de humedad

H. sensor ultrasonico

- Existe una gran diversidad de proyectos posibles en Arduino, para lo que existen muchos tipos de sensores diseñados para realizar determinadas tareas. En esta ocasión daremos un vistazo al HC-SR04, un sensor de ultrasonido usado frecuentemente en la detección de obstáculos, pero que con unos cuantos códigos se puede lograr medir la distancia entre el sensor y dicho obstáculo.

Este sensor tiene un precio módico, y en relación con su buena calidad es una inversión conveniente. Nosotros usaremos un Arduino UNO, pero cualquier modelo sirve..

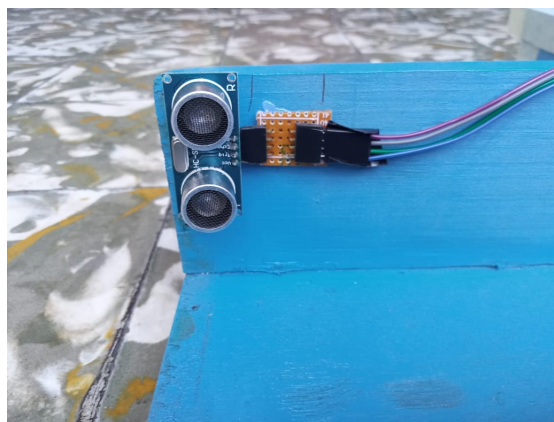


Figura 7: sensor ultrasonico

I. sensor de gas

- Este es un sensor muy sencillo de usar, ideal para medir concentraciones de gas GLP y GNV en el aire. Puede detectar concentraciones desde 300 hasta 10000 ppm.

El módulo posee una salida analógica que proviene del divisor de voltaje que forma el sensor y una resistencia de carga. También tiene una salida digital que se calibra con un potenciómetro, esta salida tiene un Led indicador.

La resistencia del sensor cambia de acuerdo a la concentración del gas en el aire.

El MQ-2 es sensible a GLP, i-butano, propano, metano, alcohol, hidrogeno y humo..

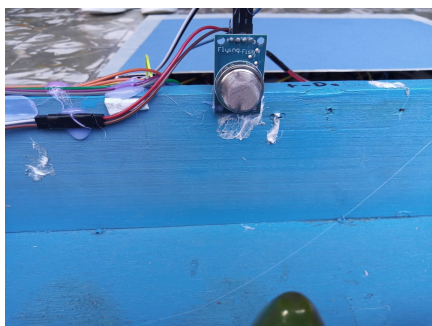


Figura 8: sensor de gas

J. Node red dashboard

- interfaz de control de hardware mediante el uso de mqtt.

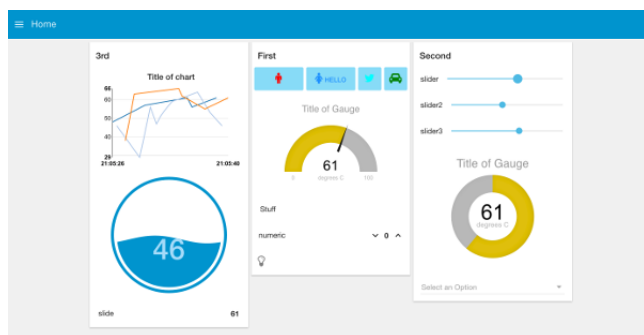


Figura 9: ejemplo de interfaz

K. Diodo infrarojo receptor

- Led IR 3mm es un par de led infrarrojos que consta de un fotodiodo (Emisor) que emite una luz infrarroja al ser polarizado mediante sus rangos de voltaje de trabajo y un fototransistor (Receptor) que permite captar la luz infrarroja emitida por el fotodiodo. Estos led's infrarrojos son de propósito general y tienen un diámetro de 3mm..

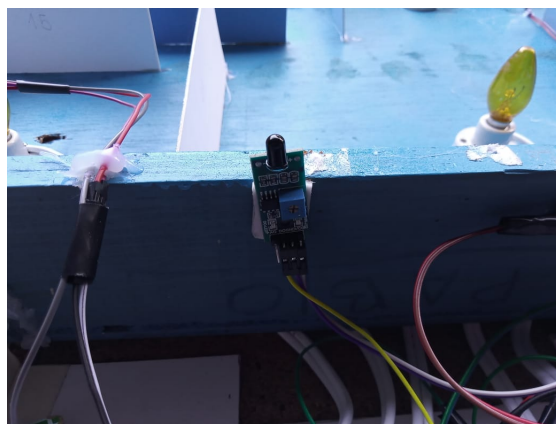


Figura 10: sensor de llama

L. Control de luminarias

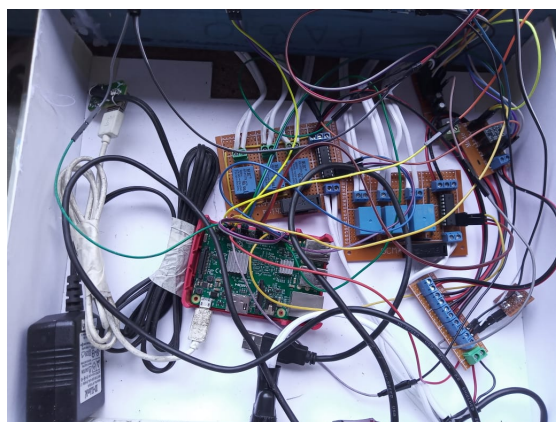


Figura 11: circuiteria interna

M. regulador lm 2596

- El módulo reductor de voltaje tiene como función entregar un voltaje de salida constante e inferior al voltaje de entrada.

Además el convertidor DC-DC LM2596S es un regulador de tipo conmutado reductor (Step-Down o Buck) con una alta eficiencia de conversión, excelente regulación de línea y bajo voltaje de rizado.

El voltaje de salida es ajustado mediante un potenciómetro multivuelta..



Figura 12: regulador

III. DISEÑO EXPERIMENTAL

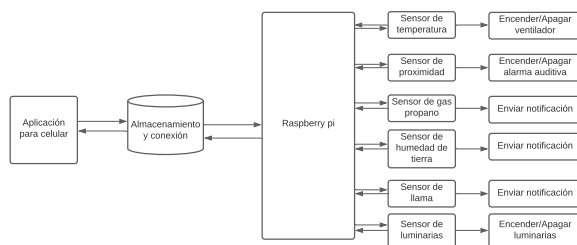


Figura 13: Diagrama esquemático del circuito

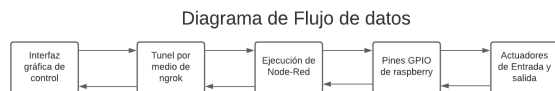


Figura 14: Diagrama de flujo de datos

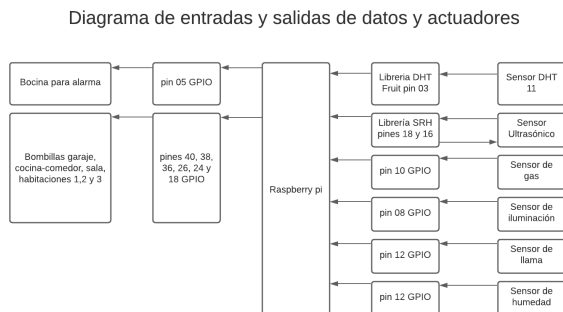


Figura 15: Diagrama de flujo de entradas y salidas

A. Circuitos eléctricos

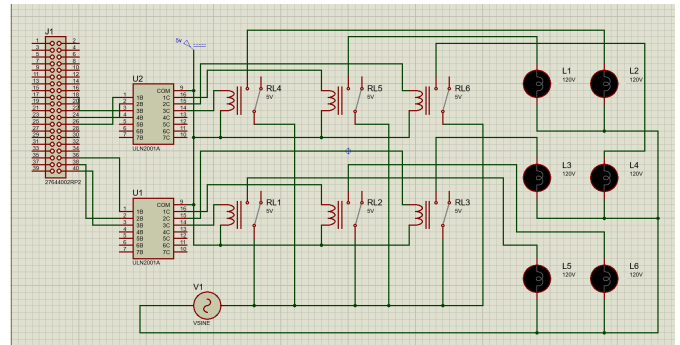


Figura 16: Diagrama esquemático de luces

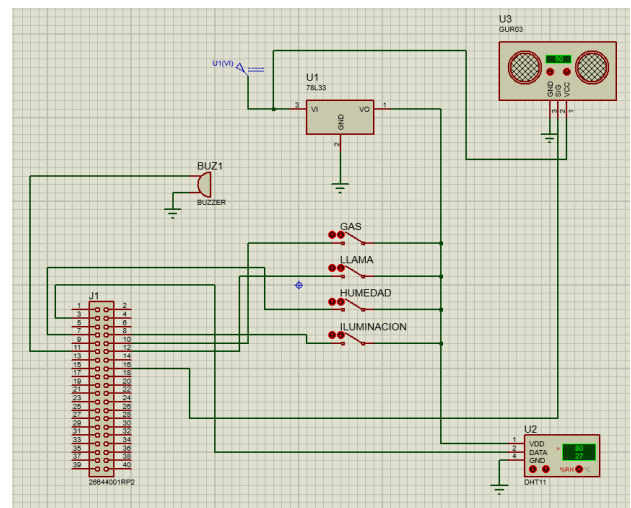


Figura 17: Diagrama esquemático de sensores

B. Descripción de los circuitos

1. Sensor de Temperatura

Este circuito se elaborará utilizando el sensor de temperatura DHT11 que permite censar la temperatura y humedad del aire, teniendo una salida de datos digital y funcionamiento a 3.5v a 5v teniendo que utilizar también un convertidor lógico de 5v a 3.3v, estos datos se utilizarán para configurar la temperatura a la cual se activará el ventilador o bien poderlo encender/apagar manualmente.

2. Sensor de proximidad

Este circuito es el encargado de detectar cuando alguien pasa por la puerta, para ello se utilizará el sensor HC-SR04 un sensor ultrasónico que emplea salidas digitales a 5v por lo cual se utilizará un convertidor lógico de 5v

a 3.3v, si se detecta un ingreso fuera del horario programado se activará una alarma audible y tambien se notificará en aplicación.

C. Sensor de Movimiento

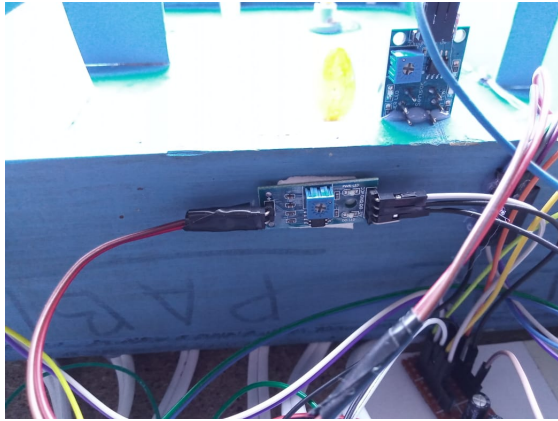


Figura 18: sensor de humedad de planta

D. Alarma

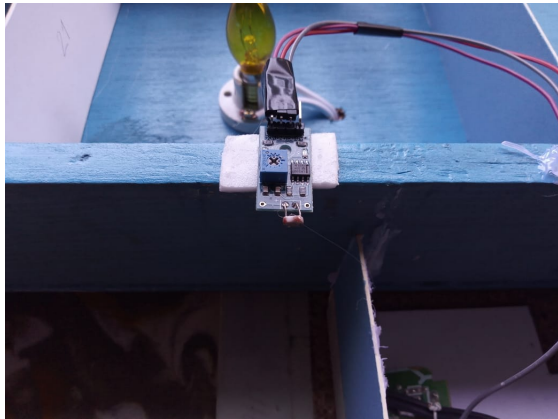


Figura 19: sensor de luz ambiental

E. Sensor de Humedad

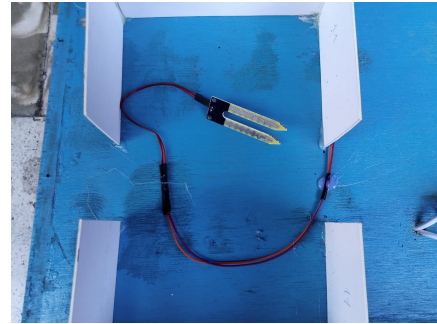


Figura 20: actuador de humedad

IV. PRESUPUESTO

no.	componente	c/u	costo total
1	sensor ultrasónico HC-SR04	Q 29.00	Q 29.00
1	sensor de llama	Q 18.00	Q 18.00
1	sensor de gas MQ-35	Q 35.00	Q 35.00
1	sensor de temperatura DHT11	Q 34.00	Q 34.00
1	sensor fotoresistivo	Q 19.00	Q 19.00
1	sensor de humedad YL-69	Q 23.00	Q 23.00
1	buzzer	Q 5.00	Q 5.00
1	ventilador de 5 voltios	Q 10.00	Q 10.00
3	lamparas 120 voltios 10 watt	Q 10.00	Q 30.00
2	convertor bidireccional 5-3.3 voltios	Q 11.00	Q 22.00
2	circuito integrado uln2803g	Q 6.00	Q 12.00
4	reles SPST	Q 9.00	Q 36.00
15	terminal block	Q 2.00	Q 30.00
6	cable paralelo calibre 18	Q 3.00	Q 18.00
20	conectores dupont	Q 2.00	Q 40.00
3 dia	(ing) Mano de obra	Q 500	Q 1500
6 dia	(tec) Mano de obra	Q 150	Q 960
1	interruptor NA	Q 5.00	Q 5.00
2	pinces para pcb hembra	Q 4.00	Q 8.00
2	pinces para pcb macho	Q 4.00	Q 8.00
3	placas de cobre perforadas	Q 15.00	Q 45.00
5	resistencias 1000 Ohm 1/4 Watt	Q 0.75	Q 3.75
1	raspberry pi 4 2gb	Q 650.00	Q 650.00
Total			3,540.75

V. DIVISIÓN DE TRABAJO

Manolo Esquivel	Mario García
-colocación y cableado de sensores -calibración de sensores -códigos de prueba en sensores -programación en node-red interfaz	-construcción de los módulos relés. -construcción regulador de voltaje 5v-3.3v -implementación de circuito de lamparas.

VI. LINK DEL REPOSITORIO

[https://github.com/2Brobot/
proyecto-e3-casa-automatizada](https://github.com/2Brobot/proyecto-e3-casa-automatizada)

- [1] Walter G. Alvarez M. (2a. edición). (2016). Manual de Laboratorio de Física Básica, Guatemala.
- [2] Serway/Jewett. (7a. edición). (2012). Física para Ingenieros Volumen 2. México: Grupo Editorial Thomson.
- [3] LiveWare (3.0). (2019). [Laboratorio virtual para simular circuitos electrónicos virtuales]. New Wave Concepts.
<https://www.malavida.com/es/soft/liveware/>