

Prototipo de robot de servicio doméstico conectado a internet

Edgar Hernández Herrera, octavo semestre de la licenciatura en Ingeniería Mecatrónica¹; Omar Lira Hernández, octavo semestre de la licenciatura en Ingeniería Mecatrónica²

¹Universidad Iberoamericana Puebla, México, edgar.hernandez.herrera@iberopuebla.mx; ²Universidad Iberoamericana Puebla, México, omarlirah@hotmail.com

Abstract

IoT es el término usado para describir un proceso en el que intervienen humanos, sensores, actuadores y electrónicos conectados entre sí a través del internet. Los sensores obtienen datos del mundo real, los cuales son transmitidos y almacenados de manera inalámbrica, posteriormente son analizados y usados para cambiar aspectos del mundo real con los actuadores para afectar los alrededores del humano. Uno de los usos de IoT es el de monitorear y controlar un robot a distancia. Este proyecto pretende lograr este objetivo, el proyecto consiste en la creación de un prototipo móvil de limpieza que esté monitoreado por cámara remota y que interactúe con el ambiente a través de sensores infrarrojos de distancia, sensores de luz y acelerómetros y actuará en el ambiente a través de bocinas, servomotores y motores de corriente directa para moverse. Este notificará su estado actual por medio de internet y se podrá controlar hasta cierta medida con comandos enviados por internet.

Palabras clave: Robot, Internet, Autómata, IoT,

Introducción

Con el paso de los años, los avances tecnológicos han permitido que la electrónica se reduzca tanto en precio, lo que ha provocado que su distribución sea mucho más amplia, como en tamaño, lo que permite una transferencia de energía más eficiente y un aumento de capacidad de transmisión de información. Esto permitió que el llamado “internet of things” o IoT se popularizara en muchos niveles.

El Internet de las Cosas extiende de la conectividad a un diverso abanico de entornos para proporcionar una visión más profunda sobre los datos y aportar funciones analíticas y de control de nuestro mundo[1]. Hoy en día, se nos es demandado conectar nuestros diversos dispositivos electrónicos a internet para poder hacer uso de las distintas aplicaciones presentes en las plataformas de distribución digital para interactuar a través de ellas.

Con la razón anteriormente mencionada, no resulta un disparate pensar que en un par de años, nuestros aparatos domésticos, o inclusive todo lo que se encuentre dentro de nuestra vivienda, pueda ser monitoreado y controlado a través de internet y de las nuevas tecnologías.

Con el presente proyecto, se pretende abrir el rango de oportunidades de conectividad entre los diferentes aparatos encontrados dentro el hogar y posibles creaciones que se desenvuelven en este entorno, como en este caso el de un robot móvil capaz de realizar tareas domésticas, con la red de comunicación global y manipular las variables que se recolectan para tomar decisiones que involucren el control del comportamiento y desarrollo dentro de la zona de trabajo.

Objetivo general

Construir un prototipo de robot móvil a partir de los conocimientos en torno a “Internet of things” para mantener limpia un área específica de la casa.

Objetivos específicos

- Monitorear el área de trabajo del robot con una cámara conectada a internet.
- Censar diferentes parámetros como el nivel de luz del cuarto o la posición del robot.
- Enviar los datos recogidos a través de internet.
- Controlar el comportamiento del robot a través de internet.

Justificación

Este proyecto se desarrolló para poder monitorear las condiciones de un área específica dentro del hogar y poder controlarlas mediante un robot móvil que se dedique a realizar tareas domésticas múltiples cuando el habitante no se encuentre presente usando la sencilla herramienta de internet.

Abre las puertas a la experimentación con sistemas que traten con cualquier tipo de variable física y la implementación de los módulos Wi-Fi con los prototipos para que se comience una oleada de innovación y de control remoto. El proyecto intenta acercar a los usuarios de ingeniería a que se familiaricen con el IoT y que conozcan que es posible adaptar sus proyectos con facilidad a plataformas en línea. Además de agregar una referencia de lo que se es posible realizar con el IoT, motiva a seguir actualizando las creaciones que ya se tienen y avanzar a otro nivel porque con lo que puede ofrecer el internet la creatividad no tiene límites.

Alcances

El entregable de este proyecto es un prototipo funcional del robot antes descrito, además de una página web desde donde se podrá monitorear y controlar algunos aspectos del robot.

Limitaciones

La principal limitación es el tiempo que se tiene para realizar el prototipo, ya que este es muy corto.

Marco teórico

“Internet of things” se puede definir de manera muy simple como una red de aparatos electrónicos, como hornos de microondas, refrigeradores, marcapasos, medidores, sensores, etc., interconectados capaces de recolectar e intercambiar datos [2]. Al hablar de IoT generalmente se habla de 3 capas, la física, que incluye el *hardware* que censa o actúa; la de red, que se encarga de transmitir los datos recolectados por la capa física; y la de aplicación, que tiene a las interfaces y protocolos usados para la comunicación. Un robot de servicio se define como aquel robot que realiza tareas que son útiles para el humano, excluyendo a los robots industriales[3], también debe contar con al menos un grado de autonomía. La fotorresistencia es un tipo de sensor de luz, la cual varía su resistencia dependiendo de la cantidad de luz que incide en ella [4] gracias a un proceso químico, de esta manera es fácil saber cuál es el nivel de luz actual.

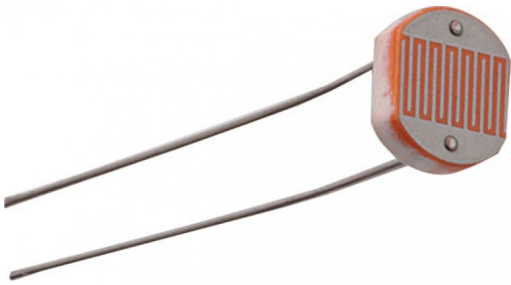


Fig.1. Fotorresistencia o LDR

El circuito integrado usado para conectarse a una red WiFi se llama ESP8266, el cual usa el protocolo TCP/IP[5] y usa la frecuencia estándar de 2.4 GHz, este se comunica con el microcontrolador principal a través de la comunicación serial, por la cual se pueden enviar y recibir datos. Los protocolos son conjuntos de normas para dar formato a un mensaje o procedimiento específico, en el caso de la comunicación de red un protocolo popular es el de TCP/IP el cual define cómo se mueve la información desde el remitente hasta el destinatario a través de distintas capas como se muestra en la siguiente figura.

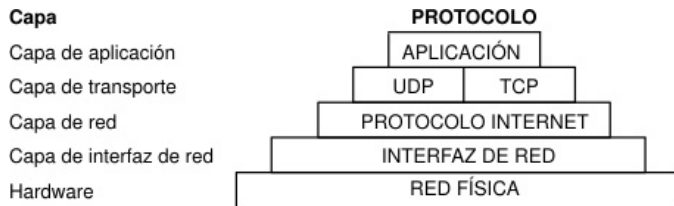


Fig. 2. Capas de protocolo TCP/IP

Los sensores de distancia infrarrojos son sensores capaces de estimar la distancia de un objeto a través de la triangulación de luz[6], la cual es infrarroja para que sea invisible al ojo humano, el sensor cuenta con un emisor y un receptor, entre estos dos y el objeto se realiza la triangulación, como se observa en la Fig. 3.

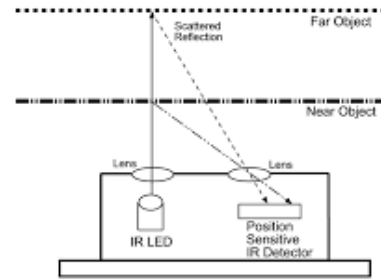


Fig. 3. Funcionamiento de un sensor de distancia infrarrojo

Metodología

El proceso empieza escogiendo los componentes adecuados para funcionar como deseamos. El material fue el siguiente:

- 1 tarjeta lógica NodeMCU (con WiFi incluido)
- 2 motorreductores DC a 6 V y un par de llantas
- 1 fotorresistencia
- 1 módulo de acelerómetro Gy-521Mpu6050
- 1 sensor infrarrojo de distancia Sharp 2y0a21
- 1 buzzer piezoeléctrico a 5 V
- 1 servomotor a 5 V
- LEDs de colores
- Transistores BC548b
- 2 puentes H L298
- 1 ventilador a 12 V



Fig. 4. Diseño del cuerpo del robot en Catia.

Después se diseñó el circuito basándonos en los componentes anteriormente mencionados y en las dimensiones deseadas. Se manufacturó el circuito y se soldaron los componentes. Posteriormente se diseñó el cuerpo del robot como lo muestra la Fig 4. y se manufacturó. Una vez hecho esto se ensambló todas las partes. Luego se programó la tarjeta lógica para conectarse con la red WiFi y para hacer un recorrido específico.

Resultados y discusión

El proyecto aporta una manera útil, funcional y práctica de conectar un sistema completo de sensores y actuadores a internet, por medio de componentes baratos y de fácil acceso, además de ampliar la información disponible sobre el control de estos diminutos módulos Wi-Fi ESP de manera más versátil, tanto para creadores que apenas se están adentrando, como para usuarios más experimentados.

Conclusiones

El primer objetivo específico se cumple con la cámara web conectada a un ordenador portátil colocado en el área específica a monitorear. La cámara está vinculada a la página de transmisión en directo de IBM, la cual se le extrajo el localizador uniforme de recursos único

para ser incrustado en la página web que aloja la información del proyecto.

Los sensores que se utilizaron para recolectar variables físicas funcionaron de manera adecuada al tener que adaptar el nivel lógico que utilizaban éstos para que fueran compatibles con la tarjeta lógica que contiene el módulo Wi-Fi.

El enlace entre la placa que contiene el módulo Wi-Fi con internet se logró correctamente y los datos físicos que se recolectaron en el objetivo específico anterior se almacenaron en la plataforma de Ubidots con éxito. La visualización de estos datos en la plataforma en línea permitió el adecuado control del robot según se requería durante la transmisión en vivo.

Recomendaciones

El servidor para la transmisión frecuente a un ligero retraso durante la emisión de las imágenes captadas por la cámara web, se recomienda tener un internet con una alta velocidad de intercambio de datos para tener una mejor experiencia con el sistema y con el control del robot.

De igual forma, se debe delimitar un área bien conocida en donde la superficie que recorra el robot no tenga desniveles o zanjas que impidan su movimiento y, en consecuencia, su buen funcionamiento.

Referencias

1. 2016. Global Sign. [En línea]. 5 de septiembre de 2016. [Citado el: 20 de abril de 2018.] <https://www.globalsign.com/es/blog/desafios-y-oportunidades-del-internet-de-las-cosas/>
2. 2016. Business Insider. [En línea]. 19 de diciembre de 2016. [Citado el: 20 de abril de 2016.] <http://www.businessinsider.com/what-is-the-internet-of-things-definition-2016-8>
3. 2017. Ingeniería Electrónica. [En línea]. 11 de enero de 2017. [Citado el: 20 de abril de 2018.] <https://ingenieriaelectronica.org/fotorresistencia-definicion-caracteristicas-y-tipos/>
4. 2018. Sparkfun. [En línea]. [Citado el: 20 de abril de 2018.] <https://www.sparkfun.com/products/13678>
5. 2016. IBM. [En línea]. [Citado el: 20 de abril de 2018.] https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/ssw_aix_72/com.ibm.aix.networkcomm/tcpip_protocols.htm
6. 2018. Wiki de Robótica. [En línea]. [Citado el: 20 de abril de 2018.] <http://wiki.robotica.webs.upv.es/wiki-de-robotica/sensores/sensores-proximidad/sensor-infrarrojos/>