

## **Módulo inalámbrico de accionamiento con Arduino**

### **Wireless module of drive with Arduino**

Mario Andrés Pastrana Triana<sup>1</sup>

**Resumen:** La conexión a internet por medio de wi-fi hoy en día más que un lujo es una necesidad del hombre moderno por eso no nos sorprende que la mayoría de hogares cuente con un router wi-fi. Estos router wi-fi y las nuevas tecnologías nos permiten crear accesorio de automatizaciones de bajo costo (aproximadamente 17 USD, la idea es llegar a un costo de 10 USD) como por ejemplo el módulo inalámbrico de accionamiento el cual permite encender o apagar un determinado circuito simplemente presionando un botón desde nuestro celular. Esta característica que posee el módulo de accionamiento es bastante útil ya que en nuestros hogares podremos controlar todos los interruptores de luz y los respectivos tomacorrientes, además si este módulo es conectado a un motor podrá realizar la tarea de abrir o cerrar puertas lo cual aumenta su utilización en la vida cotidiana.

Además, con los nuevos avances tecnológicos realizados en las comunicaciones se obtiene un sistema bidireccional el cual nos permite captar los datos del ambiente y decidir si se ejecuta o no una acción, con estos nuevos avances el módulo de accionamiento tendría muchas más aplicaciones (hogar, industria, agrícola, etc) .

**Palabras clave:** Modulo wi-fi, accionamiento, comunicación, control on off, bajo costo.

**Abstract:** The internet connection via wi-fi nowadays more than a luxury is a necessity of modern man it's not surprising that most households have an router wi-fi. These router wi-fi and new technologies allow us to create accessory automations inexpensive (about 17 USD, the idea is to arrive at a cost of 10 USD) such as wireless drive module which can turn on or turn off a specific circuit simply by pressing a button from our cell. This feature has the drive module is quite useful because in our homes can control all light switches and the respective outlets, also if this module is connected to an engine can perform the task of opening or closing doors which increases their use in everyday life. In addition to new technological advances in communications we can get a two-way system which enables us to capture data environment and decide whether or not to run or action, with these new developments the drive module would have many more applications (home, industry, agriculture, etc.)

**Keywords:** *Driver on off; Communication; Control; Low cost; Module wi-fi*

---

<sup>1</sup> Universidad de Pamplona, Facultad de ingenierías y arquitecturas, Ingeniería Mecatrónica. Pamplona, Norte de Santander, Colombia. mario.pastrana@unipamplona.edu.co

## 1. INTRODUCCIÓN

La comunicación wi-fi son una parte omnipresente de la sociedad moderna; hogares, negocios que disponen de esta tecnología. La disponibilidad de tener un router wi-fi para entrar a la internet y los planes de datos de los celulares ha llevado a una explosión de la popularidad de estos dispositivos móviles (celulares y tabletas). (Atkinson et all., 2016)

Debido al gran auge tecnológico vivido en la década de los 80, 90 y 2000 se han desarrollado componentes que permiten realizar automatización de una manera mucho más económico y en ocasiones reemplazando a los PLC (sus siglas en ingles Programable Logic Controller)(Milik,2016), los cuales implementan un lenguaje de programación en escalera como ladder(Julius et all, 2017)ocasionando que su programación sea de código cerrado y un poco costosos. Cuando no se precisa de mucha robustez en la automatización de un sistema, estos PLC pueden ser reemplazados por los sistemas embebidos.

Uno de los sistemas embebidos más comunes es el Arduino (Llorens et all, 2016). Arduino es una plataforma electrónica de código abierto capaz de manejar señales analógicas, digitales y realizar acciones específicas que se le programen (Koenka et all, 2014), utilizando la respectiva IDE de Arduino (Pham C., 2014), la cual se puede obtener de la pagina web oficial de Arduino (<https://www.arduino.cc/>).

Este proyecto se realiza con la finalidad de implementar un controlador on-off en nuestra placa Arduino (Ogata,2004) capaz de reflejarse en el control de los diferentes tomacorrientes y bombillos de nuestro hogar, para ello se ha desarrollado un pequeño módulo de accionamiento de bajo costo que se controla mediante ondas wi-fi (Redondi y Cesana,2018) debido a que estas tienen una gran relevancia al momento de trabajar con el internet de las cosas (Muhendra et all,2017).

Los dispositivos móviles inteligentes se han popularizado en los últimos años gracias a los avances de la tecnología y a la reducción de su costo (Mikolajczyk et all, 2018), es por ello que hoy en día cualquier persona posee un teléfono inteligente.

Actualmente el sistema operativo que más se utiliza en los teléfonos inteligentes es el Android (Sygula et all, 2012), en estos teléfonos se pueden crear aplicaciones en lenguaje de bloques (Chadha y Turbak,2014), los cuales son muy sencillos e intuitivos para realizar aplicaciones de prueba.

Una de las plataformas que permiten crear estas aplicaciones es MIT app inventor la cual se puede visitar en su página principal (<http://appinventor.mit.edu/explore/>), se han creado varios proyectos como en (Elrefaei et all, 2017), donde desarrollo una aplicación en Android capaz de detectar objetos de una imagen, basados en su color forma o características locales.

En (Agarwal,2015) el autor crea una aplicación capaz de medir la agudeza visual de una persona con la cámara frontal y recomendar hospitales de atención ocular cercanos para el debido tratamiento, en (Hegde et all, 2016) se desarrollo una aplicación capaz de medir la actividad física en tiempo real generando una retroalimentación.

Con esta plataforma online se desarrollara la apliación para el debido control de nuestro hogar, además el artículo esta organizado de la siguiente manera, en la sección 2 se apreciará el marco teórico, en la 3 los resultados obtenidos , en el 4 las conclusiones del proyecto.

## **2. MARCO TEÓRICO**

La tecnología de comunicación Wi-Fi es ahora casi omnipresente en el mundo desarrollado. Su despliegue masivo satura zonas residenciales, industriales, comerciales y edificios gubernamentales por igual. Las redes inalámbricas son tan frecuentes que la utilización de las transmisiones de los puntos de acceso cercanos para señalar la localización del receptor es una característica común de los modernos dispositivos móviles.(Atkinson et all., 2016).

### Sistema Todo o Nada

El control ON-OFF, también llamado todo-nada o abierto-cerrado, es la forma más simple de control por realimentación, es un control de dos posiciones en el que el elemento final de control sólo ocupa una de las dos posibles posiciones, en el cual la salida del controlador va de un extremo a otro cuando el valor de la variable controlada se desvía del valor deseado.(Ogata,2004)

Este método solo acepta dos posiciones para el actuador: encendido (100%) y apagado (0%). La lógica de funcionamiento es tener un punto de referencia, si la variable es mayor el actuador asume una posición, y si la variable es menor el actuador asume la otra posición.

### VENTAJAS DEL CONTROLADOR ON-OFF

- Es la forma más simple de control
- Fácil instalación y mantenimiento
- Amplia utilización en procesos de poca precisión.

### DESVENTAJAS DEL CONTROL ON-OFF

- Poca precisión
- No recomendable para procesos que requieran alta precisión.

Por estas características aplicamos el controlador on-off en la placa arduino.

Los componentes utilizados en este trabajo son los siguientes:

### **MÓDULO WIFI ESP8266**

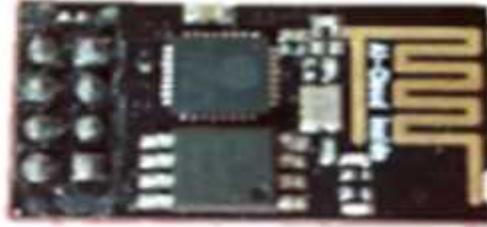


Figura 1: Módulo wifi esp 8266.

Con este módulo se tendrá la conexión a la red wifi desde la placa arduino.

### **ARDUINO MEGA.**

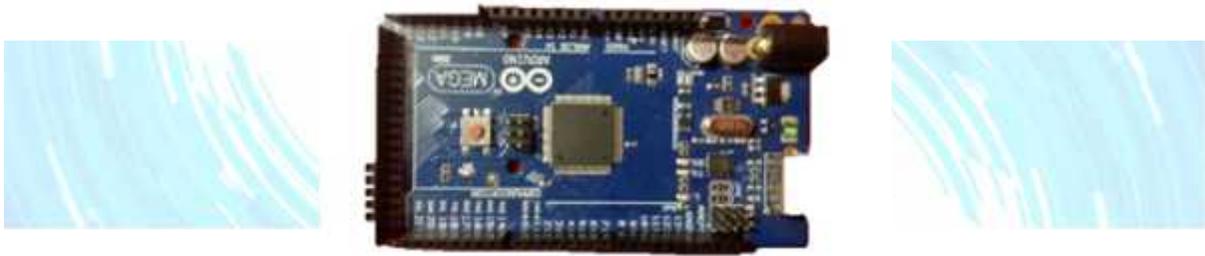


Figura 2: Arduino Mega.

La placa Arduino es básicamente el cerebro de este prototipo, en este se realizará la respectiva programación de nuestro módulo.

### **MÓDULO DE RELEVADORES.**



Figura 3: Módulo de relevadores.

Este módulo permite controlar señales de 110v con los 5v que da los pines digitales del Arduino cuando se realiza la respectiva activación.

Estos relevadores son de conmutación mecánica, existen los de estado sólido, los cuales son de mayor calidad, pero debido a su precio no se aplicaron en este prototipo.

### **APLICACIÓN UTILIZADA EN APP INVENTOR.**

La aplicación se realizó en MIT app inventor, esta aplicación posee la característica de incorporar bombillos y enchufes en una misma interfaz, solamente dando un clic se cambia de bombillos a enchufes o viceversa.



Figura 4. Aplicación en MIT app inventor.

### **2.1 Arquitectura del sistema.**



Figura 5: Arquitectura del sistema.

En la arquitectura se observa como deben ir conectados los respectivos componentes, por ejemplo el módulo wifi va conecta a la placa arduino para dotarla de comunicación wifi con el router de internet del hogar.

Además se tien que las acciones de control se dan en la programación de la placa arduino (es el cerebro del sistema), estas acciones ocasionan activar los respectivos pines de la arduino los cuales se conectan directamente al módulo de relevadores que realizan la conmutación y permiten el flujo de corriente alterna que llega hasta los bombillos.

## 2.2 Diagrama de flujo

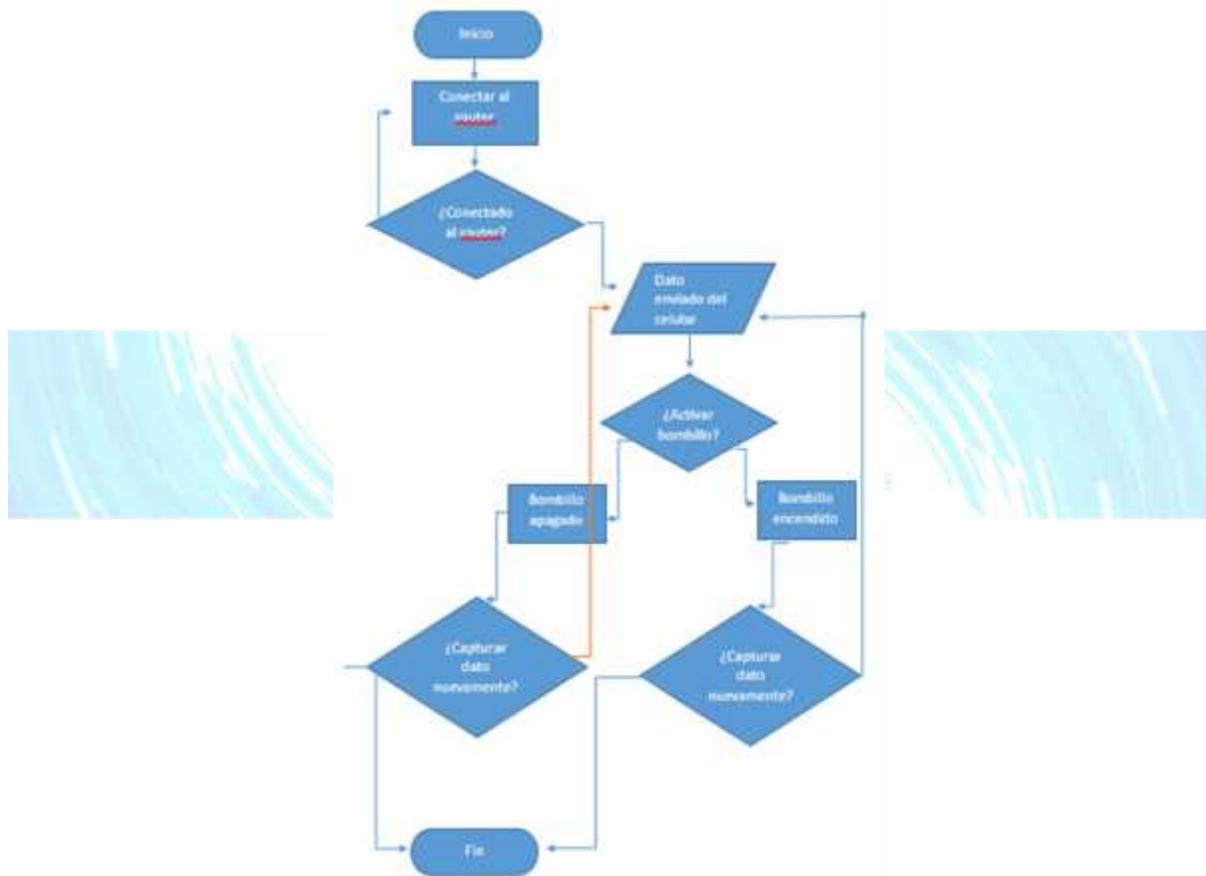


Figura 6: Diagrama de control del Módulo.

El diagrama de flujo describe como el módulo se conecta al router de la casa y recibe el respectivo carácter enviado desde la aplicación del celular y dependiendo de lo que se ha programado activa o desactiva la carga conectada a los relevadores, en este caso un bombillo.

### 2.3 Programación en MIT app inventor

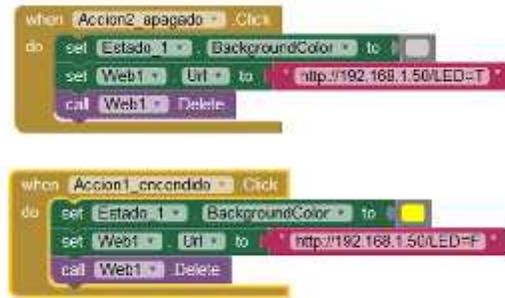


Figura 7: Programación en bloques de la aplicación

En la figura 7 se observa la programación para dos botones (el de encender y el de apagar), donde envían cada uno unos caracteres diferentes que son interpretados en la placa Arduino y ocasionan que se encienda o se apague el bombillo conectado.

### 3. RESULTADOS.

En las figuras 8 y 9 se observa el prototipo funcionando con los dos estados (On y Off), se revisó el tiempo de retardo entre presionar el botón en la aplicación y la conmutación del relevador, el cual dio como resultado 1s de retardo (aunque esto puede variar dependiendo de los usuarios conectados al router Wifi, cuando está totalmente desocupado el retardo a veces no se alcanza a percibir).



Figura 8: Prototipo funcional encendiendo el bombillo.



Figura 9: Prototipo funcional apagando el bombillo.

#### 4. CONCLUSIONES

La combinación de estos tres componentes electrónicos (arduino, esp 8266 y módulo de relé) y la implementación de dispositivos móviles inteligentes como celulares tabletas, permiten crear un accesorios capaces de realizar cualquier tarea de automatización on-off a un reducido costo (aproximadamente 17 USD) lo que permite realizar un sistema de control on-off en los hogares y en las industrias a un costo reducido (en comparación de un PLC).

Además desarrollando circuitos que integren motores se puede realizar las tareas de abrir o cerrar puertas lo que permite crear nuevas aplicaciones para estos módulos de accionamiento dependiendo a que circuitos se encuentren conectados.

Con el desarrollo de nuevas tecnologías se puede implementar la bidireccionalidad permitiendo captar datos del ambiente y decidir si se ejecuta o no una respectiva acción, por ejemplo, automatizar un cultivo agrícola donde se toman los datos de humedad y dependiendo si esta húmedo o no el suelo, se realiza la respectiva tarea de riego, y todo esto de manera remota. Lo cual plantea un futuro donde las casas, las industrias y el campo sean totalmente autónomas generando así una mayor comodidad y eficiencia industrial y agrícola para las nuevas generaciones.

#### REFERENCIAS

Atkinson S., Mitchel E., Rio M., Matich G. (2016).” *Your WIFI is leaking:what do your mobile apps gossip about you?*”. Future Generation Computer Sistem, Vol 80. Pag 546-547.

Bonfante, Castillo, (2014). "Integración de sistema multi-agente, ontologías y procesos de negocios como marco tecnológico de la estrategia "gobierno en línea". Revista Colombiana de Tecnologías Avanzadas, ISSN: 1692-7257 - Volumen 1 - Número 23 – 2014, Colombia.

Milik A. (2016). "On hardware synthesis and implementation of PLC programs in FPGAs". Microprocessors and microsystems. Vol 44. Pag 2-16.

Guzmán-Luna, J., Torres, I., Alvarez, J. (2014). Propuesta de un generador de aplicaciones educativas basadas en televisión digital usando arquitectura de cómputo en la nube. Revista Colombiana de Tecnologías Avanzadas, ISSN: 1692-7257 - Volumen 2 - Número 24 – 2014, Colombia.

Julius R., Schürenberg M., Schumacher F., Fay A.(2017). "Transformation of GRAFCET to PLC code including hierarchical structures". Control Engineering Practice. Vol 64. Pag 173-194.

Llorens J., Merino J.J, Caturla J. ,Eslava P., Cintas S.,Herranz J.(2016). "Development and programming of Geophonino: A low cost Arduino-based seismic recorder for vertical geophones". Computers & Geosciences. Vol 94. Pag 1-10.

Koenka I., Sáiz J., Hauser P.(2014). "Instrumentino: An open-source modular Python framework for Controlling Arduino based experimental instruments". Computer physics Communications. Vol 185. Pag 2724-2729

Pham C.(2014). "Communication performances of IEEE 802.15.4 wireless sensor motes for data-intensive applications: A comparison of WaspMote, Arduino MEGA, TelosB, MicaZ and iMote2 for image surveillance". Journal of network and computer Applications. Vol 46. Pag 48-59.

Ogata, K. (2004). *Ingeniería de Control Moderna*, Prentice Hall, Cuarta edición, Madrid.

Redondi A., Cesana M.(2018). "Building up knowledge through passive WiFi probes". Computer communications. Vol 117. Pag 1-12.

Sandoval, G., Tobar Molano, J., Mosquera, V., González, J. (2013). Pluviógrafo electrónico con transmisión de datos inalámbrica. Revista Colombiana de Tecnologías Avanzadas, ISSN: 1692-7257 - Volumen 1 - Número – 2013, Colombia.

Muhendra R., Rinaldi A., Budiman M., Khairurrijal.(2017). "Development of WiFi Mesh Infrastructure for Internet of Things applications". Engineering Physics International Conference, EPIC 2016. Vol 170. Pag 332-337.

Mikolajczyk P T., Fuwen P H., Moldovan P L., Bustillo P A., Matuszewski M. , Nowicki K.(2018). "Selection of machining parameters with Android application made using MIT App Inventor

bookmarks". 11th International Conference Interdisciplinarity in Engineering, INTER-ENG 2017, 5-6 October 2017, Tirgu-Mures, Romania. Vol 22. Pag 172-179.

Syguła A., Smartfon, Smartphone as a tool in the education process in higher education - possibilities and prospects of application (in polish). Online at: [http://www.e-edukacja.net/dziewiata/referaty/Sesja\\_2b\\_1.pdf](http://www.e-edukacja.net/dziewiata/referaty/Sesja_2b_1.pdf).

Torres, C., Archila, J., Tronco, M., Becker, M., Viera Porto, A (2013). Estudio cinemático de una plataforma robótica para agricultura. Volumen 2 - Número 22 – 2013, Colombia.

Chadha K., Turbak F.(2014).” Improving App Inventor usability via conversion between blocks and text”. Journal of Visual Languages and Computing. Vol 25. Pag 1042-1043.

Elrefaei A., Almusawa M., Algohany N.(2017).”Development of an android application for object detection based on color, shape, or local Features”. International Journal of Multimedia & its Applications (IJMA),Vol 9. Pag 21-30

Agarwal A.,Abhishek K.,Kumar V.,Kumar V.,Prasad N.,Singh M.(2015). “Dr. eye: an android application to calculate the vision acuity.” Procedia Computer Science. Vol 54. Pag 697-702.

Hegde N.,Melanson E.,Sazonov E. “Development of a real time activity monitoring Android application utilizing SmartStep”.(2016). 38th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC’16), at Orlando Florida, (2016) 1886-1889.

Serie Ingeniería, Básicas y Agrícolas