

Sistema de Control de monitoreo de variables de temperatura

Leyna Roxana Salinas Veyzaga, M.Sc.
leynasud@gmail.com
Docente Ingeniería Informática
Universidad Nacional “Siglo XX”
Llallagua, Bolivia

Resumen – Uno de los temas emergentes en la actualidad es el Internet de las cosas por la importancia técnica social y económica. Hoy en día, la arquitectura de la información basada en Internet permite el intercambio de bienes y servicios entre todos los elementos, equipos y objetos conectados a la red. La IoT se refiere a la interconexión en red de todos los objetos cotidianos, que a menudo están equipados con algún tipo de inteligencia. En este contexto, Internet puede ser también una plataforma para dispositivos que se comunican electrónicamente y comparten información y datos específicos con el mundo que les rodea. Así, la IoT puede verse como una verdadera evolución de lo que conocemos como Internet añadiendo una interconectividad más extensa, una mejor percepción de la información y servicios inteligentes más completos.

El presente artículo trata de la elaboración de un Sistema de Control de Monitoreo de variables de Temperatura conectados a un NodeMCU, el cual es un microcontrolador que tiene ciertas características que los microcontroladores convencionales. El control se realiza por medio de un computador o un celular.

Palabras Clave - Internet de las cosas (IoT), NodeMCU, Arduino, Microcontrolador, Vesta, Mqtt

Abstract - One of the emerging issues today is the Internet of things due to its technical, social and economic importance. Today, the information architecture based on the Internet allows the exchange of goods and services between all the elements, equipment and objects connected to the net. The IoT refers to the networking of all everyday objects, which are often equipped with some form of intelligence. In this context, the Internet can also be a platform for devices that communicate electronically and share specific information and data with the world around them. Thus, the IoT can be seen as a true evolution of what we know as the Internet, adding more extensive interconnectivity, better information perception and more complete intelligent services.

This article deals with the development of a Temperature Variable Monitoring Control System connected to a NodeMCU, which is a microcontroller that has certain characteristics than conventional microcontrollers. The control is carried out by means of a computer or a cell phone.

Keywords- Keywords- Internet of Things (IoT), NodeMCU, Arduino, Microcontroller, Vesta, Mqtt

1. INTRODUCCIÓN

IoT es una arquitectura emergente basada en la Internet global que facilita el intercambio de bienes y servicios entre redes, que pertenecen a una cadena de suministro y vela por la seguridad y privacidad de los interesados [1]. La estructura de IoT se conforma por objetos conectados, tecnologías de red, protocolos de comunicación, plataforma IoT y aplicaciones de usuario. Uno de los restos de esta red global de objetos conectados entre sí, es el gran flujo de información que debe ser almacenada, procesada y presentada de forma eficaz. Para afrontarlo es posible recurrir a los servicios que ofrece la computación en la nube, apoyándose en su infraestructura virtual que integra dispositivos de monitoreo y almacenamiento, herramientas para el análisis de datos y visualización, entre otros [2]. No obstante, el IoT enfrenta otros desafíos que se relacionan con las soluciones disponibles en el mercado,

ya que éstas son principalmente cerradas, adaptadas a dominios específicos y limitadas al contexto para las cuales fueron desarrolladas [3].

La arquitectura general del sistema se basa en la recolección y el envío de las variables a un software web que las registra, permitiendo centralizar el procesamiento de todos los datos. Utilizando internet como medio de comunicación, cualquier usuario autorizado podrá ver la información en línea, sin la necesidad de instalar software adicional en su computador y solo con el uso de un navegador web, inclusive puede ser visualizado desde dispositivos móviles.

2.- DESARROLLO

2.1 TARJETA ESP8266 WIFI

Es un Chip altamente integrado, diseñado para las crecientes demandas de comunicación. Ofrece una completa e integrada solución para redes WiFi, posee poderosas capacidades de procesamiento y almacenamiento que le permiten integrarse con sensores y otros dispositivos de aplicaciones específicas a través de GPIO con un mínimo desarrollo y mínima carga en su procesamiento. [4]

Especificaciones

- 802.11 b/g/n.
- Wi-Fi directo (P2P), soft-AP.
- Protocolo TCP/IP integrado.
- Potencia de Salida de +19.5dBm en el modo 802.11b.
- Corriente de fuga en apagado: < 2ms.
- Voltaje: 1.8-3.8V.
- Consumo de energía en Standby: < 1.0mW (DTIM3). [4]

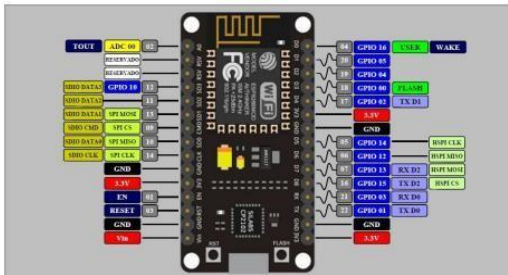


Figura 1. NodeMCU 8266
Fuente [4]

El voltaje de operación es de 3,3V. Cuando se alimenta a través del puerto USB con 5V, es regulado internamente a 3,3V y 5V. Los 3,3V se utilizan para alimentar el NodeMCU (electrónica) y para sacarlo por los 3 pines marcados con ese valor. Los 5V se utilizan para alimentar otros componentes dentro de la placa y para sacarlos por el pin de 5V. Cualquiera de estos pines puede alimentar a la placa, además del puerto USB. Eso sí, si alimentamos con 3,3V por alguno de los pines marcados con ese valor, la salida de 5V ya suministrará esos 5 V.

2.2 INSTALACIÓN DE LA TARJETA ESP8266 EN EL IDE DE ARDUINO

Inicialmente solo aparecen tarjetas con soporte Arduino. A continuación se muestra como instalar la tarjeta ESP8266 en el IDE de Arduino. El cual permitirá programar el NodeMCU en el entorno Arduino.

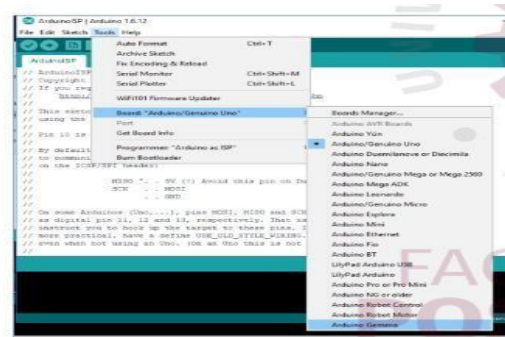


Figura 2. Instalación de la tarjeta en Arduino
Fuente: Elaboración Propia

2.3 SENSOR DE TEMPERATURA Y HUMEDAD

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. Utilizar el sensor DHT11 con las plataformas Arduino/Raspberry Pi/Nodemcu es muy sencillo tanto a nivel de software como hardware. A nivel de software se dispone de librerías para Arduino con soporte para el protocolo "Single bus". En cuanto al hardware, solo es necesario conectar el pin VCC de alimentación a 3-5V, el pin GND a Tierra (0V) y el pin de datos a un pin digital en nuestro Arduino[5]



Figura 3. Sensor de Temperatura
Fuente [5]

2.4 ARMADO DE DISPOSITIVOS IOT

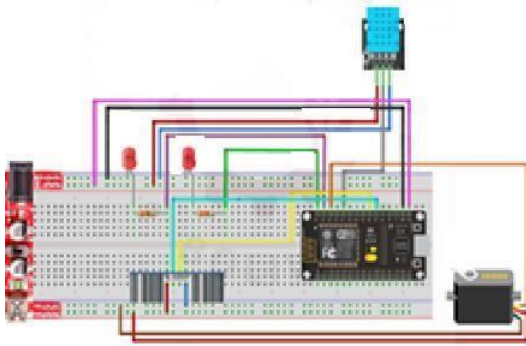


Figura 4. Armado de dispositivos
Fuente: Elaboración propia

2.5 COMPUTACIÓN EN LA NUBE (CLOUD COMPUTING)

Es el espacio donde es posible acceder a servicios que ofrecen almacenamiento o ejecución de aplicaciones de software desde cualquier parte del mundo y en el momento deseado, a través de Internet [6]. Está conformado por una serie de servidores conectados a Internet, por medio del cual el usuario puede acceder, almacenar e interactuar con una gran variedad de datos, como documentos, videos, música, entre otros; a través de servicios a aplicaciones web [7].

2.6 AMAZON WEB SERVICES

Amazon Web Services, cuyas siglas son AWS, es la plataforma de servicios en la nube que lanzó la compañía estadounidense de comercio electrónico en el 2006, ofreciendo servicios de infraestructuras de Tecnologías de la Información (TI) para empresas en forma de lo que hoy conocemos como Cloud Computing, facilitando su crecimiento y escalabilidad. [8]

Amazon, que en las Navidades de 2016 registró una de sus mejores campañas de ventas, cerró el ese año con un beneficio consolidado de 2.371 millones de dólares, lo que supone multiplicar prácticamente por cuatro los beneficios ganados en el ejercicio anterior. Uno de los grandes motores de ese impulso fue precisamente Amazon Web Services con un crecimiento de más del 55% con respecto al año anterior. Pero es que en los nueve primeros meses de 2017, el gigante del e-commerce elevó sus ventas un 27,8%. La división de servicios de Amazon Web Services fue una de las que experimentó un mayor impulso en los últimos tres trimestres, creciendo un 42% y generando unos ingresos de 12.346 millones de dólares.[8]

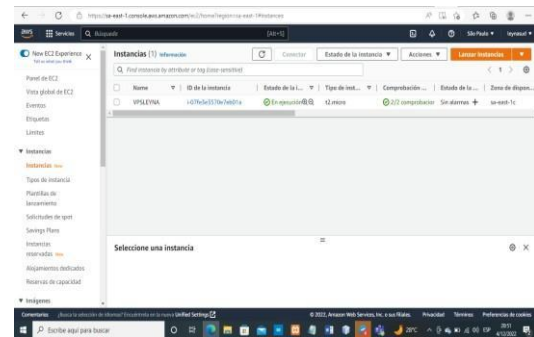


Figura 5. VPS en amazon
Fuente [4]

2.7 VESTA

Vesta CP es un panel de control de código abierto completamente gratuito, script de instalación y frontend. Se centra en la simplicidad y facilidad de uso .A pesar de su interfaz minimalista, VestaCP provee de todas las herramientas necesarias para la creación y gestión de websites: creación de dominios y bases de datos, así como la gestión por parte del usuario.

Vesta CP usa Apache y Nginx juntos. Nginx actúa como un frontend (“Proxy”) y sirve para todo contenido estático. Cualquier contenido dinámico se pasará a Apache y se gestionará desde el mismo. El resultado es un uso del servidor súper rápido y ram bajo que saca provecho de los dos puntos fuertes del servidor web.[9]

2.8 QTT

MQTT son las siglas MQ Telemetry Transport, aunque en primer lugar fue conocido como Message Queing Telemetry Transport. Es un protocolo de comunicación M2M (machine-to- machine) de tipo message queue.

Está basado en la pila TCP/IP como base para la comunicación. En el caso de MQTT cada conexión se mantiene abierta y se “reutiliza” en cada comunicación. Es una diferencia, por ejemplo, a una petición HTTP 1.0 donde cada transmisión se realiza a través de conexión.

MQTT fue creado por el Dr. Andy Stanford-Clark de IBM y Arlen Nipper de Arcom (ahora Eurotech) en 1999 como un mecanismo para conectar dispositivos empleados en la industria petrolera. Aunque inicialmente era un formato propietario, en 2010 fue liberado y pasó a ser un estándar en 2014 según la OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards).[10]

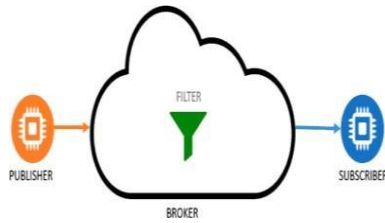


Figura 6. Funcionamiento del protocolo Mqtt
Fuente [10]

2.9 ESTRUCTURA DE UN MENSAJE MQTT

Uno de los componentes más importantes del protocolo MQTT es la definición y tipología de los mensajes, ya que son una de las bases de la agilidad en la que radica su fortaleza. Cada mensaje consta de 3 partes: [11]

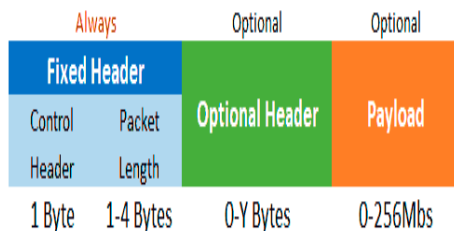


Figura 7. Estructura de un mensaje mqtt
Fuente:[11]

RESULTADOS

Se diseñó un sistema web encargado de recibir los datos, el cual proporciona la adquisición de datos promedio del sensor. Se debe tener en la cuenta que se debe colocar el ssid de WiFi y también la contraseña, para ingresar por medio de la dirección ip proporcionada por el modem para ingresar al sistema localmente para monitorear los datos proporcionados por los sensores, como se muestra en la siguiente figura

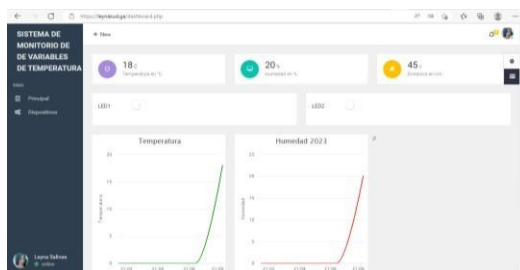


Figura 8. Página Web del sistema Fuente elaboración propia

Se utilizó el módulo Wifi ESP8266, ya que es un ordenador de placa reducida de bajo costo, tiene soporte para las descargas de las distribuciones para arquitectura ARM; promueve el lenguaje de programación C, bajo el IDE Arduino. Una parte principal que posee el módulo

son sus pines GPIO. Cada uno funciona con 3.3 voltios a salida. También posee pines de alimentación de 5V, lo cual permite alimentar los sensores, tiene wifi para poder controlar y manejar el sistema desde la plataforma web y móvil, también tiene una alta velocidad de procesamiento, puerto micro tipo-B memoria RAM y procesador Tensilica LX106 32 bit a 80 MHz (hasta 160 MHz).

Se configuro el protocolo mqtt, como se puede apreciar en la siguiente figura

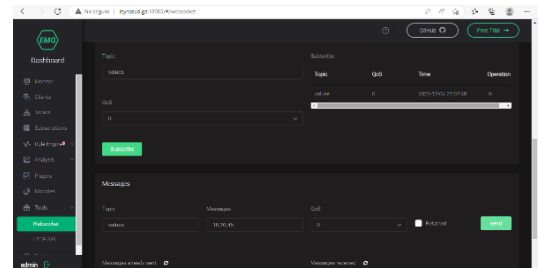


Figura 9. Configuración protocolo MQTT
Fuente: Elaboración propia

Finalmente se guardó los datos de la temperatura en la base de datos, como se muestra en la siguiente figura:

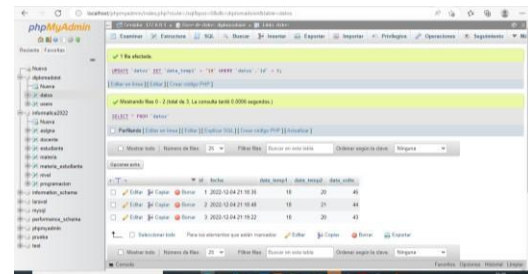


Figura 10. Registro de datos de temperatura en la tabla datos Fuente: Elaboración Propia

CONCLUSIONES

Los resultados que refleja el comportamiento de las variables de temperatura son visualizados de una página web y luego son guardados en un base de datos para tener un registro diario del comportamiento de estas variables aunque sin un patrón de comportamiento regular se puede concluir que el sensor de temperatura es en constante funcionamiento respecto a las variables de la temperatura y la humedad relativa La implementación de este sistema de monitoreo de control de variables de temperatura da cuenta de las ventajas operativas que conlleva la integración de la tecnología, particularmente IoT, para monitorear cualquier variable dentro de un ambiente hospitalario. Se logró configurar el protocolo mqtt para el envío de datos del señor de temperatura hacia la página. Se pudo abarcar diferentes tipos de impacto de

acuerdo a los resultados obtenidos en este proyecto. En primer lugar, se reconoció el impacto tecnológico, que conlleva el uso del internet de las cosas. Otro tipo de impacto es el económico, debido a que con este sistema queda evidenciado que se podrían generar diferentes alternativas totalmente funcionales y prácticas que garanticen el cumplimiento de la normatividad vigente a un bajo costo, teniendo en cuenta su desarrollo y funcionalidad dentro del ambiente hospitalario determinado. El ámbito social es el último impacto, ya que se podría aumentar la seguridad y de paso la calidad en la prestación de servicios.

BIBLIOGRAFIA

[1] J. Salazar and S. Silvestre, "Internet de las Cosas," PMQuality, pp. 1–27, 2014.

[2] J. Gubbi, R. Buyya, S. Marusic, and M. Palaniswami, "Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions," *Futur. Gener. Comput. Syst.*, vol. 29, no. 7, pp. 1645– 1660, 2013.

[3] L. Sanchez et al., "SmartSantander: IoT experimentation over a smart city testbed," *Comput. Networks*, vol. 61, pp. 217–238, 2014.

[4] <https://www.sigmaelectronica.net/producto/tarjet-esp8266>

[5] <https://www.todomicro.com.ar/insumos/224-sensor-de-temperatura-y-humedaddht11-arduino.html>

[6] TrendLabs, "Archivos en vuelo : Todo lo que necesita saber sobre el almacenamiento en la nube," pp. 1–20.

[7] U. de Alicante, "Herramientas en la nube," pp. 0–12, 2011.

[8] <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/introduccion-a-amazon-web-services.html>

[9] [VestaCP: el rey de los paneles de control opensource \(clouding.io\)](https://vestacp.com/en/opensource)

[10] <https://www.luisllamas.es/que-es-mqtt-su-importancia-como-protocolo- iot/>

[11] <https://www.luisllamas.es/que-es-mqtt-su-importancia-como-protocolo- iot/>