

PLANTEAMIENTO DE UNA ARQUITECTURA IOT PARA EL MONITOREO DE SEÑALES FISIOLÓGICAS

Author1

University

Boletín No. 71
1o. de marzo de 2019

Resumen

El interés por obtener la atención médica de los pacientes desde cualquier lugar y en cualquier momento, es un tema que nos interesa actualmente, y con el Internet de las cosas tenemos la posibilidad de lograr ese propósito. En este artículo se plantea una solución en el área médica que nos permite conectar un sistema electrónico a Internet con el que se puede visualizar los datos en un servidor web desde cualquier sitio, ya sea desde la comodidad del hogar o desde un hospital. El sistema propuesto es un módulo electrónico de medición, basado en arquitecturas de sistemas embebidos y sensores especializados que monitorean las señales fisiológicas más comunes, por ejemplo: temperatura corporal, presión arterial y ritmo cardiaco. La información de los sensores se procesará con la tarjeta de Arduino y la Raspberry pi 3 b+ y por medio de un servicio en la nube se visualizan los datos en cualquier sitio.

Introducción

Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés), se trata de la conexión de dispositivos y objetos de la vida cotidiana a través de Internet. IoT permite integrar sensores y dispositivos con objetos que quedan conectados a Internet a través de redes fijas e inalámbricas. [1]

El internet de las cosas es la evolución del internet y es una herramienta que nos permite reunir datos para adquirir información y así generar diversas aplicaciones de forma remota. IoT, busca mejorar la calidad de vida en diferentes aspectos como en el aspecto de la salud que con ayuda de la Biomédica plantea la solución de problemas biológicos y médicos.

Algunos trabajos de investigación implementan proyectos para el monitoreo de señales fisiológicas, como es el caso del "Sistema I-Care", es un sistema basado en las tecnologías emergentes, para el monitoreo de variables fisiológicas que supervisa el nivel de dolor en pacientes pediátricos con enfermedades oncológicas. [2]

En el caso de "eBPlatform", es una aplicación diseñada para la atención domiciliaria de los pacientes, que permite el monitoreo de presión arterial, azúcar en la sangre y de la actividad eléctrica cardiaca. Los datos asociados a las mediciones son desplegados en un portal web con el que los médicos pueden proporcionar un tratamiento en línea. [3]

Otro dispositivo electrónico es "e-Health", es similar al proyecto propuesto en este artículo ya que permite a los usuarios de Arduino y Raspberry Pi realizar aplicaciones biomédicas en tiempo real. [4]

Arquitectura de IoT

Cloud Computing

IoT está enlazado con Cloud computing ya que es una tecnología que permite que un conjunto de recursos informáticos sea configurable tales como el almacenamiento y la capacidad de computación. Sin embargo, el aumento de sensores y actuadores puede aumentar el tiempo de respuesta ante el procesamiento, envío y recuperación de información.

Fog Computing

Fog computing, se define como un modelo que concentra el procesamiento y almacenamiento de datos fuera de la nube. Esta arquitectura permite realizar el procesamiento de los datos y por medio de un nodo externo o una pasarela conectarnos a la nube.

Edge Computing

En el caso de edge computing, se puede procesar los datos directamente en los propios dispositivos y la comunicación con la nube es directa.

Plataformas de IoT

Las plataformas para IoT permiten visualizar los datos generados desde cualquier sitio ya que los datos se encuentran almacenados en la nube. Un ejemplo de estas plataformas es IBM Watson para IoT.

IBM Watson IoT

IBM, es una plataforma que ofrece diversos servicios. En su página podemos encontrar servicios que son para análisis de datos, almacenamiento de ellos o servicios orientados a IoT.

IBM Watson, es una herramienta para IoT que permite comunicar información por medio de Node-Red. Siendo Node-Red una herramienta de programación que por medio de la conexión de flujos (también conocidos como nodos), envía y recibe datos desde cualquier red.

Fases de creación de un objeto conectado

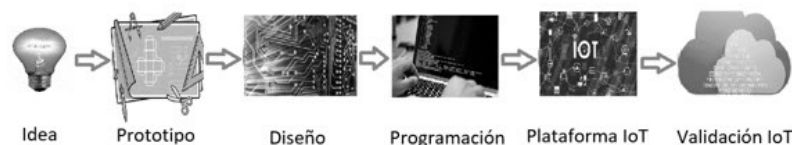


Figura 1: Fases de creación de un objeto conectado a Internet.

Para que un objeto sea inteligente se necesita plantear una serie de pasos como se muestra en la Figura 1.

Idea: Es la razón que se considera para convertir a un objeto inteligente que cubra una necesidad determinada.

Prototipo: Es la validación inicial de la idea de una forma funcional.

Diseño Electrónico: En esta etapa en la que diseña el circuito impreso para acoplar la parte de sensores y lo que se refiere a los sistemas embebidos.

Programación de Firmware: La programación cubre todo el desarrollo de software que se incorpora al objeto conectado en sí.

Integración con Plataforma IoT: Aunque esta etapa podría considerarse dentro del desarrollo de firmware, es conveniente un trabajo conjunto con la plataforma para la validación de las comunicaciones y consumo de datos.

Validación de aplicación IoT: En esta etapa se integra el objeto, la plataforma IoT, la aplicación y se revisa que se esté llevando correctamente el funcionamiento del prototipo propuesto.

Discusión preliminar del proyecto propuesto

En la Figura 2, se muestra un diagrama del planteamiento del proyecto. El cual consiste en primer instante en seleccionar los sensores para medir temperatura corporal, presión arterial y ritmo cardiaco, al ser sensores analógicos se necesita acoplar la señal por medio de un programa realizado en Arduino.

El sistema embebido propuesto se conforma de sensores, de una tarjeta Arduino y de la tarjeta Raspberry Pi, siendo este el que nos va a permitir hacer el enlace a Internet y esto es posible debido al sistema operativo (Raspbian) [5] que se puede cargar en la Raspberry.

Una de las plataformas para trabajar en la Raspberry con IoT es Node-Red, que con ayuda de IBM-Watson se puede hacer la comunicación del sistema embebido al servidor de IBM desde cualquier parte.

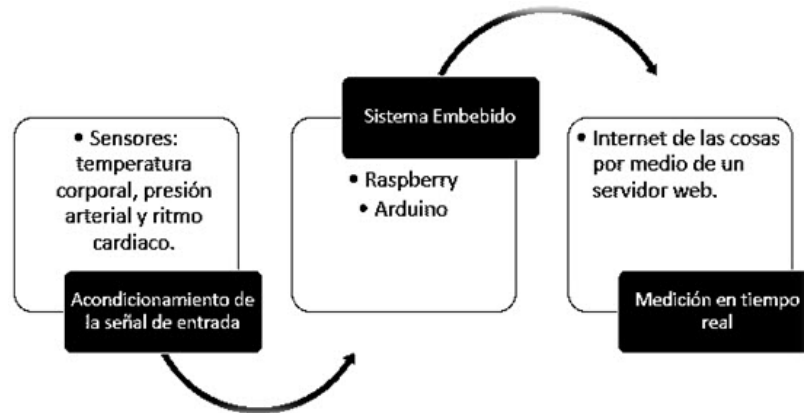


Figura 2: Diagrama bloques Prototipo propuesto.

Conclusiones

La tecnología en el área de la salud ha evolucionado a gran escala en los últimos años y esto es gracias a diversos avances tecnológicos que nos permiten realizar investigaciones y así generar prototipos en beneficio a la sociedad. La forma de almacenar información en discos duros sigue siendo una solución práctica cuando se desea almacenar poca información, pero cuando se requiere guardar bases de datos que se están generando en tiempo real, es una buena alternativa almacenar esta información en la nube o plataformas de IoT. La plataforma seleccionada y la arquitectura para IoT, deben ser en base al funcionamiento que se está buscando ya que se debe tener baja latencia al momento de enviar o recibir datos a Internet. El prototipo plantea la solución de brindar una atención médica a todo tipo de paciente que desee llevar un control de los parámetros mencionados en este artículo. Esto brinda que se tenga un menor desgaste en acudir a centros de salud o se requiera atención de terceras personas para que tenga una atención adecuada.

Finalmente se puede concluir que el Internet de las cosas tiene un gran impacto en el área de la salud y se tienen muchas aplicaciones para llevar a cabo proyectos en beneficio a la sociedad.

Referencias

1. S. Mendoza (2016) *Internet de las cosas y la salud* Salud Uninorte, vol. 32, n° 2, p. 337, 2016.
2. i-CARE, (s.a.) *Sistema Basado en tecnologías emergentes para el monitoreo remoto de variables fisiológicas del dolor en oncología pediátrica: Estudio Pilotode* A. Guerrero-Ibáñez, <, México.
3. J. N. L. Y. L. S. Yu Liu (2014) *eBPlatform: An IoT-based system for NCD patients homecare in China* texto restante
4. Autor (año) *Título del artículo/libro/revista/cooking hacks*, Julio 2015. [En línea]. Available: <https://www.cooking-hacks.com/documentation/tutorials/ehealth-biometric-sensor-platform-arduino-raspberry-pi-medical#step3-1>. [Último acceso: 11 Noviembre 2018].

5. R. P. FOUNDATION, (2012) *Raspberry Pi*,» *RASPBERRY PI FOUNDATION* 29 Febrero 2012. [En línea]. Available: <https://www.raspberrypi.org/>. [Último acceso: 24 Enero 2018].