



PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS
Comunicaciones y Redes
Período Académico 2024-30

PROYECTO 2
IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN IoT

Entrega del enunciado el lunes 21 de octubre

Primera Entrega: lunes 4 de noviembre a las 11:59:00PM

Entrega Final: lunes 18 de noviembre (Semana 18) a las 7:00AM

Sustentación: Durante la semana 18 según asignación de horarios por parte del profesor

OBJETIVOS:

- Poner en práctica conceptos teóricos vistos en la asignatura de Comunicaciones y Redes
- Hacer uso de protocolos estándar de capa de enlace, red, transporte y aplicación.
- Implementar una solución a una problemática a través de Internet de las Cosas (IoT)

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Internet de las cosas (Internet of Things) se refiere a la interconexión de objetos cotidianos, por ejemplo, electrodomésticos, vehículos y maquinaria industrial; estos dispositivos están equipados con sensores que les permiten recopilar datos, actuadores que les permiten tomar acciones y componentes de comunicación que le da la posibilidad de comunicarse entre sí y con sistemas externos a través de Internet.

El proyecto pretende que se identifique una problemática que se pueda solucionar a través de IoT; dicha solución debe considerar al menos dos dispositivos, uno de ellos debe tener al menos un sensor, y el segundo dispositivo debe tener al menos un actuador. El dispositivo se debe diseñar e implementar utilizando la tarjeta de desarrollo NodeMCU que usa el microcontrolador ESP8266 y que tiene un adaptador WiFi para la conexión a la red de datos. Para la instalación de las herramientas de desarrollo y de la definición de los pines se debe consultar el manual de usuario “ESP8266 NodeMCU WiFi Development Board” que se adjunta a este enunciado.

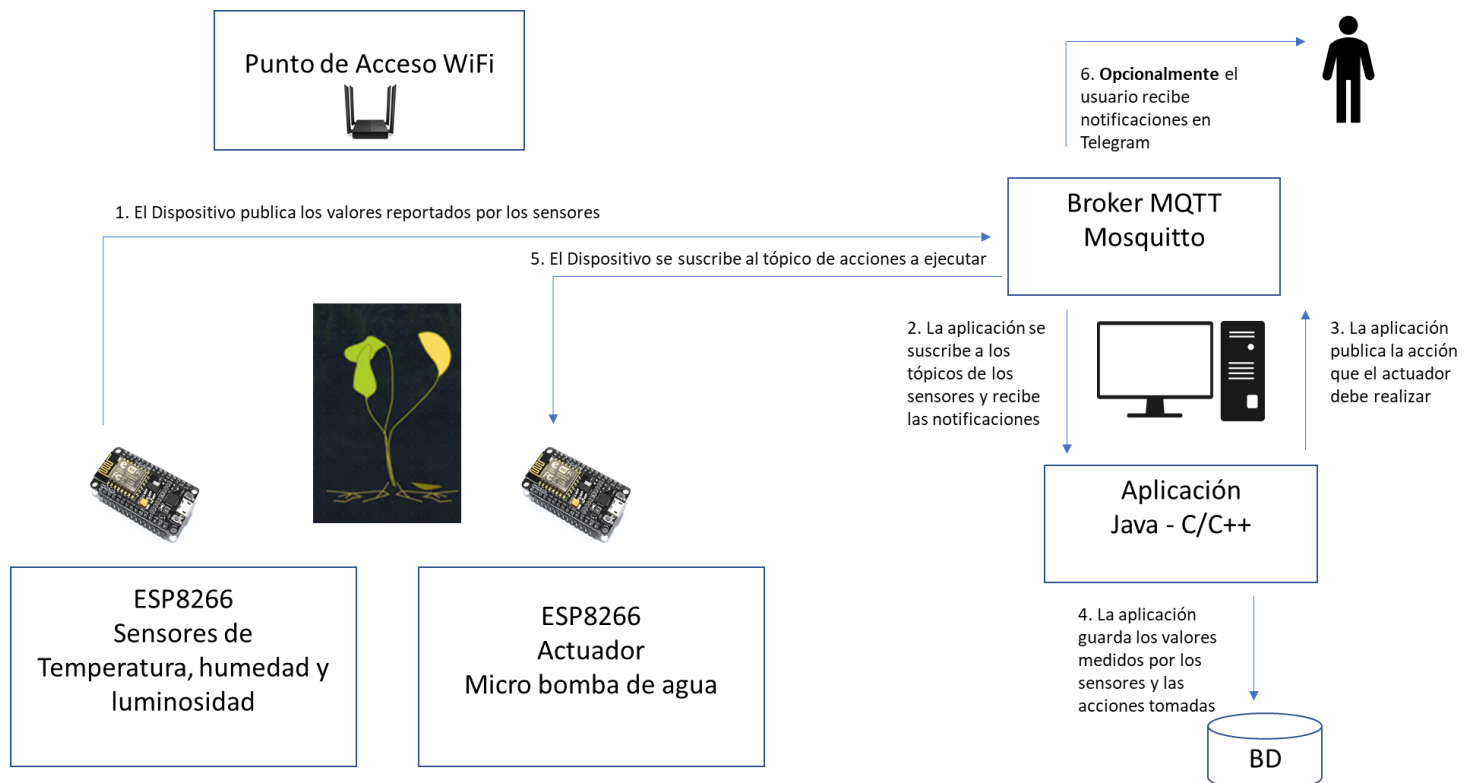
El programa (firmware) se debe cargar en el microcontrolador conectándolo a un puerto USB, para esto se requiere configurar un *driver* en el sistema operativo. Para el caso del sistema operativo Windows, se puede descargar del enlace que se indica en el manual o desde el siguiente enlace <https://www.silabs.com/developers/usb-to-uart-bridge-vcp-drivers?tab=downloads>.

Un ejemplo sencillo de problemática puede ser la elección del mejor momento para el riego automático del agua para una planta, de manera que se pueda mantener un nivel óptimo de humedad, ya que, de no ser así, la salud de la planta se verá afectada.

Para determinar el mejor momento para el riego, se tienen en cuenta umbrales parametrizados por el usuario, los cuales personalizan los niveles de temperatura, humedad y luminosidad requeridos para realizar el riego; en cuanto a la solución, se han definido los siguientes componentes:

- Dos dispositivos, uno que tiene los sensores (Temperatura, humedad y luminosidad) y otro que tiene el actuador que será una mini bomba de agua, cada dispositivo con su correspondiente firmware.
- Un *Broker* MQTT, por ejemplo, “Mosquitto”, el cual permite realizar el manejo de tópicos, así como la suscripción, publicación y notificación de mensajes.
- Una aplicación desarrollada en Java o C/C++, que tendrá la lógica de la solución, esta aplicación recibirá las notificaciones de los diferentes sensores, guardará esta información en una base de datos o archivo de texto y determinará cuándo el dispositivo actuador que tiene la bomba de agua debe iniciar y detener el riego.
- El usuario puede recibir notificaciones a través de *telegram*, indicando que la planta fue regada junto con los valores medidos por los sensores, antes y después del riego.

Diagrama de la solución propuesta como ejemplo



Desarrollo del proyecto

1. El proyecto se debe realizar utilizando la tarjeta de desarrollo NodeMCU que usa el microcontrolador ESP8266 y la comunicación se realizará a través de WiFi
2. Se debe utilizar el protocolo MQTT y se puede utilizar cualquier *Broker* compatible, se sugiere el uso de Mosquitto, el cual es *open source*.
3. Se debe contar con dos dispositivos, uno de ellos tendrá los sensores y el otro los actuadores
4. De manera opcional se puede tener un *Bot* en *telegram* que notifique al usuario acerca de las acciones tomadas
5. Se debe desarrollar una aplicación en Java o C/C++ que solucione la problemática recibiendo los mensajes de los sensores e indicando a los actuadores las acciones a tomar.

Entregas

El proyecto tendrá dos entregas y cada una de ellas debe ser presentada a manera de informe utilizando la plantilla para la elaboración de artículos.

Entrega 1.

La primera entrega tendrá un valor equivalente al 40% del proyecto. El contenido mínimo de la entrega debe ser:

- A. Definición de la problemática
- B. Diagrama esquemático de los dos dispositivos.
- C. Presupuesto que incluya los elementos a utilizar, indicando su referencia y valor; se espera que el presupuesto no supere los \$120.000 por grupo
- D. Documentación completa y detallada del protocolo MQTT
- E. Topología detallada de la red, indicando los protocolos utilizados para la comunicación de cada uno de los componentes.
- F. Protocolos de prueba, el cual debe indicar cada una de las pruebas que se realizarán cuando el prototipo esté terminado.

Entrega 2.

La entrega final se realizará en la semana 18, durante la semana se realizarán las sustentaciones según las indicaciones del profesor. El contenido mínimo de la entrega debe ser:

- A. Dispositivos integrados y funcionales en un protoboard
- B. Modificaciones que haya tenido la definición inicial de la problemática, el diseño de los dispositivos y la topología de la red que corresponden a la primera entrega.
- C. Documentación final del prototipo, se debe documentar cada componente y se debe sustentar con imágenes y/o fotografías.
- D. Documentación de la aplicación, se deben incluir diagramas de clases y de ser posible diagramas de secuencia.
- E. Pruebas documentadas, cada prueba debe estar descrita junto con su propósito y el resultado obtenido, los resultados deben tener evidencia, por ejemplo, capturas de pantalla, fotos, etc.

EVALUACIÓN:

Para asegurar la calidad del proyecto, se tendrá en cuenta:

- 1. Funcionamiento del proyecto con las reglas básicas y el valor agregado por el grupo, por ejemplo, las notificaciones por *telegram*.
- 2. Sustentación de cada uno de los integrantes del grupo, la nota de sustentación es individual.
- 3. Documentación y pruebas
- 4. Video demostrativo: Se debe realizar un vídeo narrado y demostrativo, con duración no mayor a 10 minutos, en donde se muestre las principales funcionalidades del proyecto.

La sustentación se realizará en la semana académica 18 en el horario de clase y de acuerdo con el turno que se asigne a cada grupo, TODOS los grupos deben tener el proyecto listo 10 minutos antes de la hora de la sustentación y ésta tendrá duración de una hora.

El grupo que no se presente pasados 15 minutos de la hora programada para su sustentación, no podrá sustentar el proyecto y obtendrá una nota de cero (0.0).

La sustentación del proyecto se debe hacer mediante una presentación (Se espera el uso de PowerPoint o cualquier otro medio), en donde se muestran las decisiones de diseño que tomaron, así como su justificación y su implementación

La presentación se hace por grupos indicando los resultados y cuál fue su rol dentro del proyecto, todos los integrantes del grupo deben hacer la presentación y participar en la sustentación. No es válido considerar la documentación como participación en el proyecto, ya que esta es una responsabilidad de todo el grupo.

RUBRICA

Rúbrica de Evaluación: Los porcentajes de la rúbrica de evaluación serán válidos si la Sustentación es Satisfactoria.

	Criterio	Porcentaje máximo
Entrega 1	A. Definición de la problemática	5%
	B. Diagrama esquemático de los dos dispositivos.	10%
	C. Documentación completa y detallada del protocolo MQTT	10%
	D. Topología detallada de la red	10%
	E. Protocolos de prueba	5%
Entrega Final	A. Coherencia entre la entrega y la propuesta final	10%
	B. Funcionalidad del prototipo	15%
	C. Documentación final del prototipo	10%
	D. Funcionalidad de la aplicación	5%
	E. Documentación de la aplicación	10%
	F. Pruebas documentadas	10%

Sustentación Individual: La sustentación debe ser satisfactoria para que el Diseño Propuesto sea evaluado.