

Trabajo Práctico N°2:

Implantación de Sistemas Embebidos para una Solución IoT completa.

Objetivo del Trabajo Práctico

Integrar los conocimientos adquiridos en las distintas unidades de la asignatura para la implementación de sistemas embebidos sobre distintas plataformas y conformar una red de medición y control basada en tecnologías de “Internet de las Cosas”.

Descripción del Trabajo Práctico

Este trabajo práctico consiste en utilizar los diferentes recursos, protocolos, servicios, programas y dispositivos relativos a las tecnologías sobre la que se soporta el paradigma de IoT para realizar una red de medición de variables, incluyendo el control remoto de dispositivos.

Se pretende que para el desarrollo del trabajo práctico se apliquen en forma efectiva las tecnologías relativas a IoT vistas en la Unidad 3, tanto para la constitución de la red en sí, como para la implementación de los mecanismos relativos al manejo o distribución de la información. Y sobre este esquema, apelar a todo lo desarrollado a lo largo de las Unidades 1 y 2 para lograr la funcionalidad mínima que se detalla a continuación.

Alcance del trabajo y prestaciones pretendidas de la red:

- La red constituida deberá permitir la recolección (medición) de datos (variables ambientales o de cualquier tipo) de por lo menos 3 puntos no vinculados físicamente.
- En al menos uno de los puntos la adquisición debe asumir restricciones de tiempo real.
- Control remoto de dispositivos: al menos 1 dispositivo deberá poder controlarse remotamente (Internet).
- Constitución de un bróker (server) IoT, implementado sobre Linux embebido.
- Constitución de un tablero de control (dashboard), también implementado sobre Linux y accesible localmente (dentro del área bajo control) y remotamente (Internet)
- La red debe permitir el uso de dispositivos fijos y móviles para el acceso a los datos y el control remoto.
- La implementación deberá utilizar diferentes vínculos de comunicaciones (cable, WiFi, 3G, etc.)

Ejecución del Trabajo Práctico

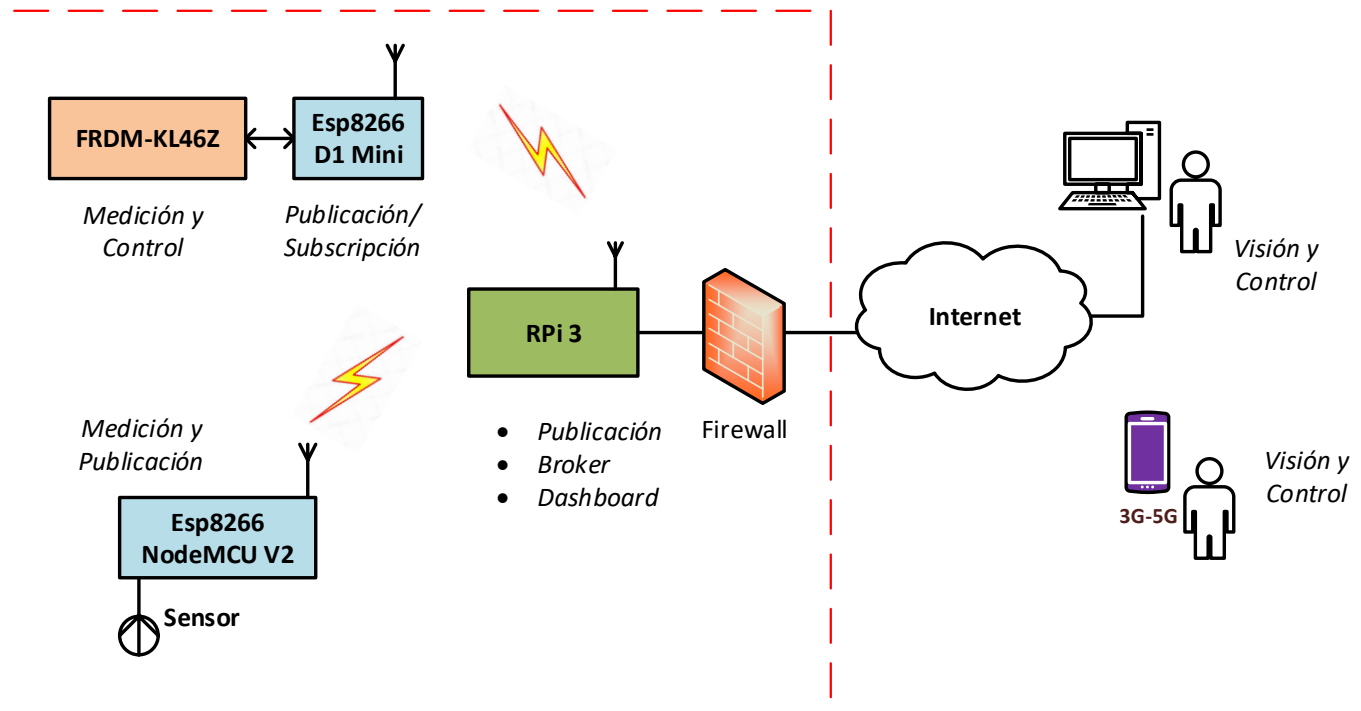
Este trabajo práctico puede llevarse a cabo como se indica a continuación. Sin embargo, el grupo es libre de modificar y/o adaptar esta guía en tanto se mantenga el alcance del trabajo.

Para el desarrollo deberán utilizarse los siguientes dispositivos:

- 1 Esp8266 NodeMCU V2
- 1 Kit FRDM-KL46Z
- 1 Esp 8266 Node MCU Wemos Mini
- 1 Raspberry Pi Model B+

- 1 Smartphone o Tablet Android
- 1 PC o notebook

los que se dispondrán constituyendo una red como la indicada en la siguiente figura:



La finalidad de esta red es recopilar información de variables, concentrarla y ponerla a disposición, ya sea de usuarios humanos o dispositivos o sistemas externos. En el sentido contrario, estos últimos deben poder realizar acciones de control en forma remota sobre los dispositivos.

Acorde a la descripción y alcance que se pretende para el trabajo práctico, cada elemento constitutivo de la red se utilizará como sigue:

- Esp8266 NodeMCU V2: a este dispositivo deberá conectarse algún sensor de temperatura, humedad, presión, luz, etc., ya sea analógico o digital, y programarse para la adquisición de los datos y transmisión de los mismos por WiFi. Sugerencia: apele a lo implementado bajo el ejercicio 7 de la practica 4 para llevar a cabo esta función.
- Kit FRDM-KL46Z: se deberá proceder a medir el nivel de luz del ambiente, estado de los pulsadores y valores de aceleración y transmitir estos datos vía WiFi haciendo uso del dispositivo que sigue. El encendido/apagado de los leds se comandará remotamente. Sugerencia: apele a lo desarrollado en las materias SD1 y SD2.
- Esp 8266 Node MCU Wemos Mini: este dispositivo deberá conectarse con el anterior, programándose para transmitir por WiFi las mediciones adquiridas, por un lado, y de recibir comandos para comandar los leds del FRDM-KL46Z, por otro.
- Raspberry Pi Model B+: operando sobre Linux, por un lado, deberá adquirir y publicar su temperatura interna y, por otro, deberá alojar un broker (server) MQTT al que suscribirán este y los demás dispositivos intervinientes en este trabajo práctico. Asimismo, deberá implementarse en ella un tablero de control (dashboard) que muestre y/o permita controlar el estado de las diferentes variables que operan en la red, permitiendo su acceso, uso y explotación mediante un browser cualquiera.

Sugerencias:

- ✓ Puede utilizar el Linux armado en el Trabajo Práctico 1 (agregándole prestaciones) o utilizar una versión de Linux para RPi (Raspbian). Seguramente evaluará como mas conveniente esta última opción; si es así, vea (opcional) si puede agregar al trabajo práctico y usar el sensor facilitado por la Cátedra y usado en el TP1.
 - ✓ Puede utilizar el mismo servidor MQTT que en el ejercicio 3 de la practica 4.
 - ✓ Puede utilizar lo hecho en el ejercicio 9 de la práctica 4 como base para armar el dashboard.
 - ✓ Puede adquirir el valor de la temperatura de la RPi apelando a lo desarrollado en el ejercicio 5 de la practica 4 o mediante Node-Red. Evalúe lo mas conveniente. O puede elegir leer y transmitir la(s) variables del sensor facilitado por la Cátedra.
-
- Smartphone o Tablet Android: con una aplicación básica, a modo demostrativo, desarrollada por Ud. específicamente para interactuar con los dispositivos de la red vía MQTT. Sugerencia: básiase en los ejercicios realizados bajo la práctica 3 utilizando la librería Paho Java Client con la interface Paho Android Service.
 - PC o notebook: solo para acceder mediante un navegador al tablero de control operando en la RPi. Puede utilizarse para otras funciones auxiliares dentro del entorno del práctico. Sugerencia: utilice la que empleó para llevar adelante la practica 4 o los desarrollos de la materia.

Si bien en el esquema de la figura se pretende un acceso remoto vía Internet, a los efectos de la presentación, el trabajo practico puede ensayarse bajo una única red local. No obstante, analizar el escenario para operar en Internet y en particular el impacto de un firewall con los protocolos utilizados.

Presentación y Evaluación del Trabajo Práctico

El trabajo práctico deberá ser presentado en la fecha definida en el cronograma de cursado de la materia, entendiéndose por presentación la ejecución exitosa del mismo y entrega de informe.

El informe consiste en la entrega de:

- ✓ Un archivo pdf con una breve descripción de la forma en que se implementó el trabajo, justificando cada punto del diseño adoptado.
En la carátula de este archivo deben figurar los datos de los integrantes del grupo.
- ✓ Un archivo zip con los diferentes proyectos y desarrollos involucrados en el TP.
- ✓ Cualquier instrucción o aclaración particular que fuere necesaria para compilar y ejecutar los programas y/o servicios utilizados.

Este trabajo práctico se valorará **acorde a la forma de implementación de la solución en su conjunto**: buena, estructura de la solución, eficiencia de la misma, robustez de la red, calidad en la presentación de los datos, etc.