

Universidad de San Carlos de
GuatemalaFacultad de Ingeniería
Escuela de Ciencias y Sistemas
Arquitectura de Computadores y
Ensambladores 2
Segundo semestre 2023
Catedrático: Ing. Jurgen Adoni Ramirez
Ramirez
Auxiliar: Erick Bernal



Practica 2 y Proyecto 2

Control Climático en alcobas Inteligentes a través del Análisis Meteorológico IoT, implementando una atención con colas de mensajes.

Objetivos:

- Diseñar un dispositivo destinado a medir y registrar regularmente, diversas variables meteorológicas.
- Aprender a desarrollar una solución mediante la correcta implementación del framework de IoT.
- Diseñar un algoritmo de análisis de datos que interprete la información meteorológica recopilada y prediga patrones climáticos relevantes para optimizar el control climático en el cuarto inteligente.
- Implementar una plataforma de gestión centralizada que permita la integración de datos meteorológicos y el control de dispositivos en el cuarto inteligente, ofreciendo una experiencia de usuario intuitiva y accesible.
- Implementar un sistema de atención de data, implementando una cola de mensajes, con ello garantizar, el análisis de todos y cada uno de los datos generados.
- Implementar un sistema de visualización de data, optimo para el reconocimiento de información y patrones visto desde un usuario final.

Descripción:

Una estación meteorológica de IoT es un sistema avanzado de monitoreo que integra diversos sensores para recopilar datos climáticos en tiempo real. Esta estación está diseñada para recopilar información sobre cuatro variables principales: temperatura, luz y concentración de Co2 en el aire.

El sistema de estación meteorológica IoT recopila los datos de estos sensores y los envía a una plataforma centralizada implementando un sistema de cola de mensajes(MQTT). Los datos se almacenan en una base de datos y pueden visualizarse, implementando una aplicación web y una aplicación móvil. Esto permite que los usuarios monitoreen y accionen sobre los diversos componentes que administra la estación.

Funciones:

Las funciones requeridas para determinar el funcionamiento correcto de la estación meteorológica son:

- Medición de temperatura:
 - El dispositivo será capaz de medir la temperatura ambiente y proporcionar los datos precisos sobre la variación térmica, que existe en ese instante.
- Cantidad de luz en el ambiente:
 - El prototipo debe facilitar al usuario final la visualización de la cantidad de luz en el ambiente en una localidad determinada, para ello se requiere la implementación de un sensor capaz de obtener la luz que está siendo capturada en el ambiente.
- Medición de calidad de aire:
 - Se deberá realizar la medición de CO2 del ambiente para determinar la calidad del aire.
- Medición de proximidad
 - El sistema será capaz de reconocer la proximidad de un objeto (persona), dicha acción será utilizada para comprobar la presencia o ausencia de un ser humano en la habitación.
- Conexión inalámbrica
 - El sistema deberá permitir una conexión completamente inalámbrica, implementando un componente wifi, el cual servirá de interfaz entre el Arduino y la base de datos

- Activación de actuadores.
 - El sistema deberá ofrecer la posibilidad de interactuar con los diversos actuadores existentes.

Descripción de las funciones del dispositivo:

El sistema IoT recopila los datos de estos sensores y los envía a una plataforma centralizada a través de Internet implementando colas de mensajes(MQTT). Los datos se almacenan y se pueden visualizar mediante una aplicación web y una móvil. Esto permite que los usuarios monitoreen y analicen las condiciones climáticas en tiempo real dentro de la habitación o realicen un seguimiento de tendencias a lo largo del tiempo:

El propósito del sistema es gestionar un ambiente inteligente dentro de una habitación, con la capacidad de asegurar condiciones saludables para el ocupante, al mismo tiempo que posibilita el control de los gastos energéticos a través del análisis de la iluminación y temperatura.

El sistema IoT, será capaz de:

- Monitoreo y acción de iluminación de la habitación.(Web)
 - Si dentro de la habitación existe una persona.
 - La iluminación podrá ser manipulada por el usuario, implementando la aplicación móvil.
 - Si dentro de la habitación, No existe una persona.
 - Iluminación activa:
 - Primer ciclo:
 - Se inicia un temporizador (sugerencia: de 20 a 30 segundos), mientras el sistema continúa funcionando como de costumbre, esperando que transcurra el período de tiempo establecido.
 - Una vez que el lapso de tiempo sea confirmado (se complete), el sistema enviará una notificación a la aplicación móvil, señalando que la habitación está iluminada, pero no hay presencia humana en ella.

Estados de la Luz
Apagado, Encendido y Alternado

- Segundo ciclo:
 - Se inicia un temporizador (sugerencia: de 20 a 30 segundos), mientras el sistema continúa funcionando como de costumbre, esperando que transcurra el período de tiempo establecido.
 - Una vez que el lapso de tiempo sea confirmado (se complete), el sistema, procederá a realizar el apagado de la iluminación.
 - Posteriormente, el sistema emitirá una notificación a la aplicación móvil, indicando que el sistema de iluminación ha sido apagado.

- **Análisis de limpieza, en el aire en la habitación (Web).**

- El sistema deberá ser capaz de monitorear la calidad de aire dentro de la habitación.
- Si el sistema considera que el aire en el interior de la habitación No es óptimo,

- Primer ciclo:

- Se **inicia un temporizador** (sugerencia: de **20 a 30 segundos**), mientras el sistema continúa funcionando como de costumbre, esperando que transcurra el período de tiempo establecido.
 - Una vez que el lapso de tiempo sea confirmado (se complete), el sistema enviará una notificación a la aplicación móvil, señalando que la habitación cuenta con una calidad de aire deficiente.

- Segundo ciclo:

- Se inicia un temporizador (sugerencia: de 20 a 30 segundos), mientras el sistema continúa funcionando como de costumbre, esperando que transcurra el período de tiempo establecido.
 - Una vez que el lapso de tiempo sea confirmado (se complete), el sistema, procederá a realizar la limpieza del aire de la habitación, implementando, un sistema de ventilación, que sea capaz de ingresar aire limpio y extraer así el aire contaminado.
 - Posteriormente, el sistema emitirá una notificación a la aplicación móvil, indicando que la habitación posee una calidad del aire óptima.

1.
20 a 30 seg

2.
Envía notificación
a la APP

"Calidad del aire deficiente"
"Calidad del aire óptima"

Si la "Calidad es Deficiente"

Enciende el ventilador

Pasa al segundo ciclo

1.
20 a 30 seg

2.
Envía notificación
a la APP

"Calidad del aire óptima"

Apaga el Ventilador

- **Análisis de temperatura dentro de la habitación. (Móvil).**
 - El sistema será capaz de manipular la temperatura dentro de la habitación, para ello se acciona un sistema de ventilación (Ventilador DC), el cual será administrado únicamente por la aplicación móvil.
 - El sistema de ventilación debe contar (como mínimo) con 2 velocidades Faltan dos velocidades
- **Sistema de seguridad, habilita la entrada o salida de la habitación (Móvil).**
 - El sistema tendrá la capacidad de **autorizar o denegar** el acceso a la habitación mediante un dispositivo actuador que interactúe directamente con la puerta de la habitación, permitiendo abrir o cerrar la puerta cuando se utilice la aplicación móvil

Recibir notificación - abrir o cerrar

Human Machine Interface

Interfaz de comunicación con el humano (HMI):

Interfaz de software

Debe realizar una aplicación en un teléfono celular, el cual debe tener (como mínimo) la siguiente información.

- Una pantalla para accionar sobre:
 - Sistema de seguridad (puerta)
 - Sistema de ventilación (ventilador).

Debe realizar una aplicación una aplicación Web, la cual debe tener (como mínimo) la siguiente siguiente información.

- Una pantalla para visualizar los siguientes gráficos (implementando el software Grafana)
 - Temperatura de la habitación
 - Presencia humana.
 - Iluminación (activa/inactiva)
 - Calidad del aire.

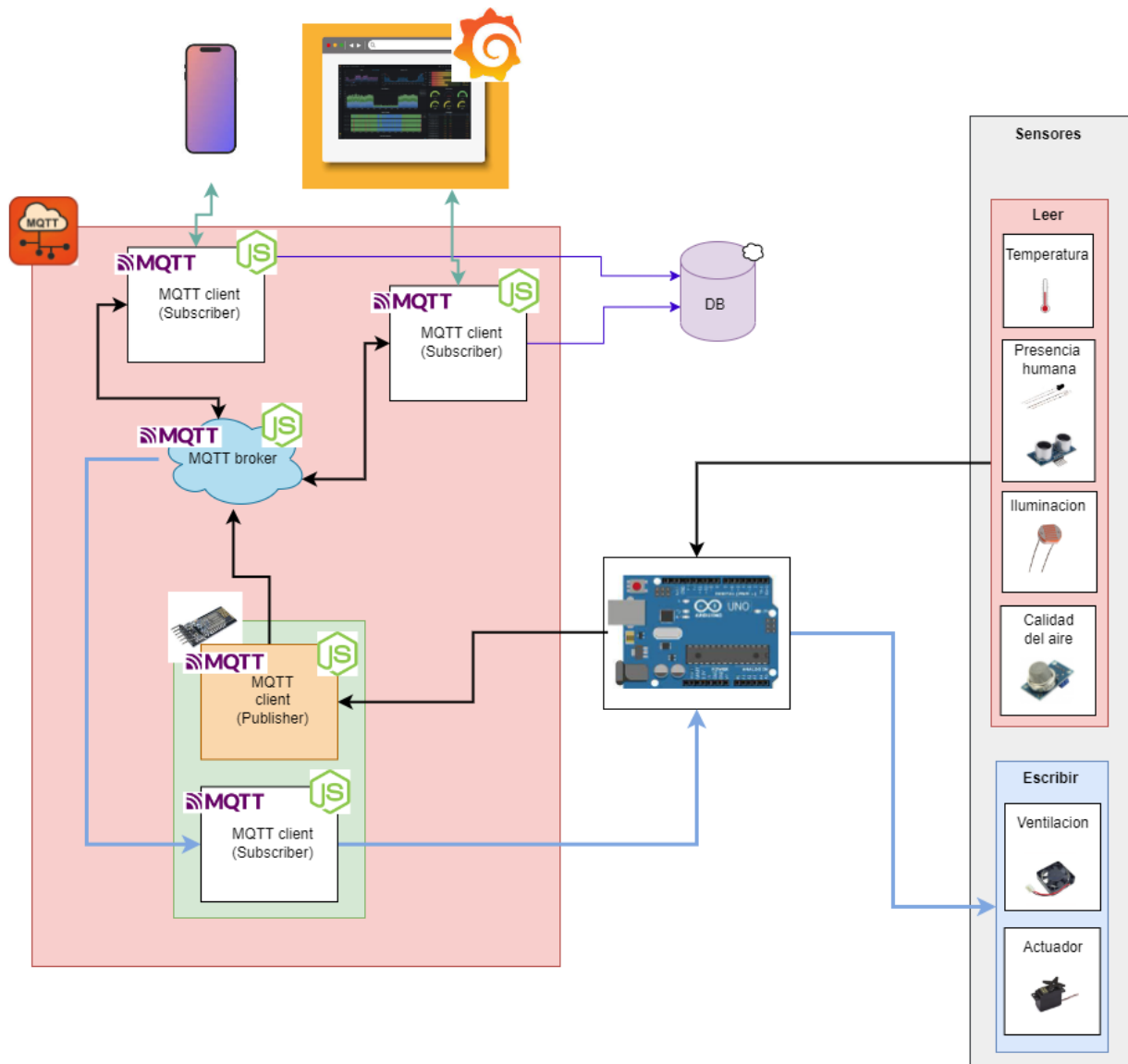
Conectividad:

El dispositivo estará constituido por un Arduino que recopila los datos de los sensores descritos y luego envía esta información a través de una cola de mensajes utilizando un servicio Publisher subscriber (MQTT). Estos datos deben ser almacenados de manera persistente, en una base de datos, ya sea local o en la nube. Además, los datos deben ser procesados y presentados en la pantalla correspondiente de la aplicación móvil.

Los datos que serán enviados por medio de la API son:

- Temperatura en la habitación (°C).
- Cantidad de luz en la habitación (Lumen)
 - Nota. (activo/inactivo)
- Calidad del aire (Co2 ppm)
- Data recolectada por mensajes activados.

A continuación, se muestra un diagrama de ejemplo de la comunicación.



Entrega: Repositorio de GitHub.

Todo el código utilizado y la documentación deberá ser subido a un repositorio de github y al momento de la entrega solo se mandará la documentación la cual deberá contener el link del repositorio, esto con el fin de evitar inconvenientes por el tamaño de los archivos al momento de la entrega, para la creación de dicho repositorio tomar en cuenta las siguientes indicaciones:

- **Nombre del repositorio:**
 - **ACE2_2S23_G<#GRUPO>**
 - Ejemplo **ACE2_1S22_G12**
- Agregar el usuario del auxiliar como colaborador a su repositorio de github:
 - **ErickBernal**
- Todo código o documento que no se encuentre en el repositorio no será tomado en cuenta para la calificación.

Contenido obligatorio del repositorio:

- Código de Arduino utilizado.
- Código de aplicación móvil
- Scripts utilizados en la base de datos
- Fotos del prototipo final
- Documentación completa.

Contenido opcional del repositorio:

- Todo el código utilizado para la implementación del servidor local.

Estructura del repositorio:

Debido a que se usará el mismo repositorio durante todo el semestre se solicita que este contenga en su raíz únicamente 4 carpetas dentro de las cuales se almacenará todo lo referente a cada práctica y proyecto conforme se vayan desarrollando, los nombres de las carpetas serán:

- Practica 1
- Practica 2
- Proyecto 1
- Proyecto 2

Nota: En el README del repositorio, colocar el número de grupo y los datos de sus integrantes.

Entregables:

El proyecto se realizará en dos fases, la primera fase será la redacción de la documentación de nuestro proyecto que pasará a ser parte de la práctica 2 y la segunda fase es el desarrollo y funcionamiento del proyecto siendo parte del proyecto 2.

Practica 2:

- Realización de documentación: Se realizará la documentación correspondiente con detalles que destaquen el funcionamiento, usos, beneficios e impacto ambiental.
- Bocetos de prototipos: Bocetos de cada parte de realización de prototipos físicos con su explicación.
- Prototipo propuesto: Realización de prototipo sin funcionamiento.
- Muckups sobre la aplicación móvil y Web, con descripción de su funcionamiento.
- Smart Connected design Framework
- Diagramas a criterios del estudiante que ayuden a evidenciar el flujo de la información.
- Que es Mqtt., y describir
 - Broker
 - Tipos de bróker, gratuitos y de paga.
 - Publisher
 - Subscriber

Nota: Es obligatorio entregar la práctica 2 para tener derecho a calificación del proyecto 2.

FECHA DE ENTREGA PRACTICA 2: 19/09/2023 antes de las 23:59:59 hrs

Proyecto 2:

- Desarrollo del prototipo
- Dashboard para reportes (Gráficas y datos en tiempo real)
- Aplicación web (Para ver los datos en tiempo real, de los sensores)
- Aplicación móvil (Para interactuar con los actuadores)

FECHA DE ENTREGA PROYECTO 2: 19/10/2023 antes de las 23:59:59 hrs

Restricciones:

- Uso de Grafana
- Para la realización de la aplicación móvil, esta deberá de ser desarrollada en App Inventor o una herramienta parecida, pero no debe ser una aplicación web.
- Se deberá implementar un servidor local o en la nube para almacenar y analizar los datos.
- No se calificará el proyecto 2 si la práctica 2 no ha sido entregada.

Consideraciones:

- Todas las aclaraciones se realizarán en clase, por lo que deberán acatar todas las instrucciones escritas y verbales al momento de explicar el proyecto.
- **Se calificará solamente lo que sea completamente funcional.**
- **La comunicación entre el dispositivo, la aplicación y el servidor deberá de estar implementada y funcional.**
- Se deberán de mandar todos los entregables
- Toda la información será presentada únicamente en la aplicación web.
- La aplicación móvil únicamente accionara sobre los actuadores(ventilador/motor)
- Fecha de entrega:
 - **Fecha de entrega práctica 2: 19 de septiembre de 2023 antes de las 23:59**
 - **Fecha de entrega proyecto 2: 19 de octubre de 2023 antes de las 23:59**

Aprobación de practica:

Distribución A

- * Bocetos de los prototipos
- * Prototipo final
- * Explicación del Código Arduino (código y explicación sencilla)

INVESTIGAR

- * Comunicación Ventilador y Servomotor - Arduino
- *

Distribución B

- * Comunicación Arduino - NodeMCU para recibir y mandar datos

- * Sensor de Temperatura
- * Sensor de luz ambiental
- * Calidad de Aire
- * Medición de Proximidad
- * Wifi (recibe y pasa datos) BD
- * Actuadores (Ventilador y Servomotor) APP
 - Conseguir la forma de comunicar el arduino con el mosfet para encender y apagar el ventilador.

Documentación

- * Objetivo General
- * Objetivo Específico
- * 5 Capas de IOT - Clase 2
- * Código de Arduino Explicado
- * Conclusiones

Calificación

- * NO mostrar la consola de Arduino
- * NO mostrar la consola del Get
PERO SIEMPRE TENERLO LISTO

- * MOSTRAR App web y Móvil (Ángel)
- * MOSTRAR Dispositivo Físico
dejarlo fijo y tener buena iluminación
asegurarse que se vea el led y los ventiladores