

Universidad de San Carlos de
Guatemala Facultad de Ingeniería
Escuela de Ciencias y Sistemas
Arquitectura de Computadores y
Ensambladores 2 B
Primer semestre 2025
Catedrático: Ing. Jurgen Andoni Ramirez
Ramirez
Auxiliar: Axel Calderón
Auxiliar: Danny Cuxum



Proyecto Único - Fase 1

Sistema Inteligente de Monitoreo Ambiental para Cuartos de Servidores mediante IoT.

Objetivos:

- Diseñar un sistema de monitoreo inteligente para medir y registrar variables ambientales clave en un cuarto de servidores.
- Implementar un framework de IoT para la recolección y procesamiento de datos en tiempo real.
- Desarrollar un algoritmo de análisis de datos que interprete la información ambiental y emite alertas ante posibles anomalías.
- Crear una plataforma centralizada para la gestión y visualización de datos en dashboards intuitivos.
- Implementar un sistema de atención de datos mediante colas de mensajes (MQTT) para garantizar la integridad del análisis de datos.
- Desarrollar una interfaz para la visualización de datos, optimizada para el monitoreo y toma de decisiones en tiempo real.

Descripción General:

El presente proyecto propone un sistema de monitoreo ambiental para cuartos de servidores basado en tecnología IoT. Dado que los servidores son componentes críticos en infraestructuras de TI, es fundamental garantizar condiciones ambientales óptimas para su operación y evitar fallos debido a sobrecalentamiento, humedad excesiva o mala calidad del aire. El sistema está diseñado para recopilar datos sobre variables clave como temperatura, humedad, calidad del aire y presencia de personas en el entorno.

El sistema meteorológico y de control de acceso 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 o herramientas que faciliten la construcción de dashboards. Esto permite que los usuarios monitoreen y accionen sobre los diversos componentes que administra el sistema, analizando las condiciones climáticas en tiempo real o realizando un seguimiento de tendencias a lo largo del tiempo.

Funciones:

Las funciones requeridas para determinar el funcionamiento correcto de las mediciones son:

- **Medición de temperatura y humedad:**
 - Los sensores miden y reportan la temperatura y humedad del cuarto de servidores, alertando sobre niveles críticos que puedan afectar el rendimiento de los equipos.
- **Cantidad de luz en el ambiente:**
 - El prototipo debe facilitar una entrada segura a los usuarios que visitan el cuarto de servidores, evitando la necesidad de prender un switch.
- **Medición de calidad de aire:**
 - Sensores de CO2 y partículas en el aire que permiten evaluar la calidad del entorno y prevenir problemas de ventilación o contaminación interna.
- **Medición de proximidad**
 - Sensores de movimiento y proximidad que identifican la presencia de personas en el cuarto de servidores, permitiendo registrar accesos y mejorar la seguridad.

- Sensor de corriente ACS712 5A
 - Sensores de corriente, deberá monitorear los niveles de energía que se están brindando a los servidores y data science, de forma que se registren si existen bajos niveles de energía o excesos.

- Sistema de alertas y notificaciones:
 - En caso de detectar niveles críticos de temperatura, humedad o calidad del aire, el sistema enviará alertas automáticas por la LCD
 - En casos de detectar niveles de Humedad, temperatura, Energía anormales deben alertarnos en la LCD y por medio de señales de advertencia mediante LEDS.

Fase 1

Introducción Fase 1

Utilizando como punto de partida las primeras capas del IoT stack framework, implementaremos la primera fase.

Descripción de capas a implementar Fase 1

Hardware:

- Uso exclusivo del microcontrolador Arduino
- Implementación de sensores (no es obligatorio el uso de los sensores descritos, pueden utilizar otros que pueda implementar el mismo análisis):
 - Sensor de temperatura y humedad
 - Dht11
 - Dht22
 - Sensor de movimiento
 - Sensor Ultrasonido HC-SR04
 - Implementación de led infrarrojo.
 - Sensor de iluminación
 - Fotorresistencia
 - Modulo TCS3200 (detector de color)
 - Sensor de Co2
 - MQ135
 - Sensor de Corriente
 - Sensor de corriente ACS712 5A
 - Pantalla LCD y Leds

Software:

- Arduino IDE
- Processing IDE

Plataforma:

- Pantalla LCD
- Dashboard en Processing

Descripción del funcionamiento

Sensores:

Los sensores descritos realizarán lecturas del ambiente, para trasladar estos datos al microcontrolador Arduino, los datos recibidos serán analizados e interpretados a criterio del estudiante.

Presentación de información - Hardware:

Al principio se debe mostrar un mensaje de bienvenida en la pantalla, luego de contar con los datos en el sistema, dicha información será presentada implementando una pantalla LCD. Con el objetivo de mostrar la información al usuario, se necesita implementar botones que permitan interactuar con el microcontrolador.

Deben manejar simultáneamente la LCD con LEDS, en momentos donde se detectan Niveles anormales en la Humedad, Temperatura y Corriente; los colores representativos serán LEDS Azules, Rojas y Amarillas y se mostrará un mensaje de advertencia en la LCD.

La corriente eléctrica se podrá simular con un cargador de 5v conectados a un fuente de alimentación, y las puntas del cargador conectadas al sensor de corriente.

Interacción botones Arduino:

Para mostrar la información en tiempo real, se necesita un botón que muestre los valores de los sensores de manera secuencial (no importa el orden).

(Uso de memoria EEPROM)

Para mostrar información histórica, se solicita guardar la información resultante de la diversidad de sensores, implementando un botón exclusivo, que permita generar el guardado de información (debe estar disponible en todo momento).

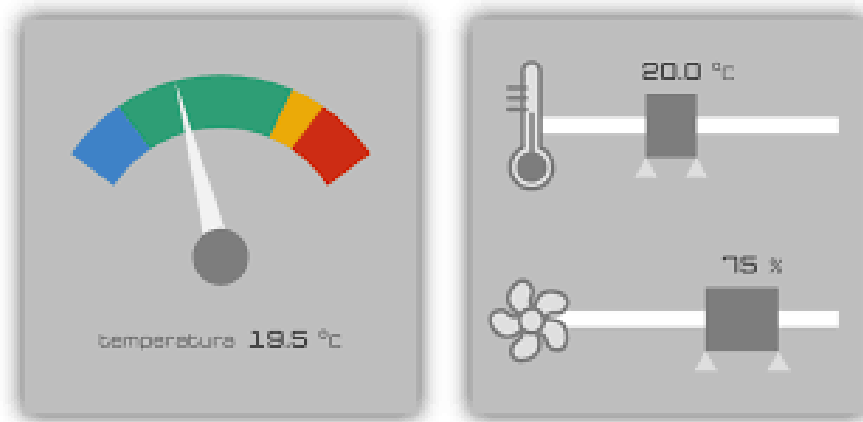
Se solicita un botón que permita mostrar la información guardada en la memoria EEPROM (debe estar disponible en todo momento).

Presentación de información - Software:

Para la medición en tiempo real, debe mostrar las distintas mediciones recolectadas por el dispositivo IoT, la representación de los datos medidos queda a discreción del desarrollador, pero es importante tomar en cuenta que todas las magnitudes deben ser visualizadas y evaluadas en la misma representación.

Tomar en cuenta que se debe ejecutar directamente desde el IDE de processing, puede basarse en el [\(ejemplo\)](#).

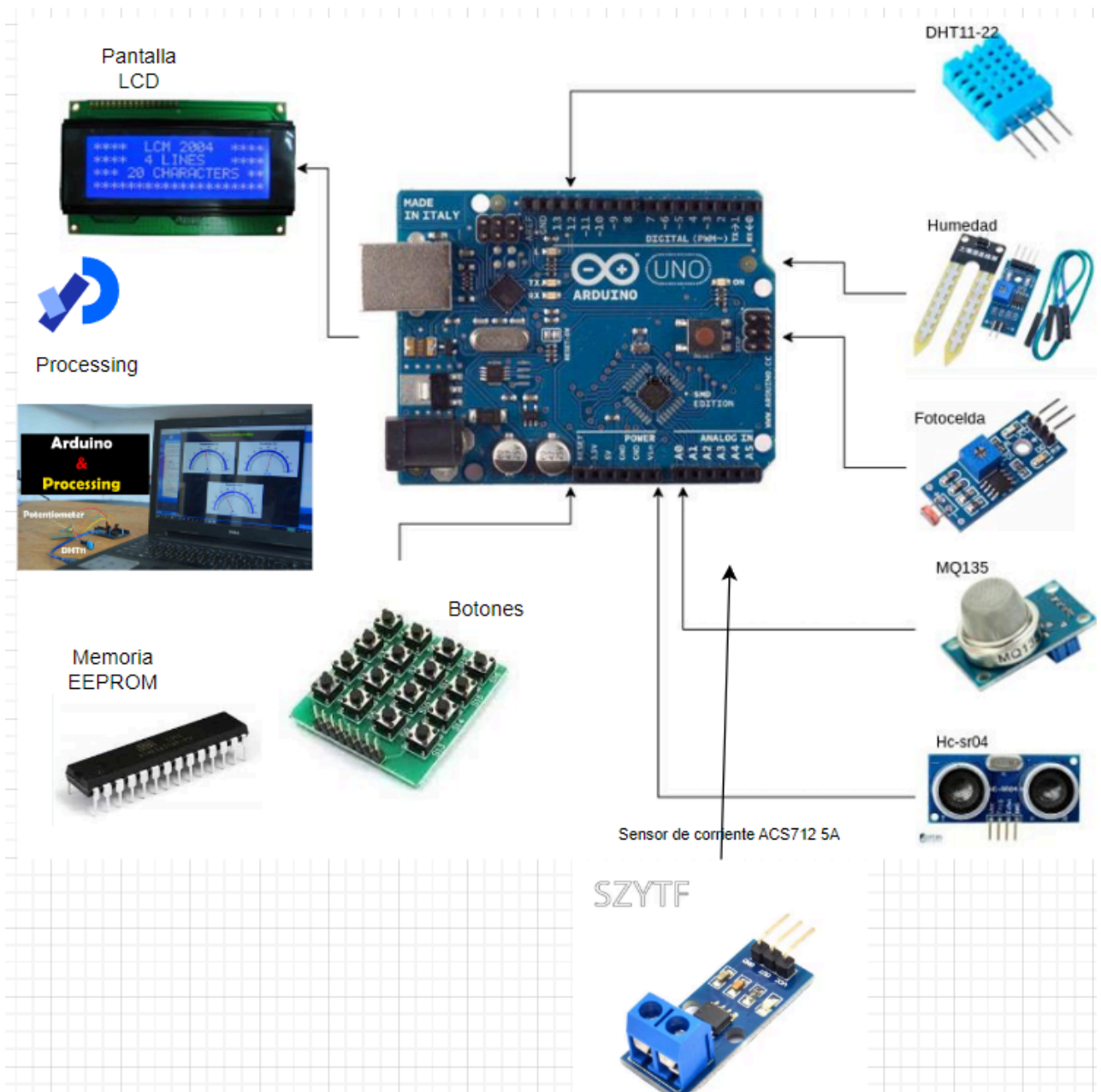
Se mostram exemplos de la posible implementación:



Conectividad:

El dispositivo estará compuesto por un arduino que recolecta la información de los sensores del medio donde se coloque el dispositivo, y enviados mediante un cable que estará conectado a una computadora, esta información deberá procesarse y desplegarse en tiempo real mediante la aplicación desarrollada en processing.

Diagrama Fase 1



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 sólo 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:
 - **ARQUI2B_1S2025_G<#GRUPO>**
 - Ejemplo: **ARQUI2B_1S2025_G5**
- Agregar el usuario del auxiliar como colaborador a su repositorio de github:
 - **AlexCB-16**
 - **DannyCSC**
- 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 Processing utilizado.
- Documentación (explicación de código y funcionamiento de sensores, diagramas, componentes, en pdf o md).
- Es importante que la documentación describa las capas utilizadas del marco de trabajo Stack IoT Framework.

Estructura del repositorio:

Debido a que se usará el mismo repositorio durante todo el semestre, se solicita que contenga 3 carpetas, en las cuales se presente cada fase.

- Fase1
- Fase2
- Fase3

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

Entregables:

- 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.
- Maqueta del prototipo propuesto: Importante recordar que el enfoque general es sobre un **Sistema inteligente de Monitoreo Ambiental para Cuartos de Servidores mediante IoT** , por lo cual se necesita una maqueta física que encapsule los componentes utilizados en la fase y se oriente hacia el entorno del sistema.
- Descripción de las capas de Smart Connected design Framework utilizadas en la fase.
- Diagramas a criterios del estudiante que ayuden a evidenciar el flujo de la información.

Restricciones:

- Uso de Arduino, Processing y componentes electrónicos.
- Se debe entregar la fase 1 para tener derecho a la siguiente fase.

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.
- Se deberán de enviar todos los entregables.
- **Las copias totales o parciales tendrán nota de cero y serán reportadas a la Escuela de Sistemas.**
- Fecha de entrega: **Fase 1: 22/02/2025**

Aprobación de proyecto Fase 1