

PROYECTO: SISTEMA DE CONTROL Y MONITOREO DISTRIBUIDO PARA LA GESTIÓN DEL AGUA

CONFIGURACION INICIAL DE RED

Componentes Principales:

1. Nodos de Control Locales:

- **Microcontroladores ESP32:**
 - **Sensores conectados:** Humedad del suelo, pH, Temperatura, Lluvia.
 - **Actuadores conectados:** Bombas de agua, Sistemas de iluminación, Motores de posicionamiento.
 - **Comunicación interna:** UART, SPI, I2C.
- **Líneas de Plantas:** Cada nodo controla ciertas cantidades de líneas, con algunas plantas por línea.

2. Red de Comunicación:

- **Módulos LoRa:** Para comunicación de larga distancia entre los nodos y la estación base.
- **WiFi/Bluetooth:** Para configuración y monitoreo en distancias cortas.

3. Estación Base/Servidor Central:

- **Procesamiento de Datos:** Recibe y analiza datos de los nodos.
- **Algoritmos de Control:** Toma decisiones sobre riego e iluminación basadas en reglas predefinidas.
- **Comunicación:** Utiliza MQTT para comunicación con los nodos y HTTP/HTTPS para integración con APIs REST y acceso a la interfaz web.

4. Infraestructura de Visualización y Monitoreo:

- **Panel de Control Web:** Basado en Node-RED para monitoreo y ajustes manuales.
- **Plataforma en la Nube:** Almacenamiento de datos y acceso remoto.
- **Sensores en los Nodos de Control:** Recogen datos de las condiciones ambientales.
- **Actuadores en los Nodos de Control:** Reciben comandos desde el

microcontrolador ESP32 para activar riego, iluminación, etc.

- **Módulos LoRa:** Transmiten los datos de los nodos a la estación base.
Estación Bas: Procesa los datos y toma decisiones automatizadas, enviando comandos de vuelta a los nodos.
- **Panel de Control y Plataforma en la Nube:** Permiten la visualización y análisis de datos en tiempo real y almacenados.

CONTROL Y MONITOREO DE CULTIVO HIDROPONICO VERTICAL DE LECHUGA.

Para configurar la red en un proyecto de cultivo hidropónico vertical de lechuga basado en IoT, es crucial establecer una infraestructura de comunicación robusta y eficiente que permita la conexión y monitoreo de todos los nodos de control local y el servidor central. Aquí te detallo los aspectos clave de la configuración inicial de la red:

1. Seleccionar la Tecnología de Comunicación:

- **LoRa (Long Range):**
 - Es ideal para la comunicación de largo alcance entre los nodos de control y el servidor central, especialmente si los nodos están distribuidos en un área grande.
 - LoRa permite conectar nodos que estén hasta 5 kilómetros de distancia, lo cual es útil si se planea expandir el sistema a una mayor área en el futuro.
- **WiFi/Bluetooth:**
 - WiFi puede ser usado para la comunicación en distancias cortas, como en un entorno doméstico donde los nodos están relativamente cerca uno del otro.
 - Bluetooth es una opción para conectar dispositivos cercanos, pero es menos común en aplicaciones de IoT debido a su corto alcance.

2. Configuración de los Nodos de Control Locales:

- **Microcontroladores ESP32:**
 - Cada nodo debe ser equipado con un ESP32, que maneja tanto la recopilación de datos de los sensores como la operación de los actuadores.
 - Configura cada ESP32 para que se comuniquen con los sensores (de humedad del suelo, pH, temperatura, y lluvia) y los actuadores (bombas de agua, iluminación, motores de posicionamiento).
 - Asegúrate de que los microcontroladores estén configurados para conectarse a la red LoRa o WiFi según la topología de tu red.

- **Módulos LoRa:**

- Configura los módulos LoRa en cada nodo para que operen en la misma frecuencia y sean capaces de comunicarse con el servidor central.
- Asegúrate de que cada módulo LoRa esté correctamente emparejado con su ESP32 y que pueda enviar y recibir datos a larga distancia.

3. Establecer la Estación Base/Servidor Central:

- **Servidor Central:**

- El servidor central debe estar equipado con un receptor LoRa (o gateway LoRaWAN si se utiliza LoRaWAN) para recibir datos de todos los nodos.
- Configura el servidor para procesar los datos recibidos y ejecutar los algoritmos de control que determinarán cuándo activar los actuadores (por ejemplo, riego).
- Configura el servidor para enviar comandos de vuelta a los nodos a través de LoRa o WiFi.

- **Gateway LoRaWAN (Opcional):**

- Si se utiliza LoRaWAN en lugar de LoRa puro, se necesitará un gateway LoRaWAN conectado a internet para manejar la comunicación entre los nodos y el servidor central.
- El gateway puede ser configurado para transmitir datos a un servidor en la nube si se planea almacenar y procesar datos remotamente.

4. Implementación de la Infraestructura de Monitoreo:

- **Panel de Control Web:**

- Configura un panel de control web que se conecte al servidor central para permitir la visualización en tiempo real de los datos del sistema (como niveles de humedad, temperatura, etc.).
- Asegúrate de que el panel permita a los usuarios ajustar configuraciones y revisar el historial de datos.

- **Plataforma en la Nube:**

- Si se desea un acceso remoto más robusto, configura una plataforma en la nube para almacenar y analizar los datos del sistema.
- La nube puede recibir datos directamente desde el servidor central y proporcionar una interfaz adicional para el monitoreo y control del sistema desde cualquier ubicación.

5. Configuración de Seguridad y Redundancia:

- **Seguridad:**
 - Implementa medidas de seguridad como encriptación de datos y autenticación en todos los puntos de la red para proteger la comunicación entre los nodos y el servidor central.
 - Asegura que solo usuarios autorizados puedan acceder al panel de control y a la plataforma en la nube.
- **Redundancia:**
 - Configura mecanismos de redundancia para asegurar que la comunicación entre los nodos y el servidor central no se interrumpa, por ejemplo, mediante el uso de múltiples canales de comunicación o sistemas de respaldo.

6. Pruebas y Ajustes:

- Una vez configurada la red, es esencial realizar pruebas exhaustivas para asegurarse de que todos los nodos se comunican correctamente con el servidor central.
- Ajusta los parámetros según sea necesario para optimizar la cobertura de la red y la eficiencia en la transmisión de datos.

La configuración inicial de la red para este proyecto IoT debe centrarse en establecer una comunicación confiable y eficiente entre los nodos de control local y el servidor central. Utilizando tecnologías como LoRa para largas distancias y WiFi para comunicación local, puedes garantizar que todos los aspectos del sistema funcionen de manera coherente y efectiva, optimizando el uso de agua y nutrientes en el cultivo hidropónico de lechuga.

