Sistema de riego autónomo con ESP32 y IOT

Hector Mauricio Forero Correa

ProtoDevLabs Semillero de electrónica y robotica Carlos Alberto Ruiz

Tabla de contenido

Tabla de contenido	2
Introducción	
Desarrollo del Sistema de Riego Autónomo con ESP32 e IoT	4
Componentes utilizados	4
Esquema de conexiones eléctricas	5
Funcionamiento del Sistema	5
Código Fuente	5
Código Fuente	7
Interfaz Web del Sistema	7
Funcionalidades principales	7
Diseño de la interfaz	8
Conclusiones	9

Introducción

En la actualidad, el uso de tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT) ha permitido el desarrollo de soluciones inteligentes para diferentes sectores, incluyendo la agricultura. Una de las problemáticas más comunes en este ámbito es el riego ineficiente de cultivos, que puede llevar tanto al desperdicio de agua como a la disminución en la productividad. Ante esta necesidad, surge la propuesta de un sistema de riego autónomo basado en la placa de desarrollo ESP32, el cual integra sensores ambientales y conectividad inalámbrica para automatizar el proceso de riego de manera eficiente y sostenible.

Este informe presenta el diseño, desarrollo e implementación de un sistema de riego inteligente que, mediante sensores de humedad del suelo, temperatura y otros parámetros, toma decisiones en tiempo real para activar o desactivar el riego de forma autónoma. Además, gracias a la conectividad Wi-Fi del ESP32, el sistema puede enviar datos a una plataforma en la nube, permitiendo la supervisión remota desde cualquier dispositivo con acceso a Internet.

El objetivo principal de este proyecto es demostrar cómo el uso de tecnologías de bajo costo y código abierto puede contribuir al desarrollo de soluciones prácticas y sostenibles para el sector agrícola, promoviendo el ahorro de recursos y facilitando el trabajo de los agricultores.

Desarrollo del Sistema de Riego Autónomo con ESP32 e IoT

El sistema de riego autónomo está diseñado para monitorizar constantemente la humedad del suelo y controlar una electroválvula que activa el flujo de agua. Para ello, se utiliza un microcontrolador ESP32 que actúa como unidad central del sistema, permitiendo tanto la toma de decisiones automatizadas como la conectividad con plataformas en la nube.

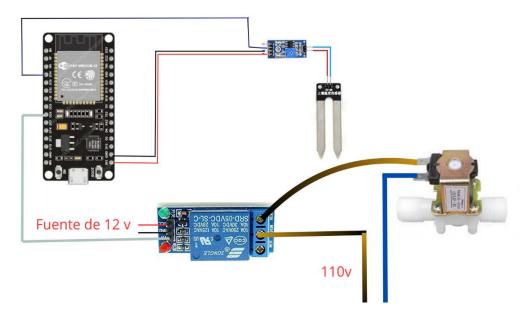
El sistema consta de tres componentes principales:

- **Sensores**: miden humedad del suelo, temperatura y humedad ambiental.
- Actuadores: válvula eléctrica controlada por relé para activar el riego.
- **Módulo de comunicación**: conexión Wi-Fi del ESP32 para transmitir datos a una plataforma IoT.

Componentes utilizados

Componente	Función Principal
ESP32	Microcontrolador con Wi-Fi y Bluetooth integrados
Sensor de humedad (YL-69 o capacitivo)	Detecta el nivel de humedad en el suelo
Relé de 5V	Controla el encendido y apagado de la válvula de riego
Electroválvula	Abre o cierra el paso del agua
Fuente de alimentación	Suministra energía a todo el sistema
Protoboard / PCB	Ensamblaje de componentes

Esquema de conexiones eléctricas



Funcionamiento del Sistema

El sistema funciona en ciclos automáticos de lectura y acción

- 1. El ESP32 realiza lecturas periódicas del sensor de humedad.
- 2. Si el valor de humedad es inferior al umbral definido, activa el relé y la válvula se abre, iniciando el riego.
- 3. Una vez que se alcanza un nivel adecuado de humedad, el sistema detiene el riego.
- 4. Simultáneamente, se registran y envían los datos de sensores a una plataforma en línea para su visualización remota.

Código Fuente

El código fue desarrollado en el entorno de Arduino IDE y programado en lenguaje C/C++ para el ESP32. Incluye:

- Lectura de sensores con promedio para estabilidad de datos.
- Condicionales para activar o desactivar el riego.
- Conexión Wi-Fi y envío de datos a la nube.
- Gestión de errores y reconexión automática.

```
# Amongo

# Amon
```

```
** None py

1 ** Perceion Non

2 ** cof initian_convisor();

3 ** ** Souder Souder Souder Souder SOU.STREAD)

4 ** ** A Souder Souder Souder Souder SOU.STREAD)

5 ** ** ** Souder Souder Souder Souder Souder SOU.STREAD)

6 ** ** ** ** ** Souder Sou
```

Código Fuente https://github.com/maocorrea1015/Riego_autonomo_IOT

Interfaz Web del Sistema

La interfaz web del sistema fue desarrollada con el objetivo de proporcionar al usuario una herramienta intuitiva y accesible para supervisar el estado del sistema de riego en tiempo real, así como para controlar manualmente el encendido o apagado del riego si es necesario.

Funcionalidades principales

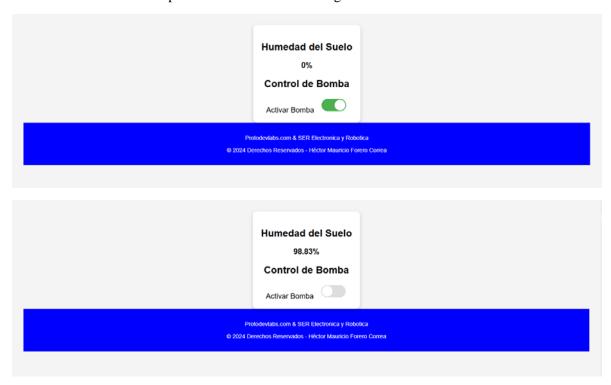
La interfaz web permite al usuario:

- Visualizar datos en tiempo real:
 - Humedad del suelo (en %)
 - Temperatura y humedad ambiental
 - Estado actual del sistema de riego (activo o inactivo)
- Controlar manualmente el sistema:
 - Encender o apagar la válvula de riego desde un botón en la web
- Historial de registros:
 - Consulta de lecturas anteriores mediante gráficas de humedad y temperatura

Diseño de la interfaz

La página fue desarrollada con tecnologías web como HTML, CSS y JavaScript, y se adapta a dispositivos móviles. La información se presenta de forma clara mediante:

- Paneles informativos con los valores actuales de los sensores
- Botón de control para activar/desactivar el riego



Esto permite que cada vez que el ESP32 toma una lectura, esta se suba automáticamente a la nube y sea mostrada en la interfaz web. Asimismo, los comandos de riego enviados desde la web son recibidos por el microcontrolador para ejecutar la acción correspondiente.

Conclusiones

A lo largo del desarrollo del presente proyecto, se logró demostrar la viabilidad técnica y funcional de un sistema de riego autónomo basado en tecnologías de bajo costo, como el microcontrolador ESP32 y plataformas IoT. La implementación del sistema permitió automatizar el riego de forma eficiente, respondiendo a condiciones ambientales reales detectadas por los sensores de humedad y temperatura.

Se evidenció que el uso de sensores adecuados, combinado con lógica programada y conectividad inalámbrica, permite optimizar el consumo de agua, lo cual representa un aporte significativo en términos de sostenibilidad y eficiencia para pequeños agricultores, huertas urbanas y proyectos educativos.

La interfaz web desarrollada facilitó la interacción del usuario con el sistema, permitiendo la supervisión remota y el control manual del riego. Este tipo de soluciones integradas demuestra el potencial del Internet de las Cosas (IoT) para transformar procesos tradicionales en sistemas inteligentes y adaptables.

Finalmente, se concluye que el proyecto no solo cumplió con los objetivos propuestos, sino que también abre la posibilidad de futuras mejoras, como la integración con energía solar, predicción climática o sistemas de riego por zonas.