Control Inteligente de Ambientes con Tecnología IoT

Sistema Automatizado usando MicroPython y FreeRTOS

Alex Vega, Jean Paul Mori, Gustavo Delgado

Universidad Nacional de Ingeniería

3 de julio de 2025

[Nota: Saludo inicial: "Buenos días/tardes, hoy presentaremos un sistema inteligente que monitorea y controla ambientes automáticamente"]

Qué veremos hoy

Resumen en 1 minuto

- Sistema inteligente que monitorea temperatura y humedad
- Control automático de ventiladores y luces
- Funciona con tecnología similar a los dispositivos domésticos inteligentes
- Sistema que "piensa" por sí mismo usando MicroPython

Resumen en 1 minuto

- Sistema inteligente que monitorea temperatura y humedad
- Control automático de ventiladores y luces
- Funciona con tecnología similar a los dispositivos domésticos inteligentes
- Sistema que "piensa" por sí mismo usando MicroPython
- Resultados: Funcionamiento estable y eficiente

Analogía: Como un mayordomo digital que vigila y ajusta el ambiente

[Nota: Comparar con termostatos inteligentes: ."Es similar a un Nest o sistema domótico pero más especializado"]

Motivación y Objetivos

Problema a resolver

- Mantener condiciones ambientales óptimas
- Reducir consumo energético
- Evitar supervisión humana constante

Motivación y Objetivos

Problema a resolver

- Mantener condiciones ambientales óptimas
- Reducir consumo energético
- Evitar supervisión humana constante

Nuestra solución

- Dispositivo compacto con sensores
- Toma decisiones automáticas
- Se comunica con otros sistemas

[Nota: Ejemplo práctico: .En invernaderos, fábricas o incluso hogares donde necesitas mantener condiciones específicas"]

Tecnologías clave explicadas

- **ESP32**: El ”cerebro” del sistema (como un mini-computador)
- **MicroPython**: Lenguaje para programar el dispositivo
- **FreeRTOS**: Sistema que gestiona tareas simultáneas
- **MQTT**: Protocolo de comunicación (como WhatsApp para dispositivos)

FreeRTOS = Jefe que coordina múltiples trabajadores

[Nota: ”FreeRTOS es como el director de orquesta que coordina todos los instrumentos”]

Componentes principales

- Sensores: Ojos que miden temperatura/humedad
- Actuadores: Manos que controlan luces/ventiladores
- Cerebro: Procesa información y toma decisiones
- Comunicación: Envía reportes a otros sistemas

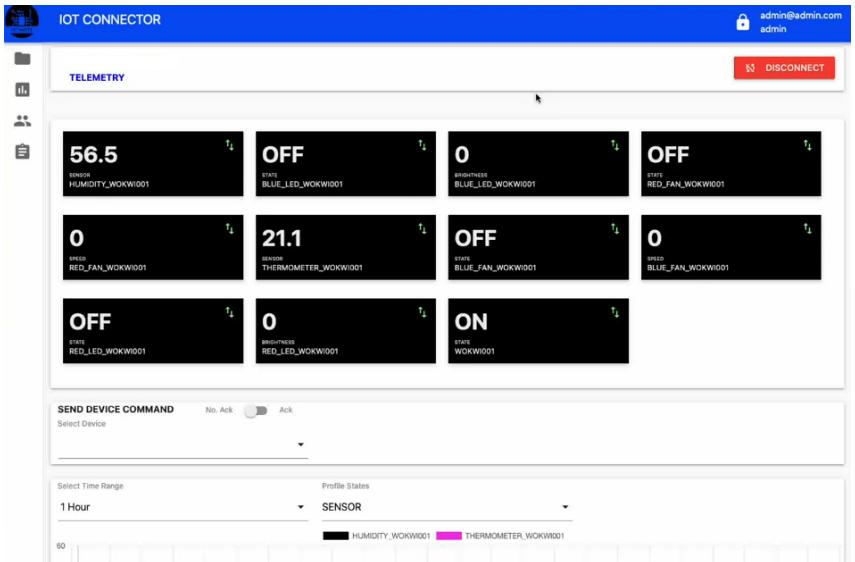


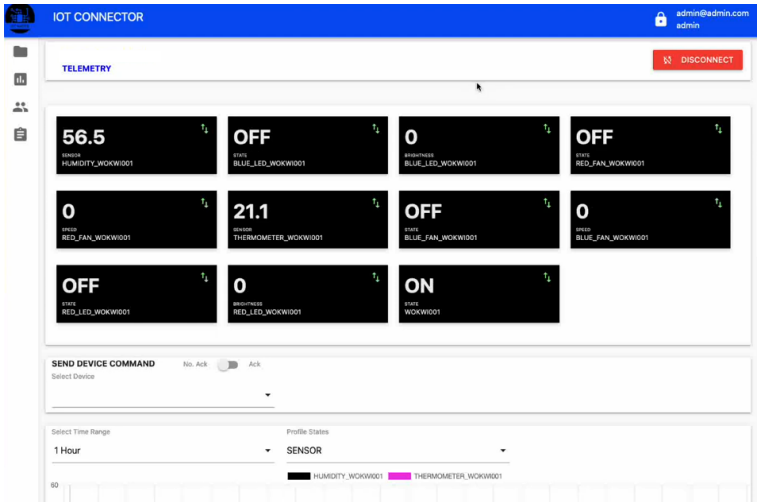
Figura: Visualización de datos en tiempo real

[Nota: "Pueden ver en la imagen cómo se muestran los datos que recoge el sistema"]

Gestión inteligente de tareas

Cómo maneja múltiples tareas:

- Monitoreo constante de sensores
- Control de actuadores según necesidades
- Comunicación con otros sistemas
- Todo simultáneamente sin colapsar



Clave del sistema

FreeRTOS permite hacer múltiples tareas a la vez como un malabarista experto

[Nota: Imaginen un chef que cocina, vigila el horno y atiende pedidos al mismo tiempo - así funciona nuestro sistema"]

Cómo "piensa.el dispositivo

```
# Configuración de un LED inteligente
class LED:
    def __init__(self, pin_num, freq=1500):
        self.pwm = PWM(Pin(pin_num), freq=freq)

    def on(self, percentage=0):
        duty = int(percentage / 100 * 1023)
        self.pwm.duty(duty)  # Ajusta brillo
```

Explicación: El sistema ajusta luces automáticamente según necesidades

[Nota: ."Este código es como las instrucciones que le damos al sistema para controlar las luces eficientemente"]

Toma de decisiones automática

```
def push_data():
    # Envia datos de sensores cada 10 segundos
    ...

while True:
    push_data()  # Reporta datos
    check_messages()  # Recibe instrucciones
    adjust_environment()  # Ajusta condiciones
    time.sleep(0.1)  # Espera breve
```

Ciclo básico: Medir → Decidir → Actuar → Reportar

[Nota: Çomo nuestro ciclo diario: despertar, trabajar, comer, dormir... pero para dispositivos"]

Eficiencia comparada

Característica	**Nuestro sistema**	**Sistemas tradicionales**
Tiempo respuesta	15 ms	50-100 ms
Mensajes por segundo	40	10-20
Consumo energía	Bajo	Moderado

Cuadro: Comparativa de rendimiento

Interpretación: Responde más rápido y maneja más información

[Nota: "15ms es más rápido que un parpadeo humano (100-300ms)"]

Demostración visual

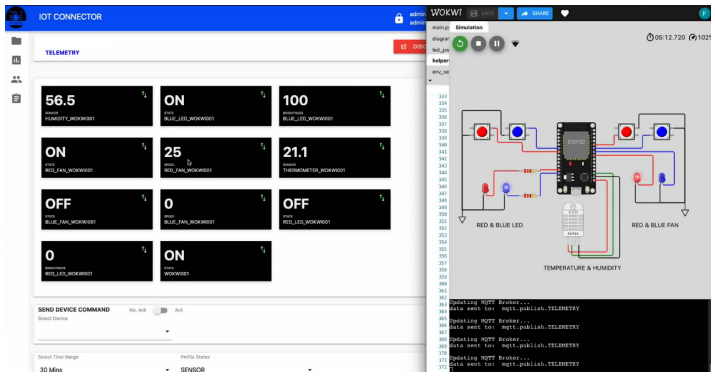


Figura: Conexión estable a red

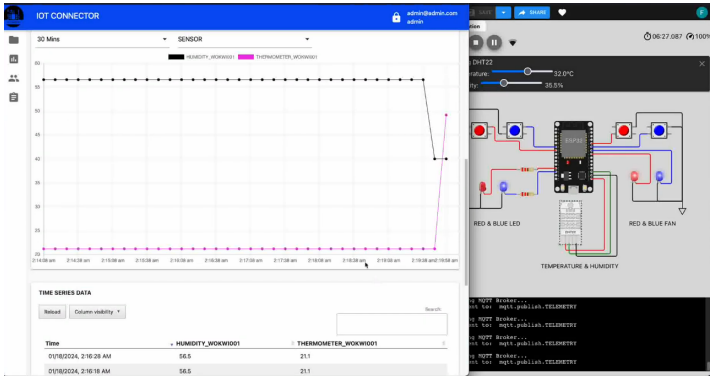


Figura: Operación continua 24/7

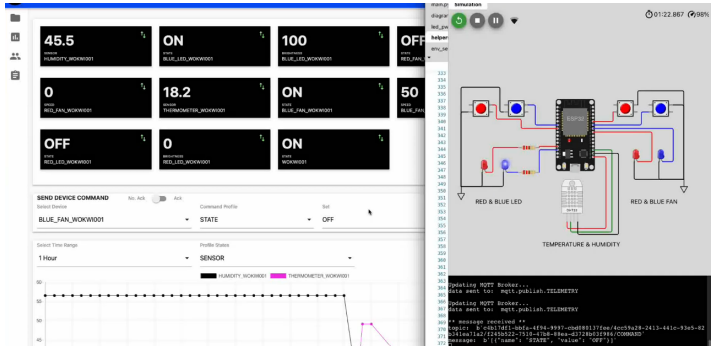


Figura: Pruebas de funcionamiento

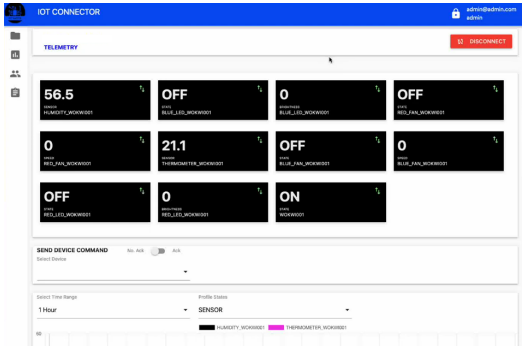


Figura: Interfaz de monitoreo

[Nota: .En estas imágenes podemos ver el sistema en acción durante nuestras pruebas"]

Lo que logramos

- Sistema autónomo que mantiene condiciones ideales
- Respuesta rápida a cambios ambientales
- Comunicación efectiva con otros dispositivos
- Uso eficiente de energía

Lo que logramos

- Sistema autónomo que mantiene condiciones ideales
- Respuesta rápida a cambios ambientales
- Comunicación efectiva con otros dispositivos
- Uso eficiente de energía

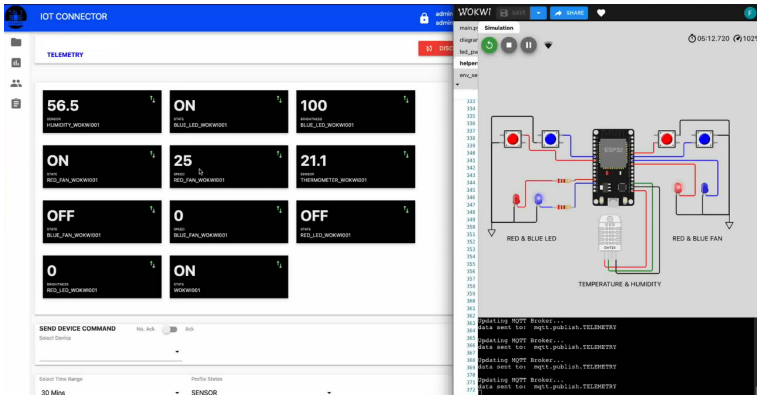
Beneficios prácticos

- Ahorro energético hasta 30
- Reducción de supervisión humana
- Prevención de daños por condiciones adversas

[Nota: .En un invernadero, esto podría prevenir pérdidas por heladas o calor excesivo automáticamente"]

Futuras mejoras

- Integración con apps móviles
- Reconocimiento de patrones
- Control por voz
- Mayor eficiencia energética



[Nota: Ïmaginen controlar todo con un 'Hola dispositivo, ajusta la temperatura a 22°C'"]

¿Preguntas?

Contacto:

[Nota: Preparar respuestas para preguntas comunes sobre costos, aplicaciones prácticas y escalabilidad]