

Sistemas Digitales y Ensambladores

SmartPlug

PROFESOR:

Avila Buitrago Gabriel Eduardo

INTEGRANTES DEL GRUPO:

Andrés Felipe González

Samuel López

Cristian Gama

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO

FACULTAD DE INGENIERÍA, DISEÑO E INNOVACIÓN

ESCUELA DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y TELECOMUNICACIONES

**INGENIERÍA EN SISTEMAS , INGENIERIA EN TELECOMUNICACIONES Y DESARROLLO DE
SOFTWARE**

I. RESUMEN

El proyecto busca desarrollar un enchufe inteligente capaz de optimizar el consumo energético de los dispositivos conectados, mediante el uso de tecnologías IoT. A través de una aplicación móvil, los usuarios podrán controlar y monitorear en tiempo real el estado y uso de los aparatos eléctricos, con el objetivo de reducir el consumo innecesario de energía, mejorar la eficiencia en el hogar o la oficina, y promover hábitos más sostenibles. Además, se garantizará la seguridad en la transmisión de datos y se ofrecerán informes detallados del consumo, contribuyendo a la sostenibilidad económica y ambiental.

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un enchufe inteligente que optimice el consumo energético de los dispositivos conectados, permitiendo su control remoto y automatizado mediante una aplicación móvil, con el fin de mejorar la eficiencia energética, brindar mayor comodidad y contribuir a la sostenibilidad ambiental.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Desarrollar una aplicación móvil que permita el control remoto del enchufe inteligente, brindando opciones de encendido y apagado, programación de horarios y monitoreo del consumo energético en tiempo real.
2. Implementar tecnologías de IoT para conectar el enchufe inteligente con una red doméstica o empresarial, permitiendo la comunicación entre dispositivos y una gestión eficiente de la energía.
3. Optimizar el consumo energético de los dispositivos conectados, mediante algoritmos que identifiquen patrones de uso y propongan mejoras para reducir el consumo innecesario.
4. Mejorar la eficiencia energética promoviendo la automatización del uso de dispositivos eléctricos, basándose en datos de uso, hábitos del usuario y condiciones externas como horarios o tarifas eléctricas.
5. Fomentar el uso responsable de la energía al ofrecer informes detallados del consumo eléctrico, promoviendo hábitos de consumo más sostenibles.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La falta de soluciones accesibles y eficientes para el monitoreo y control en tiempo real del consumo energético de los dispositivos eléctricos en los hogares y oficinas, lo que genera un uso ineficiente de la energía, incrementa los costos y dificulta la gestión sostenible del consumo.

IV. JUSTIFICACIÓN

Desarrollar un enchufe inteligente es valioso porque contribuye al ahorro energético y la reducción de costos para hogares y empresas, favoreciendo la sostenibilidad. Además, se inserta en un mercado en crecimiento dentro del IoT, con oportunidades económicas. Desde el aspecto social, mejora la calidad de vida al brindar mayor comodidad y control sobre el consumo energético. Académicamente, fomenta la innovación tecnológica y el desarrollo de soluciones sostenibles, alineadas con la necesidad de una gestión más eficiente de los recursos energéticos.

V. ANTECEDENTES

Internet de las Cosas (IoT) se refiere a la interconexión de dispositivos físicos a través de Internet, lo que permite la recopilación, intercambio y análisis de datos en tiempo real. La arquitectura de IoT involucra diversos componentes esenciales, como dispositivos y sensores que recogen datos del entorno, redes que facilitan la comunicación entre dispositivos y plataformas de datos que procesan y almacenan la información. Además, las aplicaciones utilizan estos datos para ofrecer servicios y tomar decisiones informadas.

Desde su desarrollo inicial, IoT ha encontrado aplicaciones en numerosos sectores, incluyendo la salud, donde se utiliza para el monitoreo de pacientes y la gestión de dispositivos médicos; el hogar inteligente, con el control de electrodomésticos y sistemas de seguridad; la industria y manufactura, mediante la automatización de procesos y el mantenimiento predictivo; y el transporte, con la gestión de flotas y sistemas de tráfico inteligentes.

Los beneficios de IoT incluyen una mayor eficiencia operativa, servicios personalizados y la capacidad de tomar decisiones basadas en datos. Sin embargo, también presenta desafíos significativos, como problemas de seguridad, ya que la interconexión de numerosos dispositivos puede ser vulnerable a ciberataques, y preocupaciones sobre la privacidad debido a la recopilación masiva de datos personales. La escalabilidad también es un desafío, dado que manejar grandes volúmenes de datos y dispositivos requiere infraestructuras robustas.

Para abordar algunos de estos problemas, la computación en la niebla (fog computing) se presenta como una solución que extiende los servicios de la nube al borde de la red. Esto permite reducir la latencia y mejorar la eficiencia del procesamiento de datos en tiempo real, lo cual es crucial para aplicaciones IoT que requieren respuestas rápidas y procesamiento local. En resumen, aunque IoT ofrece enormes oportunidades para innovar y mejorar nuestra interacción con la tecnología y el entorno, también conlleva desafíos que deben ser gestionados para su implementación exitosa y segura.

VI. METODOLOGÍA

1. Investigación

Objetivo: Comprender los principios de funcionamiento del ESP32, el módulo relay y cómo integrar ambos para controlar un dispositivo eléctrico.

Actividades:

Investigar sobre los pines de control del ESP32 y su compatibilidad con el relay.

Estudiar el protocolo de comunicación necesario para manejar el enchufe de forma remota (Wi-Fi o Bluetooth).

Buscar proyectos similares para identificar buenas prácticas.

Verificar especificaciones eléctricas del relay para garantizar seguridad en el control de dispositivos de alto voltaje.

2. Diseño

Objetivo: Plasmar cómo se conectarán los componentes y cómo se verá la interfaz de usuario para controlar el enchufe.

Actividades:

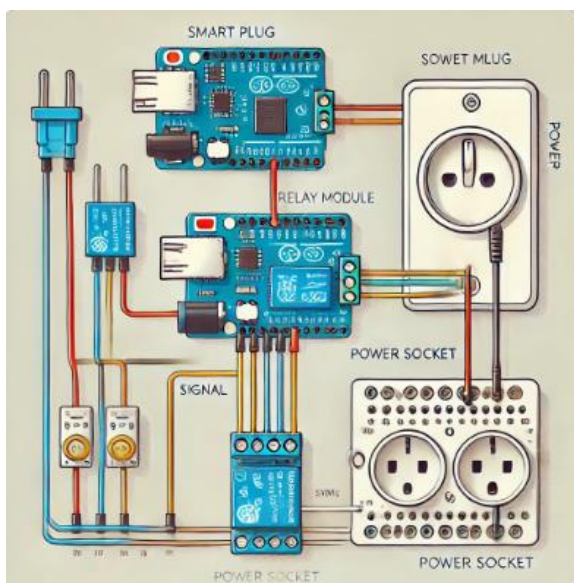
Crear el diagrama de conexiones entre el ESP32 y el relay.

Diseñar una interfaz de control (app o página web).

Definir las funcionalidades principales: encender/apagar, temporizador, programación horaria, entre otros.

Elegir el lenguaje de programación para el firmware (e.g., Arduino IDE o MicroPython).

3. Prototipo en digital



VII. DISEÑO



Se puede ver un prototipo en físico de un enchufe inteligente que utiliza un **ESP32** y un **relay** para controlar dispositivos eléctricos. El ESP32 es el microcontrolador central que se conecta a la red Wi-Fi para recibir comandos remotos, mientras que el **relay** actúa como un interruptor electrónico, permitiendo encender o apagar un dispositivo conectado al enchufe, como una lámpara o un electrodoméstico.

El sistema es controlado a través de una aplicación que interactúa con el ESP32 usando el protocolo **MQTT**. Este protocolo permite enviar y recibir mensajes de control para activar o desactivar el relay, gestionando el flujo de electricidad hacia el dispositivo. El diseño simplificado usa solo dos componentes clave: el ESP32 para la conectividad y el relay para el control físico de la carga. Este dispositivo permite la automatización de aparatos eléctricos mediante Wi-Fi, facilitando la gestión remota desde cualquier ubicación.

VIII. SIMULACIONES Y PRUEBAS

- **Automatización del hogar:** Puedes controlar dispositivos eléctricos como lámparas, ventiladores, calefactores, entre otros, desde tu smartphone o computadora, incluso cuando no estés en casa. Es ideal para mejorar la comodidad y eficiencia energética.
- **Control remoto:** Gracias a su conectividad Wi-Fi (gracias al ESP32), puedes controlar el enchufe inteligente desde cualquier lugar. Esto permite encender o apagar dispositivos sin necesidad de estar físicamente cerca del interruptor.
- **Temporizadores y programación:** Puedes configurar horarios específicos para que los dispositivos se enciendan o apaguen automáticamente. Esto es útil para tareas como encender la luz por la noche o apagar electrodomésticos cuando no se estén utilizando.
- **Seguridad:** Al simular la presencia de alguien en casa, puedes configurar el enchufe inteligente para que encienda y apague las luces de forma aleatoria, dando la impresión de que hay gente en casa, lo cual es una medida de seguridad cuando estás fuera.
- **Integración con asistentes inteligentes:** Si el dispositivo se conecta a plataformas como Alexa, Google Home o incluso un sistema basado en MQTT, puedes controlarlo mediante comandos de voz, haciendo que la gestión de tu hogar sea aún más sencilla.
- **Monitoreo de consumo energético:** Si se integra con sensores de energía, este tipo de enchufe puede permitirte monitorear el consumo de electricidad de los dispositivos conectados, ayudando a reducir el gasto energético.

IX. CONCLUSIONES

- **Conectividad a través de IP:** El uso de una dirección IP para conectar el ESP32 a una red Wi-Fi es fundamental para el funcionamiento del dispositivo. Al asignar una IP estática o dinámica al ESP32, se logra que el dispositivo esté accesible desde cualquier lugar de la red, permitiendo una comunicación constante y estable entre el microcontrolador y la aplicación MQTT.
- **Control Remoto con MQTT:** La integración con el protocolo MQTT facilita el control remoto del enchufe inteligente. Este protocolo liviano y eficiente permite enviar y recibir

mensajes entre el ESP32 y la aplicación de control, de modo que los usuarios pueden gestionar el encendido o apagado de dispositivos eléctricos de manera sencilla y confiable desde cualquier dispositivo conectado a la misma red o incluso de forma remota, dependiendo de la configuración.

- **Automatización y Flexibilidad:** Al combinar el ESP32, la red Wi-Fi y el protocolo MQTT, el proyecto permite automatizar el control de dispositivos eléctricos. El sistema es altamente flexible, ya que puede adaptarse a diferentes tipos de dispositivos eléctricos y ofrecer

-

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

-SAP. (s.f.). *What is the Internet of Things (IoT)?*. SAP. Recuperado el 28 de noviembre de 2024, de <https://www.sap.com/latinamerica/products/artificial-intelligence/what-is-iot.html>