

Diseño y construcción de un sistema para adquisición y análisis del consumo energético en el hogar

Jesús Sánchez de Lechina Tejada (@jojelupipa)

Universidad de Granada

Julio 2020



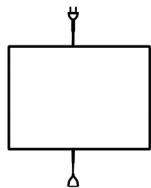
- 1 Introducción
- 2 Descripción del sistema
 - Topología de red
 - Módulo Enchufe Inteligente
 - Módulo Servidor
 - Módulo App
 - Pruebas
- 3 Conclusiones
- 4 Referencias

Introducción

- 1 Introducción
- 2 Descripción del sistema
 - Topología de red
 - Módulo Enchufe Inteligente
 - Módulo Servidor
 - Módulo App
 - Pruebas
- 3 Conclusiones
- 4 Referencias

¿Qué he hecho?

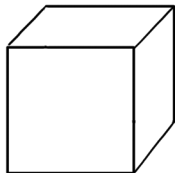
Enchufe
Inteligente



datos consumo →

← control

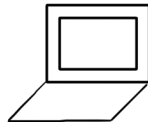
Servidor
Central



datos consumo →

← control

Usuario
Final



Objetivos

- Construir un sistema para medir y controlar el consumo energético.

Objetivos

- Construir un sistema para medir y controlar el consumo energético.
Para ello se utilizará una infraestructura y paradigma que se ajuste a este proyecto:
Internet de las Cosas.

Objetivos

- Construir un sistema para medir y controlar el consumo energético. Para ello se utilizará una infraestructura y paradigma que se ajuste a este proyecto: *Internet de las Cosas*.
- Demostrar que el Internet de las Cosas está al alcance de cualquiera. Este proyecto es un ejemplo de ello.

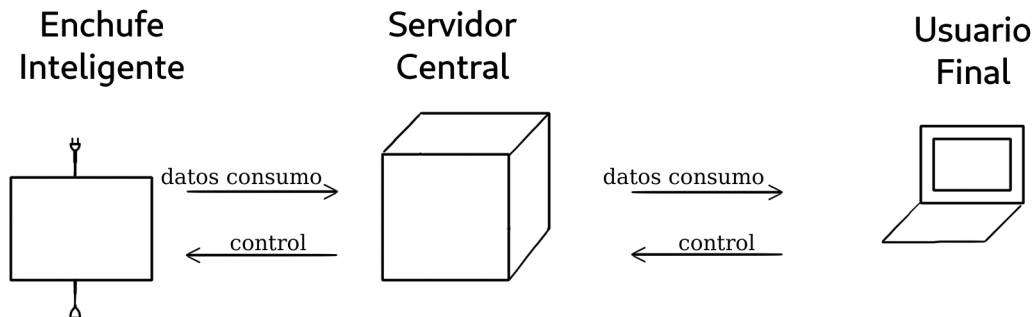
Descripción del sistema

- 1 Introducción
- 2 Descripción del sistema
 - Topología de red
 - Módulo Enchufe Inteligente
 - Módulo Servidor
 - Módulo App
 - Pruebas
- 3 Conclusiones
- 4 Referencias

Topología de red

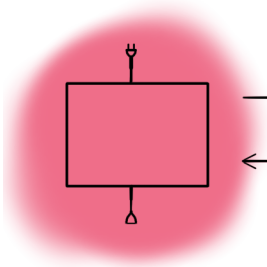
- 1 Introducción
- 2 Descripción del sistema
 - Topología de red
 - Módulo Enchufe Inteligente
 - Módulo Servidor
 - Módulo App
 - Pruebas
- 3 Conclusiones
- 4 Referencias

Topología de red

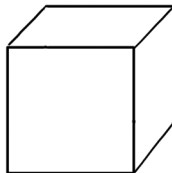


Topología de red

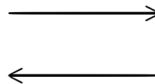
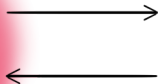
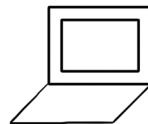
Enchufe
Inteligente



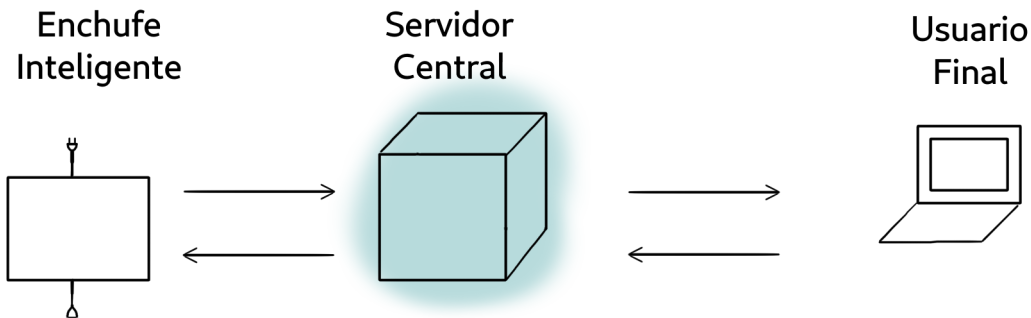
Servidor
Central



Usuario
Final

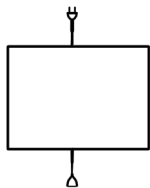


Topología de red

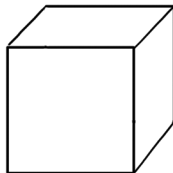


Topología de red

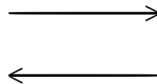
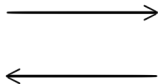
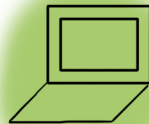
Enchufe
Inteligente



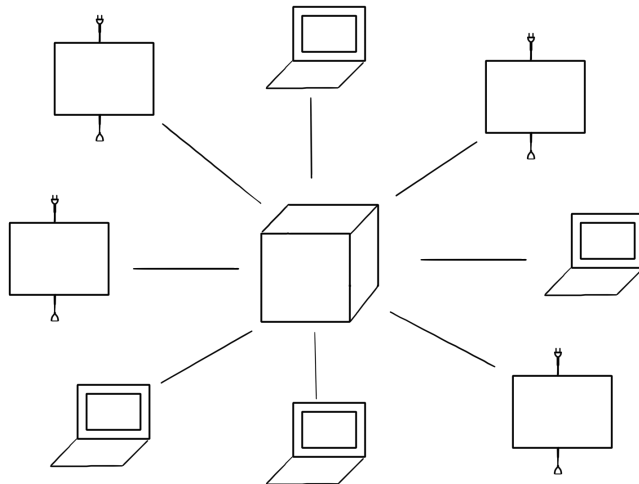
Servidor
Central



Usuario
Final



Topología de red



Topología de red

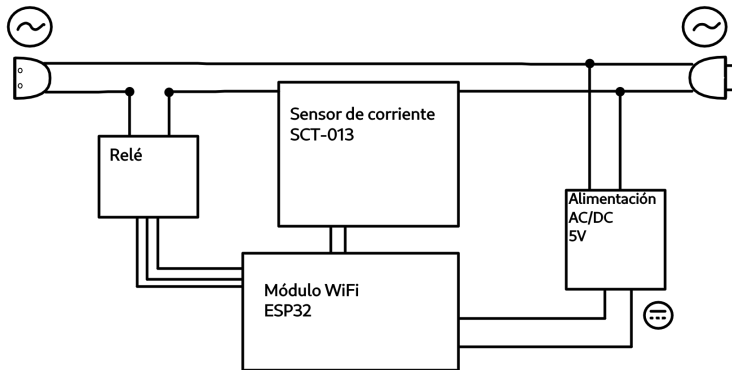
¿Cómo se comunican?

- Control de enchufes: Mensajes MQTT gestionados por un Broker en el Servidor
- Datos Enchufe → Servidor: MQTT
- Datos Servidor → Cliente: Peticiones HTTP a una API

Módulo Enchufe Inteligente

- 1 Introducción
- 2 Descripción del sistema
 - Topología de red
 - **Módulo Enchufe Inteligente**
 - Módulo Servidor
 - Módulo App
 - Pruebas
- 3 Conclusiones
- 4 Referencias

Módulo Enchufe Inteligente



Módulo Enchufe Inteligente

Componentes:

- Sensor de corriente
- Actuador: Relé
- Microcontrolador: ESP32
- Fuente de alimentación

Módulo Servidor

- 1 Introducción
- 2 Descripción del sistema
 - Topología de red
 - Módulo Enchufe Inteligente
 - **Módulo Servidor**
 - Módulo App
 - Pruebas
- 3 Conclusiones
- 4 Referencias

Módulo Servidor

Componentes:

- Broker MQTT
- API

Módulo Servidor

Broker MQTT:

Módulo Servidor

Broker MQTT:

Se escogió Mosquitto. Utiliza un patrón de publish-subscribe en temas.

Módulo Servidor

Broker MQTT:

Se escogió Mosquitto. Utiliza un patrón de publish-subscribe en temas.

Cada uno de estos temas representa información de consumo de un enchufe o información de control.

Módulo Servidor

Broker MQTT:

Se escogió Mosquitto. Utiliza un patrón de publish-subscribe en temas.

Cada uno de estos temas representa información de consumo de un enchufe o información de control.

Un programa en el servidor introduce la información de consumo en la base de datos.

Módulo Servidor

API:

Módulo Servidor

API:

Devuelve la información de consumo energético a los usuarios finales que lo soliciten mediante peticiones HTTP.

Módulo App

- 1 Introducción
- 2 Descripción del sistema
 - Topología de red
 - Módulo Enchufe Inteligente
 - Módulo Servidor
 - **Módulo App**
 - Pruebas
- 3 Conclusiones
- 4 Referencias

Módulo App

Interfaz simple para consultar la información de consumo de los enchufes y manipularlos.

Módulo App

Interfaz simple para consultar la información de consumo de los enchufes y manipularlos.
Funcionalidades:

- Acceder la información de consumo de cada enchufe
- Visualizar gráficamente dicha información
- Controlar el estado de los dispositivos conectados

Pruebas

- 1 Introducción
- 2 Descripción del sistema
 - Topología de red
 - Módulo Enchufe Inteligente
 - Módulo Servidor
 - Módulo App
 - Pruebas
- 3 Conclusiones
- 4 Referencias

Pruebas Microcontrolador

Microcontrolador:

¿Cómo realizar pruebas sobre un microcontrolador?

Pruebas Microcontrolador

Microcontrolador:

¿Cómo realizar pruebas sobre un microcontrolador?

Dificultades: Tests en un microcontrolador que no tiene una interfaz y que depende del correcto funcionamiento de los sensores.

Pruebas Microcontrolador

Microcontrolador:

¿Cómo realizar pruebas sobre un microcontrolador?

Dificultades: Tests en un microcontrolador que no tiene una interfaz y que depende del correcto funcionamiento de los sensores.

Posibilidades:

Comunicación por serial o utilizar emuladores (mocking).

Pruebas Microcontrolador

Microcontrolador:

¿Cómo realizar pruebas sobre un microcontrolador?

Dificultades: Tests en un microcontrolador que no tiene una interfaz y que depende del correcto funcionamiento de los sensores.

Posibilidades:

Comunicación por serial o utilizar emuladores (mocking).

Simular los resultados proporcionados por los sensores para probar tu propio código.

Pruebas Servidor

Server:

Usar alguna biblioteca de pruebas y un marco de pruebas para probar API y módulo del servidor.

Pruebas App

App:

Probar la interfaz: Comprobar que los elementos se crean correctamente y que el comportamiento al realizar algunas acciones es el esperado.

Se pueden usar bibliotecas genéricas y otras específicas de la interfaz para probar su funcionamiento.

Conclusiones

- 1 Introducción
- 2 Descripción del sistema
 - Topología de red
 - Módulo Enchufe Inteligente
 - Módulo Servidor
 - Módulo App
 - Pruebas
- 3 Conclusiones**
- 4 Referencias

Conclusiones

- **Accesibilidad:** Este proyecto busca ser una muestra de que el Internet de las Cosas es algo que está a nuestro alcance.

Conclusiones

- **Accesibilidad:** Este proyecto busca ser una muestra de que el Internet de las Cosas es algo que está a nuestro alcance.
- **Licencia:** El código de este proyecto es libre (GPLv3).

Conclusiones

- **Accesibilidad:** Este proyecto busca ser una muestra de que el Internet de las Cosas es algo que está a nuestro alcance.
- **Licencia:** El código de este proyecto es libre (GPLv3).
- **Modularidad y usabilidad:** Se puede reemplazar algunos de los subsistemas y mantener la funcionalidad.

Conclusiones

- **Accesibilidad:** Este proyecto busca ser una muestra de que el Internet de las Cosas es algo que está a nuestro alcance.
- **Licencia:** El código de este proyecto es libre (GPLv3).
- **Modularidad y usabilidad:** Se puede reemplazar algunos de los subsistemas y mantener la funcionalidad.
- **Presupuesto asequible:** Con una pequeña inversión se puede construir un enchufe inteligente que no dependa de terceros.

Posibles mejoras al sistema

Este sistema es una prueba de concepto. Todavía se puede mejorar:

- Sería más cómodo disponer también de una app móvil.
- Disponer de más enchufes podría haber dado lugar a un entorno más realista.
- Se podría haber sacado más provecho de las posibilidades que ofrecen las bibliotecas usadas para la interfaz de usuario u optimizado la programación del microcontrolador.

- 1 Introducción
- 2 Descripción del sistema
 - Topología de red
 - Módulo Enchufe Inteligente
 - Módulo Servidor
 - Módulo App
 - Pruebas
- 3 Conclusiones
- 4 Referencias

Referencias



Jesús Sánchez de Lechina

Código del proyecto

<https://github.com/jojelupipa/smart-plug>



Jesús Sánchez de Lechina

Esta presentación

<https://github.com/jojelupipa/TFG-presentacion>



Pablo Baeyens

Guía de uso de beamer

<https://github.com/dgiim/beamer>



Mario Román

Recopilación de plantillas de LaTeX.

<https://github.com/M42/plantillas>

Fin