



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Trabajo de Fin de Grado: Diseño y Desarrollo de Sistema de Automatismos para Maquetas de Arquitectura Interactivas

Miguel López Martínez

Estudiante del Grado en Ingeniería Electrónica Industrial

Tutor: Francisco Javier Romero Maldonado

13 de junio de 2025

Diseño y Desarrollo de Sistema de Automatismos para Maquetas de Arquitectura Interactivas

Miguel López Martínez

Palabras clave: ESP32, Home Assistant, automatización, MQTT, sensores, integración domótica, interfaz Lovelace, Automatización, maquetas inteligentes, domótica, sensorización.

Resumen

En esta memoria se presenta el diseño e implementación de un sistema domótico distribuido que emplea microcontroladores **ESP32** como nodos periféricos y la plataforma **Home Assistant** como núcleo de gestión central. El sistema permite el control inteligente de iluminación, monitoreo de variables ambientales, apertura automática de una caja mediante motor DC y piñón-cremallera, así como la visualización de todos los eventos a través de una interfaz personalizable tipo *dashboard*.

La comunicación entre dispositivos se lleva a cabo mediante el protocolo **MQTT**, lo que permite una arquitectura flexible y escalable. Se hace uso de sensores como detectores magnéticos, sensores de luz y movimiento, y actuadores como tiras LED tipo NeoPixel y motores, todos controlados mediante tópicos MQTT definidos en la configuración modular de Home Assistant.

Además, se ha desarrollado una **maqueta interactiva** que materializa el sistema domótico implementado, permitiendo una representación física y tangible de sus funcionalidades. Este tipo de maqueta no solo sirve como demostración visual del sistema, sino que también actúa como herramienta pedagógica para la comprensión de tecnologías IoT. Las maquetas interactivas combinan elementos físicos con componentes electrónicos y digitales, permitiendo la interacción del usuario mediante sensores, botones y visualizaciones dinámicas [1, 2].

El proyecto está enfocado no solo en su funcionalidad técnica, sino también en servir como guía práctica para quienes deseen introducirse en el desarrollo de soluciones IoT domésticas con enfoque modular, local y abierto.

Design and Development of an Automation System for Interactive Architectural Models

Miguel López Martínez

Keywords: ESP32, Home Assistant, automation, MQTT, sensors, smart integration, Lovelace interface, intelligent models, home automation, sensing.

Abstract

This report presents the design and implementation of a distributed home automation system using **ESP32** microcontrollers as peripheral nodes and the **Home Assistant** platform as the central management core. The system enables intelligent lighting control, environmental variable monitoring, automatic box opening via a DC motor and rack-and-pinion mechanism, and event visualization through a customizable *dashboard* interface.

Device communication is handled via the **MQTT** protocol, allowing for a flexible and scalable architecture. The system utilizes sensors such as magnetic switches, light and motion sensors, and actuators including NeoPixel LED strips and motors, all managed through MQTT topics defined in Home Assistant's modular configuration.

Additionally, an **interactive model** was developed to physically represent the implemented home automation system, providing a tangible demonstration of its functionalities. This type of model not only serves as a visual showcase, but also as an educational tool for understanding IoT technologies. Interactive models combine physical elements with electronic and digital components, enabling user interaction through sensors, buttons, and dynamic visual feedback [1, 2].

The project focuses not only on technical functionality, but also aims to serve as a practical guide for those interested in developing modular, local, and open-source IoT solutions for smart homes.