

Sistema Remoto de Controle/Automação de Dispositivos Infravermelho

Erick Pereira Calauro¹, Omar Aziz Saueia Fernandes¹, Orientadores: Márcio Artacho Peres¹, Jeandro da Costa Dias¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de MS – Campo Grande – MS

erick.calauro@estudante.ifms.edu.br, omar.fernandes@estudante.ifms.edu.br,
marcio.peres@ifms.edu.br, jeandro.dias@ifms.edu.br

Área/Subárea: CET - Ciências Exatas e da Terra

Tipo de Pesquisa: Tecnológica

Palavras-chave: internet das coisas, Infravermelho, microcontrolador ESP.

Introdução

A indústria da internet das coisas (IoT) vem se tornando cada vez mais popular e acessível justificando o crescimento de tecnologias voltadas para implementações em automação residencial e industrial, como os microcontroladores, principais componentes destes projetos. A família de microcontroladores ESP, tradicional no mercado, tem como características módulos de baixo custo e versáteis para diversas soluções tecnológicas, destacando-se as séries ESP-12E e ESP-01M.

Este trabalho tem como objetivo geral investigar o uso de tais tecnologias e ferramentas para o desenvolvimento de um sistema web com o objetivo de controlar de forma remota, via internet, equipamentos eletrônicos que se comunicam por infravermelho (IR). O trabalho consiste em duas partes desenvolvidas de forma concomitante: o sistema de computador, que contempla o cadastro, controle e agendamento dos equipamentos; e a programação dos dispositivos, microcontroladores ESP, para comunicação via infravermelho com os equipamentos.

Metodologia

O projeto iniciou-se por meio de uma pesquisa bibliográfica sobre características, funcionalidades e programação de dispositivos ESP, principalmente o modelo nodemcu ESP-12E. Como resultado foi desenvolvido um material com características principais do ESP que serviu como referência durante o desenvolvimento do projeto. As pesquisas bibliográficas continuaram, de modo a compreender demandas específicas que surgiram ao longo da execução do projeto.

Em seguida, foi executado um planejamento sobre o problema inicial, controle e automação de equipamentos controlados via infravermelho, e definido como solução a utilização de *dispositivos ESP* capazes de receber requisições via wi-fi e emitir comandos infravermelho aos *equipamentos*. O cadastro de equipamentos, respectivos comandos e outras informações são de responsabilidade de um sistema web,

hospedado em um servidor na rede com acesso aos usuários. A Figura 1 apresenta um diagrama da comunicação entre o usuário e os equipamentos, ambos conectados na rede do sistema. O dispositivo ESP foi programado e um protótipo físico desenvolvido e testados em situação real em equipamentos de ar-condicionado do campus Campo Grande.

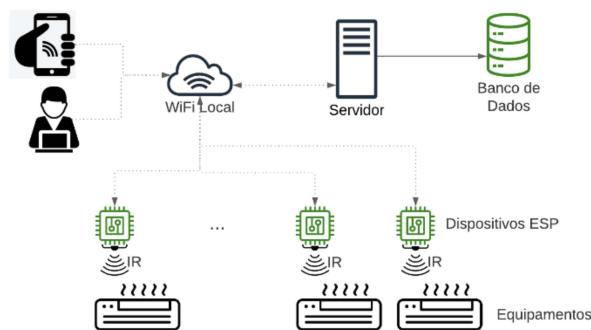


Figura 1. Diagrama com modelo de comunicação entre usuários e equipamentos.

O desenvolvimento do sistema web iniciou com o levantamento de requisitos, realizado em discussões com o grupo do projeto, focando em itens genéricos para um sistema que atenda diversas realidades e tipos de equipamentos. Após a definição dos diagramas de classes, iniciou-se a implementação utilizando ferramentas indicadas pelo grupo por serem trabalhadas no curso técnico: Eclipse IDE, Spring e PostgreSQL. Os testes unitários da comunicação infravermelho iniciaram junto com o desenvolvimento do sistema, e posteriormente foram executados os testes de integração. A tela de controle do sistema web permite, de forma intuitiva, localizar um equipamento e acionar um comando pré-determinado conforme Figura 2.



Figura 2. Tela de controle do sistema web com informações do equipamento e comandos.

Quanto a implementação no dispositivo, a primeira etapa foi a determinação do modelo ESP-01M IR-Transceptor, e apesar de um desempenho menor quando comparado ao ESP-12E, possui emissão/recepção infravermelho e wi-fi integrado. Após os testes de codificação e funcionalidades foi proposto um fluxograma contendo as rotinas do microcontrolador, e então se iniciou a etapa de implementação das funcionalidades necessárias do dispositivo. O código implementado permite que, quando o dispositivo é ligado e não há redes wi-fi disponível, entre em modo de ponto de acesso, permitindo configuração via navegador (cadastro *SSIDs* e senhas wi-fi disponíveis). Quando conectado, o dispositivo se comunica com Sistema Web informando dados de identificação: MAC e IP. Então, inicializa um serviço (*WebService*) e aguarda requisições do servidor para emissão do comando IR ao equipamento. Periodicamente o dispositivo se comunica com o servidor a fim de informar que está ativo.

Resultados e Análise

Foram obtidos, como produtos da execução do presente trabalho, dois programas que têm como função o controle de dispositivos infravermelhos, visando principalmente o funcionamento no IFMS, de forma centralizada e automatizada por meio dos aparelhos da família ESP. Os dois programas, compreendidos como subsistemas na documentação do projeto, envolvem o cadastro, processamento de dados e controle referentes aos dispositivos infravermelhos controlados pelos subsistemas.

Além do sistema implementado, foram desenvolvidos diagramas de elaboração e funcionamento, documentações técnicas e compilados de pesquisa bibliográfica referentes aos subsistemas, de modo a possibilitar continuação da pesquisa. Por fim, ainda é resultado do projeto a criação de dois protótipos físicos um responsável pela emissão de sinais infravermelhos (integrado com sistema web) e outro recepção, este, representando um equipamento real, possibilitando uma simulação fidedigna do projeto. É importante ressaltar que o projeto se atentou na modelagem dinâmica, permitindo que a solução seja aplicada em qualquer equipamento com comunicação IR, como por exemplo, projetores. O protótipo elaborado, apresentado na Figura 3, possui um ESP-01M IR-Transceptor, uma fonte de alimentação 110v/220v - 5v, um cabo de alimentação e uma caixa plástica.



Figura 3. Protótipo do dispositivo

Portanto, concluímos que o projeto alcançou os resultados

esperados e definidos como objetivo geral.

Considerações Finais

É notável que o presente trabalho representou um teste importante na utilização de microcontroladores da família ESP como forma de facilitar o cotidiano de organizações. O sistema web resultante possui interface simples e tela principal de controle intuitiva e responsiva, permitindo, com poucas configurações e treinamento, a implantação para um ambiente/equipamentos específicos. Da maneira que o projeto foi desenvolvido, é eminente a expansão com novas ideias nesta tecnologia e alguns trabalhos futuros foram discutidos, por exemplo, desenvolvimento de dispositivos wi-fi com botoeiras que acionam comandos cadastrados no sistema, realizando a interação com um ou mais dispositivos/equipamentos.

Agradecimentos

Agradecemos ao IFMS pela bolsa concedida a um estudante do projeto, como forma de incentivar a pesquisa na ciência e tecnologia. O progresso alcançado por meio deste trabalho é devido aos professores Marcio Artacho Peres e Jeandro da Costa Dias que orientaram a execução do projeto, ao professor Marco Cortês que auxiliou e supervisionou testes de circuitos eletrônicos durante o projeto.

Referências

STEVAN JUNIOR, SERGIO LUIZ Domótica: automação residencial e casas inteligentes com Arduino e ESP8266. São Paulo: Érica, 2019.

BOYLESTAD, R.; NASHELSKI, L. Dispositivos eletrônicos e teoria dos circuitos. 12. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 2013

STEVAN JR., S. L.; SILVA, R. A. Automação e instrumentação industrial com Arduino: teoria e projetos . 1. ed. São Paulo: Érica, 2017

CATALIN BATRINU. Projetos de Automação Residencial com ESP8266. 1. ed. Novatec Editora LTDA, 2018

INFRARED REMOTE CONTROL SYSTEM

Abstract: The Internet of Things (IoT) industry has become increasingly popular and accessible, justifying the growth of technologies aimed at implementations in home and industrial automation, such as microcontrollers, the main components of these projects. The ESP family of microcontrollers, traditional in the market, has as its characteristics low-cost and versatile modules for various technological solutions, with the ESP-12E and ESP-01M series standing out.

This work aims to investigate the use of such technologies and tools for the development of a web system with the objective of remotely controlling, via the Internet, electronic equipment that communicates via infrared (IR). The work consists of two parts developed concurrently: the computer system, which includes the registration, control and scheduling of the equipment; and the programming of the devices, ESP microcontrollers, for infrared communication with the equipment.

Keywords: Internet of Things, infra-red, ESP Microcontroller.