

Universidade Federal de Minas Gerais
Escola de Engenharia
Projeto de Sistemas Embutidos

Geladeira Smart

João Pedro Lima Pirajá - 2021421397
Mike Dornas Oliveira - 2017002199
Tomas Henrique Danelon e Silva - 2018093490
Vitor Pimentel dos Santos - 2019021840

Prof. Diogenes Cecilio da Silva Junior

Belo Horizonte, Julho de 2022

Sumário

1	Introdução	1
2	Objetivos	2
3	Metodologia	3
3.1	Materiais utilizados	3
3.2	Hardware	3
3.2.1	Circuito	3
3.2.2	Configuração do Arduino	3
3.3	Software	4
3.4	Testes e Resultados	4
4	Desafios	5
5	Melhorias	6
	Referências Bibliográficas	7

Introdução

O advento do Big Data, no qual grandes contingentes de dados dos mais variados vêm formando as bases do mercado de tecnologia atual, demanda o desenvolvimento de soluções voltadas para a captação e distribuição dessas informações, da maneira mais rápida, prática e acessível possível.

Dentro desse contexto, surge o conceito do IOT, do inglês, Internet das Coisas, que descreve todo um ecossistema de dispositivos conectados que compartilham dados de uso e do ambiente ao seu redor, entre si e com a nuvem. Desde carros capazes de calcular em tempo real o melhor percurso para um determinado destino, até relógios digitais que monitoram batimentos cardíacos, ou até mesmo ares-condicionados que podem ser controlados via smartphones, o IOT é um paradigma capaz de englobar praticamente todas as áreas da vida e assim, possibilitar a geração de dados em larga escala para tomada de decisões.

A capacidade de um dispositivo de captação e compartilhamento de informações dentro de aplicações IOT, é devido a existência de sensores embutidos, como medidores de temperatura, movimento, calor e entre outros. Devido à grande portabilidade e capacidade de integrar diversos sensores estruturados para atuar nas mais diversas e específicas tarefas, microcontroladores são normalmente utilizados para o desenvolvimento de dispositivos IOT.

Nesse trabalho, devido a importância da captação e compartilhamento eficiente de dados, optou-se pelo desenvolvimento de um simples equipamento dentro do paradigma IOT, que pudesse transmitir em tempo real informações sobre um dispositivo muito comum do cotidiano: a geladeira.

Objetivos

O projeto tem o propósito de economizar energia elétrica em uma geladeira residencial, através de alarmes, e identificar o comportamento dos usuários da mesma. O sistema embutido desenvolvido possui duas funções primárias:

- Monitorar quanto tempo a porta da geladeira ficará aberta, e alertar o usuário por meio de um alarme sonoro e notificações através de um aplicativo, caso fique assim por mais de 30 segundos.
- Armazenar os horários em que a geladeira foi aberta e por quanto tempo, ao longo do dia. Com essas informações será possível entender o comportamento dos usuários.

Metodologia

3.1 Materiais utilizados

Para a construção do protótipo foram necessários os seguintes componentes:

- Arduíno UNO
- Módulo WiFi ESP8266
- Botão tipo "push button"
- 2 Resistores de 10 K Ω
- Resistor de 1 K Ω
- Buzzer
- Protoboard
- Jumpers

3.2 Hardware

3.2.1 Circuito

A montagem do protótipo consistem em conectar o botão, o buzzer e o ESP ao arduíno, de forma que o microcontrolador possa controlar todos. A montagem foi feita seguido o circuito da Figura 3.1 [1].

3.2.2 Configuração do Arduíno

O arduíno foi configurado a partir de um código base encontrado no site FelipeFlop [1], que foi adaptado para este protótipo. O arduíno faz a aquisição de dados do estado da porta e tempo de abertura, e envia comandos ao ESP para disponibilizar esses dados via protocolo HTTP 1.1, no formato JSON. O arduíno também dispara um alarme sonoro caso a porta não seja fechada dentro de 30 segundos.

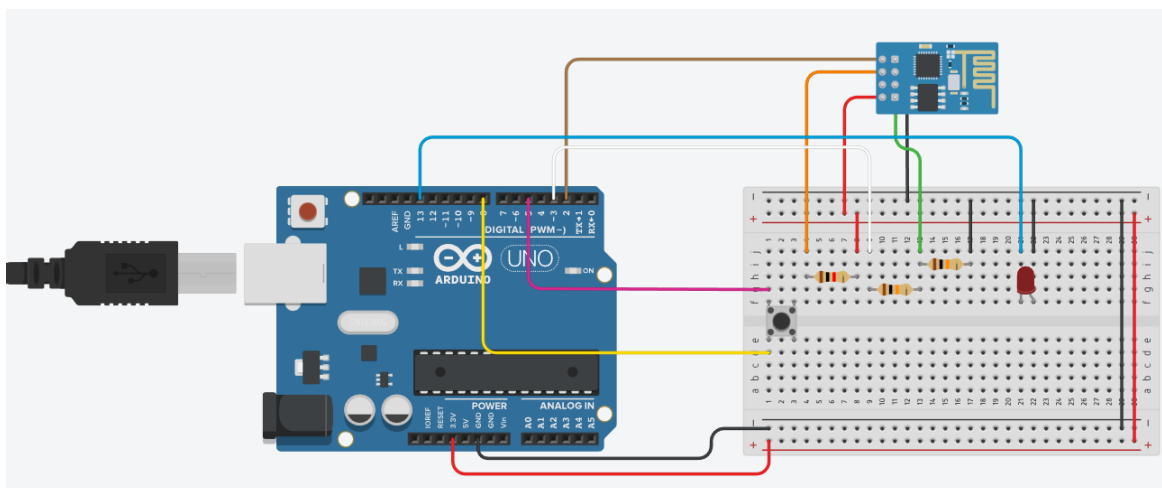


Figura 3.1: Circuito do ESP8266. Fonte: Autoria própria

3.3 Software

O componente de software consiste em uma aplicação cliente implementada com Javascript e HTML. A página HTML mostra a situação corrente da porta, obtida através de uma requisição HTTP, e caso esteja aberta, mostra há quanto tempo está aberta. A página possui um botão que refaz as requisição HTTP novamente, para atualizar o estado da porta sem que seja necessário recarregar toda a página.

3.4 Testes e Resultados

Por se tratar de um projeto simples, com poucos dados, os testes foram focados em conexão. Percebeu-se que muitas vezes o ESP ignora as requisições HTTP, e por esse motivo, no aplicativo cliente foi implementado um sistema de *timeout*, em que, caso o ESP não responda após 5 segundos da requisição, é exibida uma mensagem de erro na tela, solicitando que o usuário tente atualizar novamente.

Apesar dos desafios, o MVP foi devidamente construído. Não foi possível implementar um APP mobile para se conectar ao ESP, e por isso, optou-se por um cliente Javascript/HTML para computador mesmo.

Desafios

Durante o andamento do projeto foram encontrados diversos desafios advindos de causas diversas. Primeiramente, houveram dificuldades decorrentes de uma certa falta de conhecimento sobre algumas tecnologias e conceitos. Nesse âmbito pode se destacar a funcionalidade proposta no início do projeto de medir o consumo da geladeira.

Essa funcionalidade foi pensada durante a fase de anteprojeto, porém durante o desenvolvimento foram identificadas algumas limitações, já que não se sabia como a implementação dessa funcionalidade poderia ser feita. Com isso foram cogitadas algumas formas diferentes de realizar a medição, tanto direta quanto indiretamente.

Outra limitação que foi um desafio durante o projeto foi a restrição do tempo. Como o projeto foi realizado durante um semestre letivo, o tempo se mostrou deveras curto para a idealização, anteprojeto, desenvolvimento e testes. Esse fator também influenciou para a decisão de não incluir a função de medir o consumo no produto final.

Já nas etapas finais do projeto houveram alguns desafios na parte de software. Algumas soluções se provaram extremamente trabalhosas ou inviáveis, principalmente no que tange o aplicativo móvel para o alarme. Essas dificuldades foram superadas ao se procurar soluções mais simples, diminuindo a complexidade do projeto sem afetar o seu funcionamento.

Melhorias

Dentre as possíveis melhorias a serem realizadas no projeto destaca-se primeiramente a funcionalidade mencionada previamente de medir o consumo da geladeira. Essa funcionalidade é interessante, já que proporciona uma maior integração do dispositivo como IOT. Essa integração permite que o usuário consiga monitorar mais facilmente o seu uso, consumo e hábitos diários. Através da experiência adquirida no projeto pode-se afirmar que a melhor forma de medir esse consumo seria diretamente, de maneira separada na tensão e corrente.

Ademais, uma outra melhoria seria um monitoramento interno através de vídeo. Ao conectar uma câmera posicionada internamente na geladeira ao microcontrolador e integrar essa nova funcionalidade ao aplicativo teríamos benefícios bem claros. Ao poder observar o interior da geladeira a qualquer momento e de qualquer lugar o usuário poderia saber exatamente o que precisaria comprar no supermercado, por exemplo. Alguns desafios surgiriam dessa implementação, em especial no que diz respeito à conexão e integração, portanto é algo que requer uma grande atenção.



Figura 5.1: Smartcam. Fonte: https://www.heraldsotland.com/life_style/17948851.smarter-fridgecam

Referências Bibliográficas

- [1] Adilson Thomsen. Tutorial módulo wireless esp8266 com arduino. [Site do Artigo](#).