

Automação Residencial

Leonardo de Holanda Bonifácio

Graduando: Engenharia Eletrônica

Universidade de Brasília, UnB

Brasília, Brasil

leohb2@gmail.com

Resumo — Este presente artigo descreve o projeto de automação residencial e suas respectivas etapas. O trabalho foi realizado para o curso de Instrumentação Eletrônica, na Universidade de Brasília.

Palavras-Chave: Automação Residencial, Internet das Coisas, Blynk

I. INTRODUÇÃO

Também chamada de domótica, a Automação Residencial trata da integração de serviços e tecnologias, que tem por finalidade tornar uma residência automatizada, aumentando, assim, o conforto, segurança e praticidade [1].

Para (WORTMEYER; FREITAS; CARDOSO, 2005) “automação residencial representa o emprego de tecnologias ao ambiente doméstico (incluindo residências, condomínios, hotéis), com o objetivo de propiciar conforto, praticidade, produtividade, economia, eficiência e rentabilidade, com valorização da imagem do empreendimento e de seus usuários”.

Por trás da automação residencial, existem diversos elementos envolvidos. De simples sensores a grandes centrais de automação, é possível fornecer uma experiência ideal para o usuário. Para realizar uma automação, são necessários, pelo menos, os seguintes elementos básicos: Controladores, Sensores, Atuadores, Barramentos e Interfaces.

Controladores controlam os dispositivos automatizados, sensores e atuadores, monitora informações e executa funções. Através da interface, estabelecem comunicação entre usuário e hardware.

Sensores são os dispositivos que reagem a um estímulo físico e geram um sinal elétrico. Com eles, é possível medir, monitorar e detectar uma grandeza física e gerar um sinal a ser trabalhado pelo Controlador.

Atuadores são componentes que recebem um sinal comando do sistema de automação e ativam os equipamentos desejados. São os módulos ligados entre a rede elétrica e os equipamentos. Existem atuadores para portas, janelas, alarme etc.

Barramento é o meio físico responsável pelo transporte de informação: rede elétrica, telefônica.

Interface são os dispositivos que realizam a comunicação entre o sistema e o usuário, possibilitando que ele visualize a informação e interaja com o sistema.

A seguir, um exemplo de arquitetura centralizada de automação residencial:

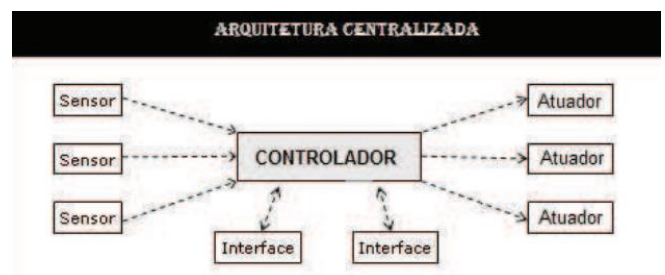


Fig. 1. Arquitetura Centralizada.

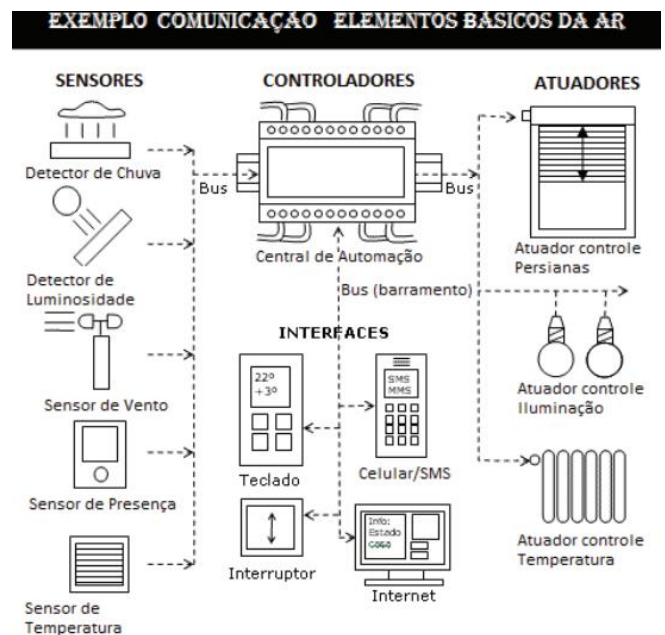


Fig. 2. Exemplo de automação.

Internet das coisas ou *Internet of Things (IoT)* desponta como um novo paradigma tecnológico, social, cultural e digital [2]. Esse conceito proporciona a objetos do dia a dia a se conectarem à Internet, viabilizando o controle remoto do mesmos. Os objetos inteligentes possuem capacidade de comunicação e processamento aliados a sensores.

II. PROPOSTA E ESPECIFICAÇÃO

O projeto tem como proposta a automação residencial de um cômodo através da interação entre o microcontrolador Esp8266 NodeMCU e o aplicativo Blynk.

A divisão do mesmo é feita em 4 grandes blocos:

a) Sensoriamento de temperatura e umidade: através do sensor DHT11, será possível ler a temperatura e umidade do ambiente.

b) Controle de 3 relés: através do microcontrolador é possível controlar 3 relés que, previamente, eram vistos como lâmpadas. Esses relés podem ser controlados via botão físico *push button*, via aplicativo, pelo teclado do computador e por voz do *Google Assistant*.

c) Acionamento de televisão e ar condicionado: através de LEDs emissores de infravermelho, é possível ativar algumas funções dos 2 aparelhos. Esses dispositivos podem ser controlados via aplicativo, pelo teclado do computador e por voz do *Google Assistant*.

d) Interface via aplicativo Blynk: este aplicativo tem como função a interação entre usuário e microcontrolador. Por ele, é possível verificar as leituras do sensor utilizado, interagir com os relés (verificando seu estado), e acionar os aparelhos via infravermelho.

III. DESENVOLVIMENTO

- Materiais utilizados:

- 3x Resistor 1 k Ω
- 1x Resistor 4.7 Ω
- 3x LED emissor infravermelho
- 3x LED comum
- 3x botão pulsador
- 1x módulo relé 1 canal
- 1x módulo relé 2 canais
- 1x sensor DHT 11
- 1x esp8266 NodeMCU
- 1x Transistor 2N2222
- 1x fonte para protoboard
- 1x protoboard
- 1x case personalizado
- Jumpers

A explicação do desenvolvimento será feita de acordo com os 4 grandes blocos citados no item anterior.

a) O sensor DHT 11 é ligado a alimentação de 3.3 V da fonte e sua saída ao pino D6 do microcontrolador. O valor é lido pelo microcontrolador e enviado para o pino virtual do aplicativo. A variação de temperatura do sensor é $\pm 2^{\circ}\text{C}$ e o envio ao aplicativo feito a cada 12 segundos.

b) Os relés são ligados a alimentação de 5 V da fonte e suas saídas aos pinos D8, D1 e D2. Para poder saber o estado dos mesmos, a lógica de mudança de estado foi escolhida. Essa mudança pode ser feita via aplicativo pelos pinos virtuais, pelos botões físicos pulsadores (pinos D3, D4 e D5, via *webhook* pelo *Google Assistant* e *webhook* pelo teclado do computador. O estado pode ser visto pelo aplicativo Blynk pelo *widget* LED. Como a saída digital do esp8266 é 3.3 V e o relé é ativado a 5 V, pode ser necessário o uso de transistores como chave para mudar o estado de cada relé.

c) Para ativar os aparelhos, primeiramente foi necessário obter os códigos infravermelho do controle remoto através do sensor receptor TL1838. Cada código obtido foi atribuído a um pino virtual do aplicativo que é enviado pelos LEDs emissores, ligados na entrada D0, acoplados ao case. O acionamento pode ser feito via aplicativo, via voz (*Google Assistant*) e pelo teclado do computador.

d) O aplicativo Blynk é responsável pela interação entre usuário e o hardware. Através do conceito *IoT*, o usuário conecta-se à nuvem do aplicativo e pode controlá-lo de qualquer dispositivo com internet. A configuração primária do aplicativo é feito pelo próprio código do microcontrolador no Arduino IDE. Através da biblioteca do aplicativo, o usuário tem um código de autenticação para seu microcontrolador e usa funções para conectar-se ao WiFi de sua rede local e ler ou escrever dados entre o aplicativo e o microcontrolador. No aplicativo, o usuário cria um projeto e adiciona *widgets* de sua preferência, montando sua interface personalizada.

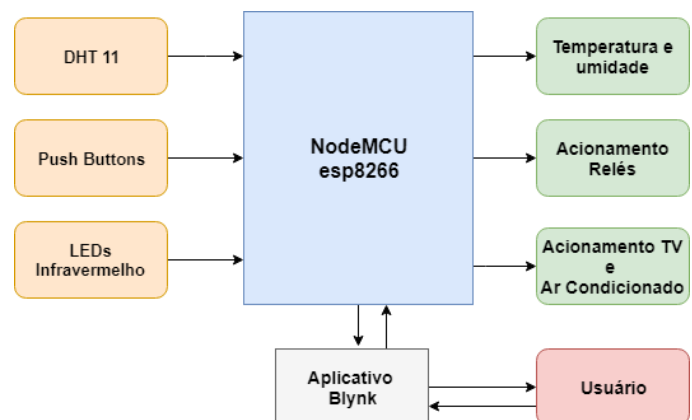


Fig. 3. Diagrama de blocos do projeto.

O projeto foi montado e fixado em um case personalizado. Esse case foi desenhado pelo software Autodesk Fusion 360 e impresso na impressora 3D.

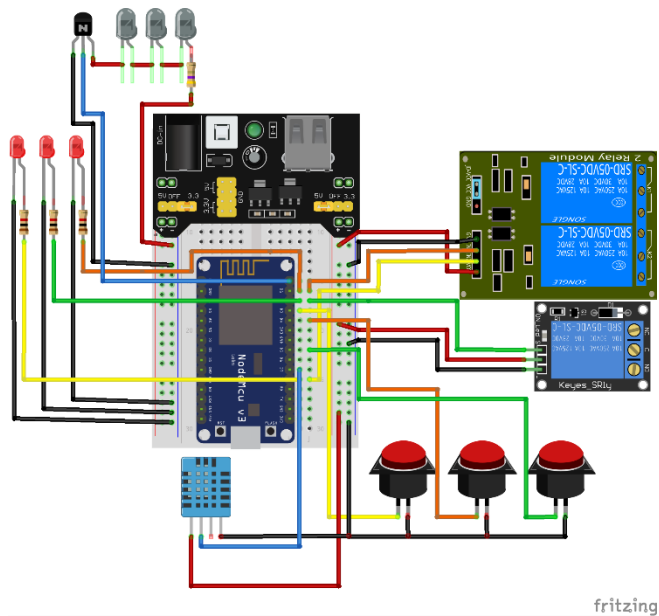


Fig. 4. Esquemático feito pelo software Fritzing.

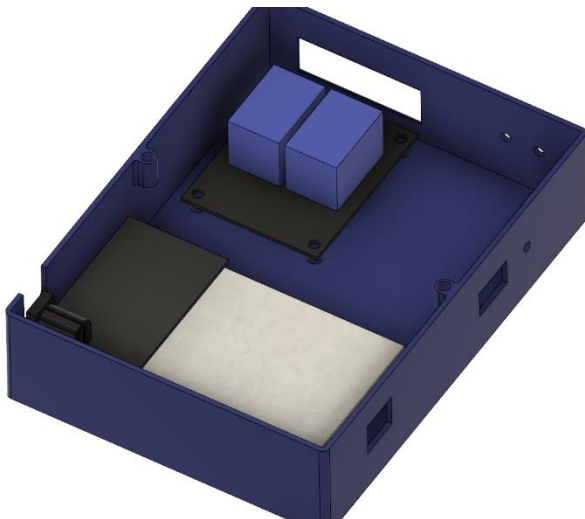


Fig. 5. Sketch do case.

adicionar pequenas modificações no aplicativo para o acontecimento de eventos. Através do *widget Eventor*, um pino pode ser lido e se seu valor alcançar um patamar, ativar outro. Isso pode ser usado com o sensor de temperatura e o ativamento do ar condicionado por exemplo. Se a temperatura ultrapassar 26 °C, ligar o aparelho. Com o *widget timer*, é possível ativar os relés em um horário pré-fixado. Isso pode ser usado para ligar as lâmpadas durante a noite e desligá-las pela manhã, automaticamente. Isso pode trazer grande economia e conforto para o usuário.

O projeto tem limitações em relação ao número de pinos digitais, espaço e distância dos LEDs infravermelho. Caso seja feita alguma modificação substancial, esses aspectos devem ser considerados.

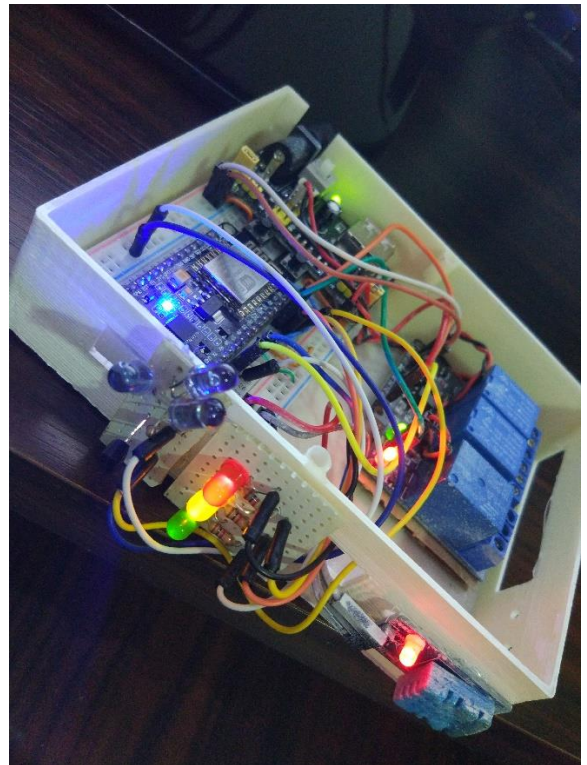


Fig. 6. Projeto finalizado no case.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto já foi implementado e funciona corretamente. Ele pode ser montado ao case impresso e fixado perto dos espelhos das lâmpadas por exemplo. Através da interface do aplicativo Blynk, o usuário é capaz de realizar todas as funções propostas do projeto. Além disso, é possível



Fig. 7. Projeto finalizado no case.

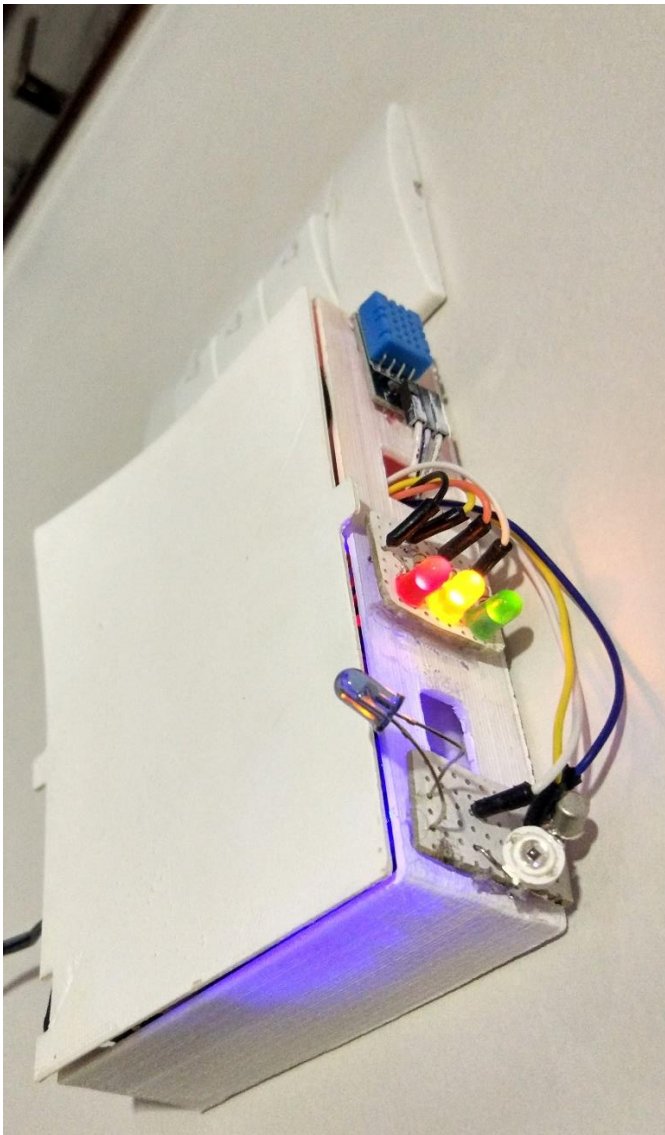


Fig. 8. Projeto instalado.



Fig. 9. Aba principal do Blynk.



Fig. 10. Interface Blynk do projeto para ativação do televisor.

V. CONCLUSÃO

A automação residencial trata de integração de sistemas de sensores microcontroladores, sensores e interface. Através do conceito de *Internet of Things*, o usuário pode ter, de qualquer lugar, o controle sobre seus dispositivos e a leitura do ambiente. Isso traz muito conforto, produtividade e praticidade.

No projeto, o usuário tem total autonomia para ativar 3 relés, um aparelho televisão e ar condicionado do seu celular com apenas conexão com internet. De forma muito simples, o Blynk disponibiliza uma interface limpa e eficiente para a interação de sensores de temperatura e umidade e atuadores.

VI. REFERÊNCIAS

[1] Automação Residencial: Elementos Básicos, Arquiteturas, Setores, Aplicações e Protocolos. Disponível em <http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/17829/material/ARTIGO02.pdf>. Acesso: 14/06/18.

[2] Internet das Coisas: História, Conceitos, Aplicações e Desafios. Disponível em: <https://pmisp.org.br/documents/acervo-arquivos/241-internet-das-coisas-historia-conceitos-aplicacoes-e-desafios/file>. Acesso em: 14/06/18.

[3] WORTMEYER, C.; FREITAS, F.; CARDOSO, L. Automação residencial: Busca de tecnologias visando o conforto, a economia, a praticidade e a segurança do usuário. In: II Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia SEGeT2005. [S.l.: s.n.], 2005.