



Automação residencial via bluetooth utilizando Raspberry PI

Brenner Bressan de Lima¹, brennerbres@hotmail.com

Juliana Pitta¹, julianalupitta.jp@gmail.com

Marcus Vinicius Siqueira da Silva Rosa¹, markinho_vinicius_siqueira@hotmail.com

Pedro Henrique de Souza Marques¹, marquesph99@gmail.com

Thiago Henrique dos Santos¹, thiago_santos_henrique@hotmail.com

Gilson Maekawa Kanashiro¹, gilson.kanashiro@ifpr.edu.br

Resumo: A automação residencial é uma área que apresenta um crescente desenvolvimento nos dias atuais. A proposta principal desse ramo é integrar dispositivos eletroeletrônicos presentes no ambiente residencial com o intuito de satisfazer necessidades cotidianas como comunicação, iluminação, climatização e segurança de forma mais fácil e acessível. Os benefícios obtidos a partir da implantação desses sistemas são inúmeros, porém o custo não é acessível para a maioria da população, dificultando sua aquisição. Nesse sentido, o presente projeto visa realizar uma automação de baixo custo de um protótipo residencial a partir da plataforma embarcada Raspberry PI. A ideia consiste em controlar os sistemas básicos de uma residência utilizando smartphones conectados ao Raspberry Pi via Bluetooth, por meio de um software que possibilite o controle eficiente de iluminação interna, apresentando uma interface simples.

Palavras-chave: Automação Residencial; Raspberry; Bluetooth.

1 Introdução

Na última década, nota-se um grande crescimento de tecnologias relacionadas a redes sem fio, principalmente devido a mobilidade que esse tipo de conexão oferece (MORAES, 2010).

A tecnologia Bluetooth surgiu na década de 90 a partir de um estudo da empresa *Ericsson Mobile Communications* que visava desenvolver uma tecnologia *wireless* (sem fio) de comunicação de baixo custo e consumo energético (MORAES, 2010).

Consiste em uma conexão de rádio de curta distância, variando entre 10 e 100m dependendo da potência de transmissão. Devido à curta distância de comunicação essa tecnologia é classificada como uma PAN (Personal Area Networks). Quanto à frequência de operação, a faixa está entre 2400 e 2500 GHz (MORAES, 2010).

Inicialmente, o objetivo era realizar a comunicação entre celulares e acessórios, porém devido à eficiência dessa tecnologia ela foi expandida para milhares de dispositivos, dentre eles alguns sistemas embarcados como o Raspberry PI 3 B+ (MORAES, 2010).

Este dispositivo consiste em um computador de placa única que possui um processador ARM de 1,2GHz e 64bits, Wi-Fi, Bluetooth e 1 Gb de RAM. O sistema operacional utilizado é o Linux e devido à sua grande versatilidade, é possível conectar o Raspberry PI a diversos dispositivos, dentre eles telefones Android (DE OLIVEIRA, 2017).

A combinação entre o sistema operacional Linux e um processador potente, faz com que o Raspberry PI seja uma das mais robustas placas de prototipação do

mercado, sendo utilizada no projeto em questão para realizar um protótipo de automação residencial (DE OLIVEIRA, 2017).

A domótica, também chamada de automação residencial (AR) pode ser definida como a utilização de recursos tecnológicos a fim de promover o controle dos diversos equipamentos eletroeletrônicos presentes em uma residência. Trata-se de uma tecnologia aplicada na integração de dispositivos e serviços visando incrementar a segurança, o conforto e a praticidade no ambiente residencial (LISBOA e CRUZ, 2014; ACCARDI e DODONOV, 2012).

O presente projeto visa construir um protótipo de automação residencial via Bluetooth de baixo custo para controlar os sistemas de iluminação residencial utilizando o Raspberry PI e um celular Android.

2 Materiais e métodos

Estão descritos nessa seção, os materiais utilizados na montagem do projeto e também os métodos aplicados.

2.1 Materiais

- Maquete Residencial – R\$ 0,00;
- 10 lâmpadas 7w e 127v – R\$ 7,00 un.;
- Raspberry PI 3 B+ – R\$ 250,00 un.;
- Jumpers – R\$ 0,00;
- 12 Relés 12V e 10A – R\$ 2,20 un.;
- Mosfet 2n7000 – R\$ 0,30 un.;
- Resistores de $\frac{1}{4}$ de watt – R\$ 0,07 un.;
- Optoacoplador – R\$ 0,30 un.;
- Led 5V verde – R\$ 0,14 un.;

- 3l de tinta óleo branca – R\$ 10,00;
- 250ml de tinta acrílica preta – R\$ 8,00;
- 100g de tinta fotossensível – R\$ 35,00;
- 1 placa de fenolite – R\$ 30,00;
- 100g de bicarbonato de sódio – R\$ 5,00;
- 100g de soda cáustica – R\$ 5,00;
- 500g de perclorato de ferro – R\$ 21,00;
- 4 Interruptores 3-Way – R\$ 8,00 un.;

2.2 Métodos

2.2.1 Pintura e instalação das lâmpadas

A primeira etapa do projeto foi aplicar uma pintura na maquete, seguido de furos para a passagem dos fios das lâmpadas. Posteriormente, foram instaladas todas as lâmpadas e ao invés do uso de soquetes, optou-se por soldar diretamente os fios.

Figura 1 – Foto frontal do protótipo



Fonte: Autores (2019)

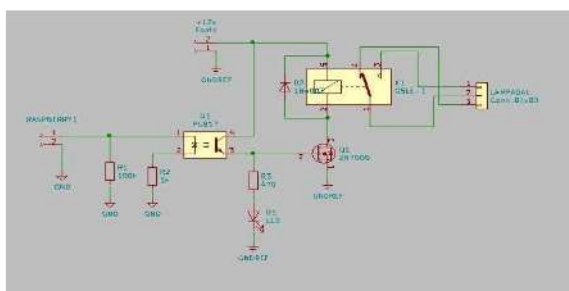
2.2.2 Projeto dos módulos de acionamentos

Após os feitos do tópico anterior, iniciaram-se as pesquisas a respeito dos módulos de acionamentos elétricos que serão utilizados no projeto de automação para o controle das lâmpadas.

A necessidade de implementação desses módulos se dá, pois, as lâmpadas funcionam em corrente alternada, porém os sinais do Raspberry são todos em corrente contínua, logo é necessário construir um circuito controlado por CC que alimente uma carga com CA.

Foram construídos 12 módulos para serem utilizados em 127V. Estes funcionarão em paralelo com interruptores, de modo que a lâmpada possa ser acionada tanto pelo módulo, quanto pelo interruptor.

Figura 2 – Circuito esquemático do módulo de acionamentos



Fonte: Autores (2019)

Na construção dos módulos de acionamento foi utilizado um mosfet 2n7000 para cada relé, realizando uma interface de potência entre os relés (carga) e o Raspberry PI.

2.2.3 Confeção das placas de circuito Impresso (PCI)

As placas de circuito impresso foram confeccionadas utilizando o método fotográfico.

Após a realização do projeto esquemático do circuito no software KiCAD, é feito o layout da placa e em seguida a impressão em papel transparência.

Feito isso, é aplicada uma tinta fotossensível na placa de fenolite e após a secagem é posicionado o layout sobre a placa e coloca-se o conjunto sob uma lâmpada UV.

Posteriormente, as placas são lavadas em bicarbonato de sódio e colocadas para corroer em uma solução de perclorato de ferro e água.

Por fim, a tinta residual é removida imergindo a placa em uma solução de água e soda cáustica.

2.2.4 Instalação dos Interruptores

Após a confecção das PCI's e a soldagem dos componentes foram realizadas as ligações elétricas.

Os interruptores foram ligados em paralelo aos relés de modo que as lâmpadas possam ser acesas tanto por bluetooth quanto fisicamente.

2.2.5 Comunicação Bluetooth

O microcontrolador Raspberry PI 3 B+ utilizado no projeto em questão possui Bluetooth integrado, sendo necessário somente a configuração para utilização.

O aplicativo utilizado para comunicação Bluetooth entre o embarcado e

o aplicativo Android é chamado “Blue Term”.

A programação das GPIO's (General Purpose Input/Output) do Raspberry foi feita em linguagem Python a partir do software “Thonny Python IDE”.

3 Resultados

A partir de todos os passos descritos no tópico anterior foi possível desenvolver um sistema de automação residencial de baixo custo.

A utilização da comunicação via Bluetooth atendeu às expectativas, pois foi suficiente para controlar o sistema de iluminação da maquete residencial.

As placas de circuito impresso tiveram um resultado satisfatório, visto que cumpriram com o objetivo de ter um baixo custo de produção, mas com qualidade e confiabilidade, sendo assim, uma solução mais viável financeiramente do que a aquisição de módulos prontos.

4 Conclusão

Em síntese, foi possível utilizar a tecnologia Bluetooth do sistema embarcado Raspberry PI para realizar uma automação residencial de baixo custo.

O controle da iluminação do protótipo foi satisfatório e além de exemplificar, comprovou que a utilização do Bluetooth é suficiente para suprir as demandas propostas inicialmente.

A construção do módulo de acionamentos mostrou-se uma estratégia

eficiente e eficaz para conferir ao sistema versatilidade, visto que cada lâmpada é controlada individualmente por um módulo.

Também é importante ressaltar que a crescente demanda de utilização de dispositivos remotos Android equipados com Bluetooth salienta a importância de associar esse tipo de tecnologia à melhoria de setores como o da automação residencial.

Diante disso, o projeto foi capaz de se mostrar como uma alternativa eficaz de automação para substituição de algumas tecnologias já existentes em uso, limitando-se apenas pelo número de dispositivos e distância de acionamento, porém com baixo custo de implementação, modularidade e versatilidade.

REFERÊNCIAS

CRUZ, Ariadne Arrais; LISBOA, Emerson Fausto. Webhome—automação residencial utilizando raspberry pi. **Revista Ciência e Tecnologia**, v. 17, n. 31, 2014.

ACCARDI, Adonis; DODONOV, Eugeni. Automação residencial: elementos básicos, arquiteturas, setores, aplicações e protocolos. **Revista TIS**, v. 1, n. 2, 2012.

DE OLIVEIRA, Sérgio. **Internet das coisas com ESP8266, Arduino e Raspberry PI**. Novatec Editora, 2017.

MORAES, Alexandre Fernandes de. **Redes sem fio: instalação, configuração e segurança: fundamentos**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2010.