Sistema de Controle e Acesso a Ambientes Restritos

Valdemir Chaves Ribeiro[1], Suellen Moreira de Oliveira[1]

[1]Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – Três Lagoas-MS

valdemir.ribeiro@estudante.ifms.edu.br, suellen.oliveira@ifms.edu.br

Resumo

Soluções de automação residencial têm crescido muito nos últimos anos, devido ao barateamento da produção dos dispositivos eletrônicos e à redução de seus tamanhos. Dentre as soluções procuradas, estão as de proteção e segurança. O objetivo desse trabalho foi desenvolver um sistema de controle e acesso a ambientes restritos. Esse sistema possibilita o acesso por meio de impressão digital ou por senha, e também mantém o registro de horário de todos que fizeram o acesso. Para a realização do trabalho, foi utilizado o minicomputador Raspberry Pi como controlador dos dispositivos, a linguagem de programação Python para desenvolver o software, e o banco de dados SQLite para gravação dos dados e usuários . Ao final do projeto, alcançou-se um protótipo funcional do sistema de segurança.

Palavras-chave: raspberry pi, leitor biométrico, fechadura elétrica

Introdução

Gordon Moore (1965) previu que a cada dois anos o número de componentes por circuito integrado dobraria pelo mesmo custo, o que ficou conhecido como a Lei de Moore. De fato, desde sua previsão, constatou-se cada vez mais a diminuição dos processadores, computadores e de seus preços. Somando-se ao fato da expansão da internet e seu aumento de velocidade, possibilitou-se a criação de diversas soluções de automação, que, no contexto industrial, ficaram conhecidas como indústria 4.0, ou quarta revolução industrial. E no contexto doméstico, ficaram conhecidas como automação residencial, ou domótica, uma junção da palavra em latim *domus*, que significa casa, e da palavra robótica.

Portanto, nos últimos anos cresceu bastante o mercado de microcontroladores, além de seus preços terem também diminuído (Morra, 2018). Os microcontroladores são pequenos computadores muito utilizados para automação residencial, que fazem o controle dos dispositivos e periféricos usados na automação. A essa composição é dado o nome sistema embarcado (Heath, 2002).

Dentre as aplicações de automação residencial, o uso em segurança se tornou bem comum. Uma das vantagens de se aplicar uma solução de segurança automatizada é a praticidade proporcionada, por não precisar de se preocupar com extravios ou roubos de chaves, por exemplo.

A proposta do projeto ao qual esse trabalho faz parte foi construir um sistema de segurança com fechadura elétrica, leitura biométrica e senha, que mantém o registro de horário das pessoas que acessaram. O objetivo deste trabalho foi estudar as opções de periféricos e microcontroladores para compor o sistema embarcado, e montar seu protótipo.

Metodologia

Existem várias opções de microcontroladores. Geralmente eles são adquiridos com placas que podem vir com componentes de entrada e saída, wifi, e até telas lcd. Num primeiro momento foram feitos levantamentos das opções de placas disponíveis para a realização do projeto.

Dentre as opções de placas com microcontroladores, pode-se citar: o Arduino, que vem com o microcontrolador ATmega328P; o NodeMCU, que vem com um microcontrolador ESP8266; e o WiFi Kit 32, que vem com um microcontrolador ESP32. Também há o Raspberry Pi 3B+, que não é apenas um microcontrolador, mas um minicomputador rodando Linux, com memória RAM de 1GB e processador quad-core de 1.2 GHz, a um preço acessível, apesar de não tão barato quanto as opções anteriores. Portanto, para a execução desse projeto, optou-se pelo Raspberry Pi 3B+, por ser mais fácil de usar, não ser necessário um outro computador para fazer a ponte com o microcontrolador, ter bastante espaço de armazenamento para o banco de dados, já vir com WiFi embutido, e por ser a opção com o maior número de pinos para conexão com periféricos. A seguir, a imagem do Raspberry Pi:

Figura 1: Raspberry Pi 3B+

Como leitor biométrico, usou-se o módulo ZFM-20 da companhia ZhianTec, que usa o protocolo de comunicação UART. É um leitor biométrico de baixo custo e com

memória interna capaz de armazenar até 120 impressões digitais e com um tempo de aquisição de imagens de até 1 segundo. A seguir, a imagem do leitor biométrico:

Figura 2: Leitor Biométrico

Foi usado um teclado matricial de membrana com 12 teclas para a senha. Esse teclado é capaz de operar com até 35VDC e 100mA. A seguir, a imagem do teclado:

Figura 3: Teclado Matricial de Membrana

Para ser usado como *feedback* da interação com o usuário, usou-se um led RGB, com tensão de 3,2V e corrente de 20mA, ilustrado na imagem a seguir:

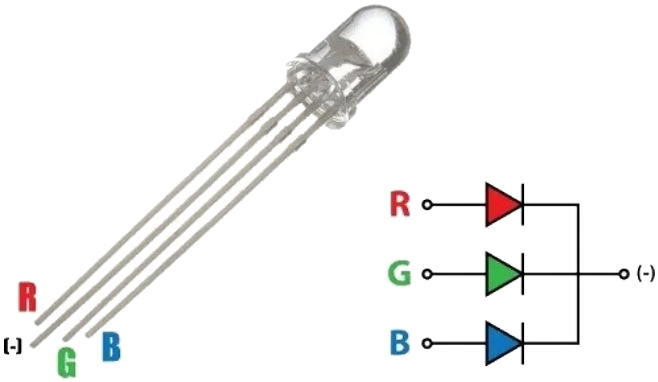

Figura 4: Led RGB

Como fechadura elétrica, foi escolhida a fechadura AGL-INHA, de 12V, por ser barata e prática, ilustrada na imagem a seguir:

Figura 5: Fechadura elétrica

Para conectar a fechadura elétrica ao Raspberry, foi utilizado um relé, indicado para acionar cargas maiores do que as de operação do Raspberry. A seguir, uma imagem de um relé:

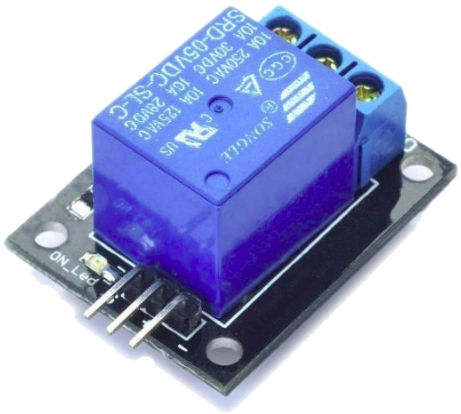

Figura 6: Relé

Para facilitar a montagem do protótipo, foi adquirida uma placa de ensaio, também conhecida como *protoboard*, uma placa de expansão compatível com Raspbery Pi 3B+ e uma fita de extensão, apresentadas na Figura 7:

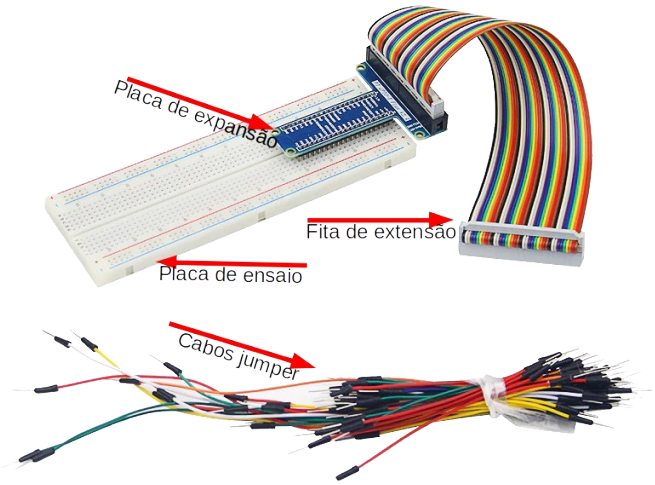

Figura 7: Placa de ensaio

Resultados e Discussão

No total foram utilizados 18 cabos jumpers para conectar os periféricos às portas GPIO do Raspberry Pi. Cada porta no Raspberry Pi tem uma numeração. A seguir, a imagem da pinagem do Raspberry Pi:

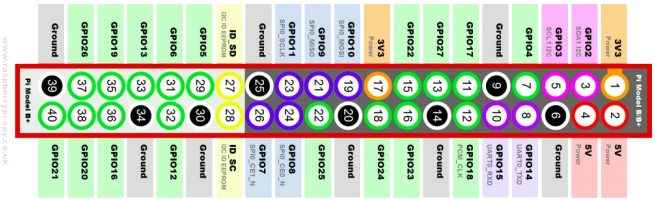

Figura 8: Pinagem do Raspberry Pi 3B+

A seguir, a relação de portas configuradas para cada periférico neste projeto:

- O led usa as portas 33, 35 e 37 como GPIO de saída para as luzes vermelho, verde e azul, respectivamente, e a porta 39 como GND (polo negativo).
- O teclado usa as portas 16, 18, 22 e 24 como GPIO de entrada para as quatro linhas de teclas e as portas 26, 32 e 36 como GPIO de saída para as três colunas de teclas. O esquema de montagem do teclado foi tirado do link https://www.youtube.com/watch?v=yYnX5QodqQ4.
- O relé usa a porta 31 como GPIO de saída, a porta 17 como VCC de 3,3V e a porta 25 como GND, e se conecta à fechadura elétrica usando o borne comum e o borne normalmente aberto.
- O leitor biométrico usa a porta 1 como VCC de 3,3V, a porta 6 como GND, a porta 8 como UART_TXD (transmissão de dados) e a porta 10 como UART_RXD (recepção de dados).

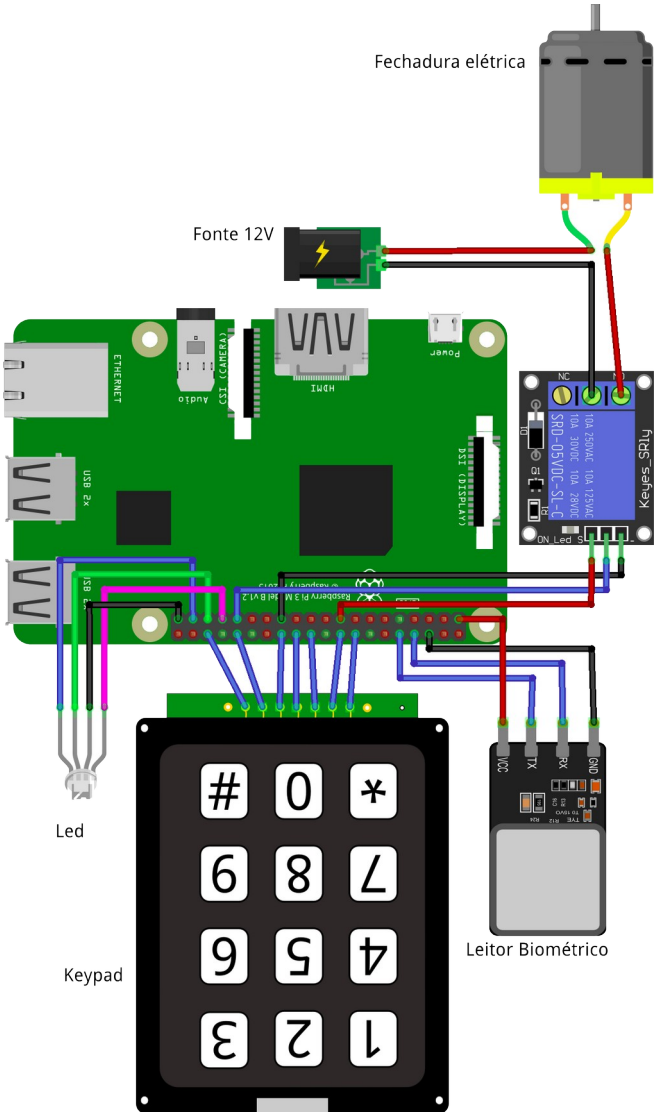

Figura 9: Conexão do Raspberry Pi com os periféricos

A Figura 9 ilustra as conexões do Raspberry Pi com os periféricos e a Figura 10 apresenta o protótipo.

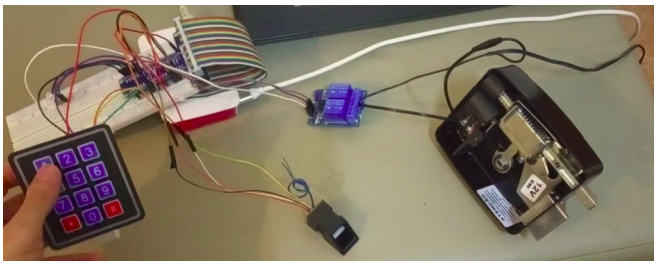

Figura 10: Protótipo SCAR

Considerações Finais

Esse projeto se propôs a fazer um sistema de segurança por meio de leitura biométrica e senha, usando um Raspberry Pi.

Ao final do projeto foi desenvolvido um protótipo funcional do sistema de segurança.

Como trabalhos futuros, tem-se a elaboração de uma caixa para empacotar os periféricos e a instalação do sistema numa porta.

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal de Mato Grosso do Sul por nos possibilitar a realização desse projeto.

Agradecemos ao então diretor-geral do câmpus Três Lagoas, Ápio Carniello, por doar o leitor biométrico para o projeto.

Referências

Moore, Gordon. Cramming more components onto integrated circuits. 1965. p. 114-117.

Morra, James. Microcontroller Market Ramps Up Despite Prices Ramping Down. Sourcetoday.com, 28 de setembro de 2018. Disponível em <https://www.sourcetoday.com/supply-chain/article/21867159/microcontroller-market-ramps-up-despite-prices-ramping-down>. Acessado em 4 de setembro de 2020.

Heath, Steve. Embedded Systems Design, 2nd Edition. Newnes, outubro de 2002. p. 2.