

Ponto de Controle 2-Sistemas Embarcados

Sistema de Monitoramento Inteligente

Derick Horrana

Matrícula: 10/0009891

Universidade de Brasília, Campus Gama.

E-mail: derickhorrana12@gmail.com

Brasília, Brasil

Eduardo Henrique

Matrícula: 11/0148011

Universidade de Brasília, Campus Gama.

E-mail: eduardoons@gmail.com

Brasília, Brasil

Abstract— This work aims to implement and develop an intelligent residential monitoring system, using Raspberry Pi. For example, when motion is detected, the cameras automatically initiate recording and the Raspberry Pi device alerts the owner of the possible intrusion having a smart phone.

Keywords— *Raspberry Pi; monitoring; system; smartphone;*

I. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo apresentar um sistema de monitoramento residencial que busca minimizar o tempo entre invasão/roubo e o conhecimento do usuário/proprietário. Para o desenvolvimento do projeto, serão empregados uma Raspberry Pi modelo B, o módulo oficial da câmera Raspberry Pi, um sensor de presença PIR e um adaptador Wireless. Os componentes serão configurados e testados de modo que, ao ser percebida movimentação no ambiente monitorado, o sistema seja capaz de avisar o usuário com o envio de e-mail com imagem em anexo mostrando o local onde o movimento foi percebido pelo sensor PIR.

II. JUSTIFICATIVA

A ausência de um sistema de segurança, nas residências em geral, pode acarretar um tempo de espera muito grande até que o crime seja percebido pela vítima, trazendo ainda mais prejuízos e atrasando a intervenção das autoridades competentes. Dessa forma, a implementação de um sistema de segurança que proporcione os benefícios de uma resposta rápida para a vítima, pode ajudar no reconhecimento do criminoso e servir como material para a ação policial, oferecendo mecanismo adicional na proteção do patrimônio. Se a pessoa estiver em casa ou fora da cidade, a ideia por trás de um sistema de segurança é que ele impede intrusões ao notificar potenciais criminosos e que um sistema de alarme está em uso alertando o usuário ou a empresa de segurança quando o sistema de segurança é violado.

III. HARDWARE E SOFTWARE

A. Hardware

A primeira coisa que será utilizada neste projeto é um Raspberry Pi 3 B, pois é a versão mais recente disponível até à

data do início do projeto. Ela também tem recursos bem agradáveis como [1]:

- Uma CPU ARMv8 qual-core de 64 bits de 1.2 GHz
- LAN sem fio 802.11n
- Bluetooth 4.1
- Bluetooth Low Energy (BLE)
- 1GB de RAM
- 4 portas USB
- 40 pinos GPIO
- Porta HDMI completa
- Conexão de Rede
- Tomada de áudio combinada de 3,5 mm e vídeo composto
- Interface da câmera (CSI)
- Interface de exibição (DSI)
- Ranhura do cartão Micro SD (agora empurrar-puxar em vez de push-push)
- Núcleo de gráficos 3D VideoCore IV

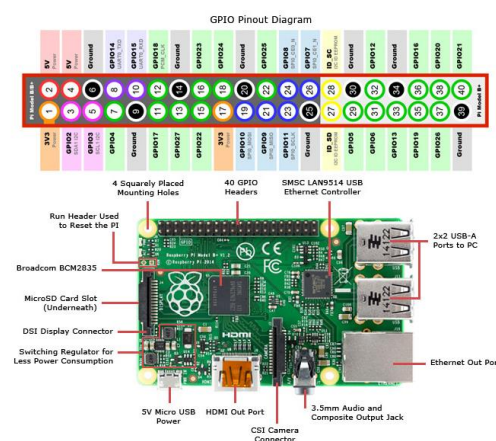


Figura 1-Diagrama da Raspberry Pi 3 B.

Outro componente que será utilizado é o módulo oficial da câmera *Raspberry Pi* para capturar imagens. O módulo de câmera *Raspberry Pi v2* tem um sensor Sony *IMX219* de 8 megapixels. O módulo da câmera pode ser usado para capturar vídeo de alta definição, bem como fotografias. Não é muito difícil de ser utilizado e tem muito para oferecer aos usuários.

A câmera funciona com todos os modelos de *Raspberry Pi 1, 2 e 3*. Ele pode ser acessado através das APIs *MMAL* e *V4L*, e existem inúmeras bibliotecas de terceiros, construídas para ela [2].

Esse módulo da câmera é bastante utilizado em aplicações de segurança doméstica, e em armadilhas de câmera de vida selvagem.



Figura 2- Módulo de Câmera Raspberry Pi v2.

Será utilizado também um sensor de presença PIR. O Sensor de Movimento PIR DYP-ME003 consegue detectar o movimento de objetos que estejam em uma área de até 7 metros. Caso algo ou alguém se movimentar nesta área o pino de alarme é ativo. É possível ajustar a duração do tempo de espera para estabilização do PIR através do potenciômetro amarelo em baixo do sensor bem como sua sensibilidade. A estabilização pode variar entre 5-200 seg [3].



Figura 3-Sensor de Movimento Presença PIR.

Uma vez que o *Raspberry Pi* será acessado remotamente, é necessário um dongle *USB WiFi* simples.



Figura 4- USB WiFi.

Serão utilizados também alguns fios jumper. No final, serão feitas as conexões entre a *Raspberry Pi*, a câmera, o sensor e o *USB WiFi*.

B. Software

É importante e necessário já ter uma distribuição Linux instalada na *Raspberry Pi*. Isso é para garantir que se tenha uma *Raspberry Pi* completamente funcional. Neste projeto será utilizada a *Raspbian*.

Feito isso, conecta-se o *Raspberry Pi* à sua rede *Wifi* local e instala-se um driver para o chip *BCM2835* para ler os dados do sensor PIR.

É importante baixar e instalar esses drivers seguindo as instruções nesta página [4].

Será necessário instalar drivers para o chip *BCM2835* [5].

Para acessar o *Raspberry Pi* em sua rede *Wifi* local via *Raspberry Pi*. local, será necessário instalar alguns pacotes.

1. ETAPAS PARA INSTALAR O RASPBIAN OS

Primeiramente conectam-se alguns periféricos para não complicar a instalação e configuração da placa. É necessário o seguinte material:

- *Raspberry Pi*
- Teclado *USB*
- Mouse *USB*
- Fonte de alimentação de 5 v / 2A com conexão micro *USB*.
- Um monitor de vídeo com entrada *HDMI* ou *DVI*
- Um cartão micro *SD* vazio de pelo menos 8 Gb
- Um computador com entrada para cartão *SD*

Depois disso:

- Formata-se o cartão *SD* no computador em *FAT* ou *FAT32*.
- Ir até a seção de downloads do site oficial do *Raspberry Pi Foundation* [4] e procura-se pelo download *Noobs* –, clique em *Download ZIP* para baixar o arquivo.
- Descompactar o *Noobs* (a versão que utilizamos é a *NOOBS_v1_3_9.zip*)
- Conecte o *Raspberry* ao monitor usando a saída *DVI* ou *HDMI*, e conecte o mouse e o teclado nas portas *USB*. Insira também o cartão micro*SD* já com o *Noobs* copiado.

- Conectar por último a fonte de alimentação. Nesse momento, os arquivos de inicialização copiados para o cartão microSD serão carregados.
- Será apresentada uma lista com os vários sistemas operacionais contidos no pacote Noobs baixado. Utilizar o primeiro da lista, o Raspbian.
- Usar as setas do teclado ou o mouse para selecionar o Raspbian, e clicar em install no menu superior. Será exibida uma mensagem informando que o sistema operacional selecionado será instalado no cartão microSD, e todos os outros arquivos do cartão serão apagados. Clique em YES para confirmar.

Depois de instalar o Raspbian OS no *Raspberry Pi* com sucesso, precisam-se instalar os arquivos da biblioteca da câmera Pi para executar este projeto. Para fazer isso, seguem os comandos dados:

- `$ sudo apt-get install python-picamera`
- `$ sudo apt-get install python3-picamera`

Após isso, o usuário precisa habilitar a câmera da Raspberry Pi usando a ferramenta da configuração do software (raspi-config):

- `$ sudo raspi-config`

Em seguida, selecione “ativar câmera” e ative-a.

Então o usuário precisa reiniciar o Raspberry Pi, emitindo o `sudo reboot`, para que a nova configuração possa ser executada. Agora sua câmera Pi está pronta para usar.

Agora, depois de configurar a câmera Pi, instalaremos o software para enviar o e-mail. Aqui estamos usando `ssmtp` que é uma solução fácil e boa para enviar e-mail usando a linha de comando ou usando Python Script. São necessárias duas bibliotecas para enviar e-mails usando o SMTP:

- `sudo apt-get install ssmtp`
- `sudo apt-get install mailutils`

Depois de instalar as bibliotecas, precisa-se abrir o arquivo `ssmtp.conf` e editar este arquivo de configuração.

- `sudo nano /etc/ssmtp/ssmtp.conf`
- `root=YourEmailAddress`
- `mailhub=smtp.gmail.com:587`
- `hostname=raspberrypi`
- `AuthUser=YourEmailAddress`
- `AuthPass=YourEmailPassword`
- `FromLineOverride=YES`
- `UseSTARTTLS=YES`
- `UseTLS=YES`

Pode-se também testá-lo, enviando um e-mail de teste por meio do comando abaixo, se tudo está funcionando bem se deve:

Echo "Olá Derick e Eduardo" | Mail -s "Testando ..." derickhorana12@gmail.com.

IV. TRABALHOS FUTUROS

- Incluir variáveis e definir pinos para PIR, LED e outros componentes.
- Criar uma função para capturar a imagem do intruso com hora e data.
- Implantar o sistema proposto em algumas residências a fim de executar um projeto piloto;
- Incorporar outros tipos de sensores para melhorar a monitoramento das residências;

REFERENCIAS

- [1] Disponível em: <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-model-b/>. Último acesso em Maio de 2017.
- [2] Disponível em: <https://www.raspberrypi.org/products/camera-module-v2/>. Último acesso em Maio de 2017.
- [3] Disponível em: <http://www.filipeflop.com/pd-6b901-sensor-de-movimento-presenca-pir>. Último acesso em Maio de 2017.
- [4] Disponível em: <http://www.raspberry-projects.com/pi/programming-in-c/c-libraries/bcm2835-by-mike-mccauley>. Último acesso em Maio de 2017.
- [5] Disponível em: <http://www.airspayce.com/mikem/bcm2835/>. Último acesso em Maio de 2017.
- [6] Y. Yorozu, M. Hirano, K. Oka, and Y. Tagawa, “Electron spectroscopy studies on magneto-optical media and plastic substrate interface,” *IEEE Transl. J. Magn. Japan*, vol. 2, pp. 740-741, August 1987 [Digests 9th Annual Conf. Magnetism Japan, p. 301, 1982].
- [7] M. Young, *The Technical Writer’s Handbook*. Mill Valley, CA: University Science, 1989.