

SISTEMA DE MONITORAMENTO RESIDENCIAL

Jennifer Gladys P Cavalcante

Programa de Engenharia Eletrônica
Faculdade Gama - Universidade de Brasília
St. Leste Projeção A - Gama Leste,
Brasília-DF, 72444-240
email: jennifercavalcante.unb@gmail.com

Renato da Costa Motta Jr

Programa de Engenharia Eletrônica
Faculdade Gama - Universidade de Brasília
St. Leste Projeção A - Gama Leste,
Brasília-DF, 72444-240
email: renato.motta.jr@gmail.com

RESUMO

Projeto visa um sistema de monitoramento que busca inibir a invasão a residência a um menor custo. Uma câmera capaz de seguir transeuntes, além de inibir ações criminosas na propriedade ou espaço público, também ajuda na obtenção de imagens onde a identificação de pessoas se torna mais provável.

1. JUSTIFICATIVA

Os roubos a residências cresceram no DF. Segundo dados da Secretaria da segurança pública do Distrito Federal, em maio de 2018 foram 66 e em 2017, 63.

Outro dado ainda para o Distrito Federal de 2017 diz que uma residência era invadida a cada 16 horas.

Não só no DF mas como em todo país, a criminalidade tem aumentado significativamente, fazendo com que a procura por segurança eletrônica nos últimos anos teve um aumento significativo, com o interesse de dificultar a ação de marginais, principalmente em épocas de férias e festas. Sendo comprovado a redução de tentativas de furtos quando se adota uma segurança eletrônica.

2. OBJETIVOS

Implementar um aparelho de monitoramento eletrônico, usando a placa Raspberry Pi, que seja capaz de filmar movimentações dentro de um limite de observação. O principal foco é a observação de locais públicos ou particulares quando estas estão fora do ambiente normal de utilização.

3. REQUISITOS

- Conhecimentos básicos de circuitos eletrônicos;
- Linguagem de programação em C;
- Conhecimento em Raspberry Pi;
- Motores : Micro Servo 9g SG90;
- Módulo de câmera com infravermelho;
- Sensor de presença HC-SR501.

- WebCam
- Computador
- Linux
- Roteador Wireless

4. BENEFÍCIOS

Diminuir o custo de um sistema eletrônico de monitoramento.

Hoje um conjunto de monitoramento em que a pessoa não tem acesso remoto custa em média R\$ 699,00. Com esse valor é possível comprar a placa Raspberry e todos os componentes, podendo ainda otimizar todo o projeto, para mais uma câmera de monitoramento, com um valor bem mais em conta. Além disso, a maioria dos sistemas disponíveis no mercado não dispõem da funcionalidade foco deste produto. Uma aplicação, também possível mas fora do foco central, é a observação de comportamento ou locomoção de pessoas, animais ou veículos para finalidades outras que não a segurança (Pesquisas acadêmicas por exemplo).

5. MATERIAIS E MÉTODOS

- Protoboard
- LED
- Jumpers
- Raspberry Pi 3
- Sensor HC-SR501
- Linguagem PYTHON
- Micro Servo 9g SG90

```
#!/usr/bin/python

from gpiozero import MotionSensor
from gpiozero import LED

led = LED(3)
pir = MotionSensor(pin=25)

while(True):
    if(pir.motion_detected):
        led.on()
    else:
        led.off()
```

Na figura acima temos um código simples utilizado para teste do sensor, tendo como saída um LED indicando o funcionamento do sensor diante de movimento. A Raspberry funciona tanto como alimentação quanto como intermediária do sinal de saída do sensor. A segunda função tendo sua utilidade, apenas nesse teste, no aumento da tensão de saída de 3,3V, entregues pelo sensor, para 5V. Além disso, os sinais gerados pelo sensor serão sinais de entrada no código do sistema futuro. Já a câmera funciona somente como saída do mesmo, sendo as filmagens geradas apenas produto do sistema, sem função de controle.

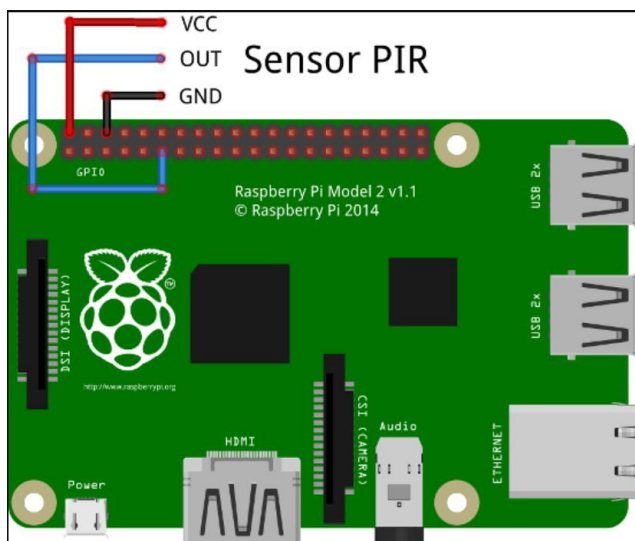


Foto 5.0 - configuração do sensor com a Raspberry Pi

O sensor HC-SR501 selecionado apresentou problemas a serem contornados. Um *delay* de medição, de até 6 segundos, que limita a reação em tempo real do sistema. Será proposta, a princípio, um solução em *software* para tentar contornar esta limitação.

Além disso a aplicação desejada requer o uso de ao menos 3 sensores do mesmo tipo, com a finalidade de mapear um espaço tridimensional, e dois motores para movimentação da câmera.

Em último caso a utilização direta de LED IR de alta potência e fotodiodos se mostra uma solução viável, apesar da aquisição e tratamento de sinais mais complexos.

A sequência de fotos a seguir mostra o funcionamento do código para o acionamento do sensor.

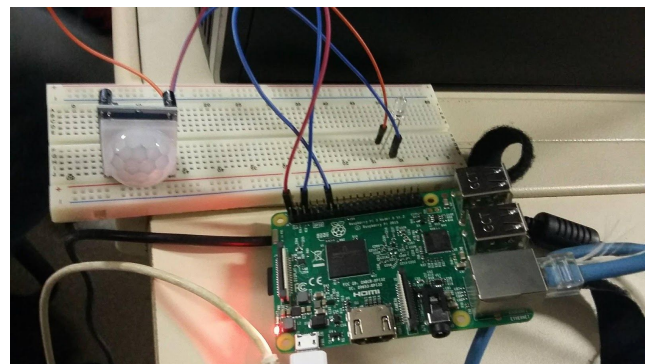


Foto 5.0.1-Led apagado. Sensor não detectou movimento

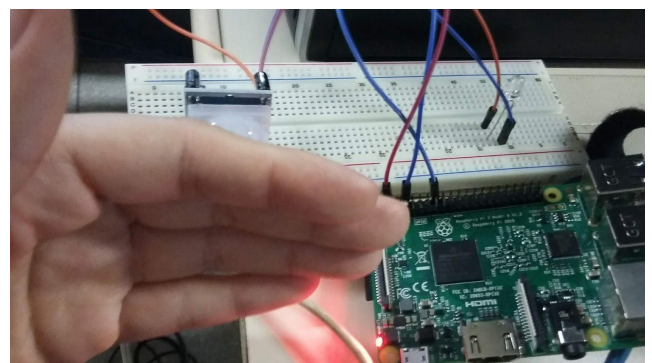


Foto 5.0.2-Perturbação do Sensor HC-SR501

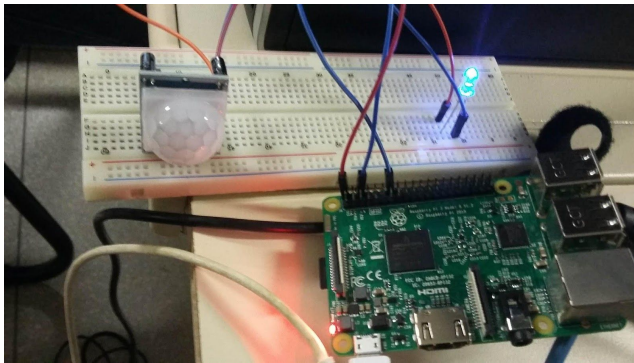


Foto 5.0.3- Led aceso após detectar o movimento

5.1. WEBCAM

Para fazer o uso da WebCam, fez-se necessária a instalação de um pacote específico, primeiro porque a webcam utilizada não se trata do módulo da raspberry e sim de uma webcam convencional; então fez-se uso do pacote motion, através de:

\$ sudo apt-get install motion

Feita a instalação do pacote, a imagem da câmera foi configurada, através de:

\$ sudo nano /etc/motion/motion.conf

Sendo nano o editor de texto para essa configuração. Os quadros da imagem foram ajustados em 640x480 e foi configurada uma porta para ter acesso à imagem através do IP da raspberry na rede.

```
pi@raspberrypi:~$ sudo nano /etc/motion/motion.conf
pi@raspberrypi:~$ sudo nano /etc/default/motion
pi@raspberrypi:~$ sudo service motion start
pi@raspberrypi:~$ sudo motion
[0:motion] [NTC] [ALL] conf_load: Processing thread 0 - config file /etc/motion/
motion.conf
[0:motion] [NTC] [ALL] motion_startup: Motion 4.0 Started
[0:motion] [NTC] [ALL] create_path: creating directory /var/log/motion
[0:motion] [NTC] [ALL] motion_startup: Logging to file (/var/log/motion/motion.
log)
pi@raspberrypi:~$
```

Foto 5.1.1 - Configuração da câmera para acesso

Feitas as configurações, e com o endereço de IP que nesse caso é 192.168.*.*



Foto 5.1.2 - Ariel detectada pela câmera

5.2. IMPLEMENTAÇÃO SERVOMOTOR

Para controle da câmera em resposta ao sensor foi selecionado o uso de motores do tipo Servo, modelo micro servo SG90 de 9g. Tendo este modelo força suficiente para mover a câmera explanada no tópico anterior. O motor possui um movimento angular de 180°, com velocidade controlável; considerando o uso da câmera em um corredor, que é o cenário principal da solução, esta angulação cobre as especificações mínimas.

```
int pos; // Posição Servo

void setup ()
{
  s.attach(SERVO);
  Serial.begin(9600);
  s.write(0); // Inicia motor na posição zero
}

void loop()
{
  for(pos = 0; pos < 180; pos++){
    {
      s.write(pos);
      delay(15);
    }
  }
  delay(1000);
  for(pos = 180; pos >= 0; pos--){
    {
      s.write(pos);
      delay(1);
    }
  }
}
```

Foto 5.2.1 - Código teste de rotação do SG90

6. INTEGRAÇÃO

Para fazer a integração do movimento do motor com a ativação do sensor foram definidos estados. Sendo 3 sensores, temos 8 estados possíveis: Cada um dos três sensores isoladamente, três possibilidades de pares de sensores, além de todos os sensores ligados ou desligados; sendo o último resultado o estado *default*. A disposição destes sensores pode variar de posição e angulação, podendo ser 120° em um plano, dispostos em um semi arco em uma parede ou quina, ou ainda em forma trapezoidal em um teto. Cada disposição exige, a princípio, alterações no programa. Isto poderia ser corrigido automaticamente com sensores de posição aplicados nos braços dos sensores de movimento, mas isso está fora do escopo deste projeto.

Para este projeto utilizaremos um arranjo com os três sensores dispostos em um arco em uma parede. Em parte por conta da limitação física do motor, que só rotaciona 180°; mas há também a vantagem de maior precisão espacial do sensor. Nesse arranjo distanciaremos os sensores com arcos de 70° entre si, além de 20° entre os dois sensores dos extremos e a superfície plana onde o aparato está fixado. Nessa disposição o estado composto pelos dois sensores dos extremos ativos e o central inativo se torna ilógico na situação de um único invasor; assim sendo, este resulta em não movimento, assim como todos os sensores inativos.

7. REFERÊNCIAS

- [1] Crescimento de Furtos aumenta a procura por segurança eletrônica residencial. Disponível em: <<http://www.mtnoticias.net/sorriso-crescimento-de-furtos-aumenta-a-procura-por-seguranca-eletronica-residencial-e-em-pesquisa>>. Acesso em: 30 de Agosto de 2018.
- [2] Roubos a residência aumenta no DF em maio. Disponível em: <<http://radioagencianacional.ebc.com.br/geral/audio/2018-06/casos-de-homicidios-e-roubos-residencia-aumentaram-no-df-em-maio>>. Acesso em: 30 de Agosto de 2018.
- [3] Brasília Registra três casos de roubos a residências por dia. Disponível em: <<https://www.metropoles.com/distrito-federal/seguranca-df/brasil-registra-tres-casos-de-roubos-a-residencias-por-dia>>. Acesso em: 30 de Agosto de 2018.
- [4] Sensor de Presença e Movimento PIR HC-SR501. Disponível em: <<http://www.ecologiaurbana.com.br/consientizacao/iluminacao-inteligente-saiba-como-funciona/>>. Acesso em: 19 de Outubro de 2018.

- [5] Sistemas de monitoramento eletrônico. Disponível em: <<http://www.tudosegctv.com.br/cameras-de-seguranca/kit-s-4-cameras/kit-4-cameras-de-seguranca-infravermelho-gravador-dvr-acesso-internet-monitor->>. Acesso em: 19 de Outubro de 2018.
- [6] Sistema sensor Pi no acionamento de Lâmpadas. Disponível em: <<https://blog.usinainfo.com.br/utilizando-o-raspberry-pi-3-e-sensor-pir-no-acionamento-de-lampadas>>. Acesso em: 19 de Outubro de 2018.
- [7] Usar webcam sensor de movimento. Disponível em: <<http://www.faciltech.info/index.php/videos/raspberry-pi/72-instalar-webcam-no-raspberry-pi-sensor-de-movimento>>. Acesso em: 19 de Outubro de 2018.
- [8] Micro Servo Motor 9g SG90 com Arduino Uno. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/blog/micro-servo-motor-9g-sg90-com-arduino-uno/>>. Acesso em: 31 de Outubro de 2018.
- [9] Email a partir do Raspberry Pi. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/blog/enviar-email-com-raspberry-pi-em-python/>>