

SISTEMA DE ANÁLISE FACIAL PARA CHAMADA ESCOLAR

Victor Hugo B. Tavares, Wilton Miro Barros Júnior

Programa de Graduação em Engenharia Eletrônica, Faculdade Gama
Universidade de Brasília
Gama, DF, Brasil
email: victorhugo.tavares@hotmail.com, wiltonjrfla@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Um dos problemas que os professores enfrentam com os alunos é saber a frequência que os alunos participam das suas aulas, pois há várias maneiras de o aluno marcar sua presença mesmo não estando em sala de aula. Pensando nisso, teve-se a ideia de criar um sistema que realizasse a chamada de uma turma através de um reconhecimento facial. Na Universidade de Brasília, a frequência mínima do aluno em uma matéria é de 75% e sua chamada é realizada de forma de assinatura, no qual cada aluno assina sua presença em uma folha. Esse sistema pode ser facilmente fraudado, pois um aluno pode assinar para um ou mais colegas de turma. Sabendo disso, alguns professores recorrem a chamada oral para tentar diminuir esse fraude, mas há casos de quando a turma é muito grande, o professor pode não conhecer todos os seus alunos e outra pessoa responder por ele, além de esse sistema perder um tempo considerável da aula.

Desta forma, teve-se a ideia de se criar um sistema que possa evitar ou diminuir a inassiduidade dos alunos, pois evitando as fraudes, os alunos terão que ter a presença mínima para ser aprovado na disciplina além de garantir que o aluno está presente na aula e obrigatoriamente interagindo com a matéria.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Descrição de Hardware

Para a realização deste projeto foi utilizada a seguinte lista de materiais:

Material	Quantidade
Raspberry Pi 3B+ (micro-controlador)	1
mlx90614esf (sensor de temperatura)	1
Jumpers	4
Protoboard	1
Camera Raspberry Pi 5mp	1
Display (LCD 16x02 - AM/PT)	1

O Hardware consiste em basicamente em sistema composto por um sensor de temperatura infra-vermelho, uma câmera e a Raspberry Pi B+ (anexo 6.1). O sensor de temperatura sera usado como sistema de segurança para prevenir que se burle, com uma fotografia por exemplo, o sistema de detecção facial, detectando a temperatura corporal e validando deste modo que se trata de uma pessoa e não de uma fotografia. Já a câmera será usada para identificar o aluno cadastrado no banco de dados correspondente à sua respectiva sala de aula, e assim podendo validar sua presença. Todo o sistema sera controlado pela Raspberry Pi.

O termômetro infravermelho da MLX90614esf foi desenvolvido para sensoriamento de temperatura sem contato. Um conversor ADC de 17-bits e um poderoso DSP contribuem para que este sensor tenha uma alta precisão e resolução. O MLX90614 possui dois métodos de saída: PWM e SMBus (ou seja, TWI, I2C). A saída PWM de 10-bit possui uma resolução de 0,14°C, enquanto que a interface TWI possui uma resolução de 0,02°C. Este sensor sai de fábrica calibrado em uma grande faixa de temperatura: -40 a 85°C para ambientes e -70 a 382,2°C para temperaturas de objetos. O valor medido é a média de temperaturas de todos os objetos do campo de visão do sensor. O MLX90614 oferece uma precisão padrão de 0,5°C em temperatura ambiente.

O sensor de temperatura possui um VCC, GND e os pinos SDA e SCL. Esses pinos fazem parte do protocolo de comunicação do sensor, esse protocolo de comunicação é o I2C, neste protocolo precisa dos dois pinos já citados, o SDA significa serial data e esse pino transfere todos os dados obtidos pelo sensor e o SCL significa serial clock e serve para a temporização entre os dispositivos, de modo que a comunicação pela SDA possa ter confiabilidade. Sabendo que os pinos 1, 3, 5 e 6 da raspberry pi são respectivamente 3,3 volts, SDA, SCL e ground, foi realizado a montagem conforme circuito em anexo 1.

Já a câmera compatível com Raspberry Pi usa como sensor o OV5647, permitindo imagens com alta resolução 1080p. O ajuste de foco permite regular a distância ao objeto sem que você precise tirar a câmera do lugar, facilitando o manuseio. Possui uma resolução de 5MP e ajuste de foco para

utilização com placas Raspberry Pi 3 Model B, Pi 2, Pi Zero e outras.

O módulo da câmera raspberry pi vem com, além de a câmera propriamente dita, um cabo flat que conecta diretamente com a raspberry pi.

2.2. Descrição de Software

Nesse ponto de controle foi desenvolvido apenas o código (anexo 6.4) para validar o funcionamento do sensor de temperatura em conjunto com a Raspberry pi. Já o funcionamento da câmera não foi aferido devido a data de entrega da mesma e a algum defeito da própria câmera que impossibilitou a sua validação no horário da aula, mas foi possível verificar após a aula que o código para a câmera funciona pois foi testado em outro módulo de 5 megapixels e neste teste foi possível tirar uma foto e gravar um vídeo curto.

A principal biblioteca usada para o funcionamento do sensor de temperatura foi a BCM 2835. Esta é uma biblioteca C para o Raspberry Pi que fornece acesso ao GPIO e outras funções de in / out no chip Broadcom BCM 2835, usado no RaspberryPi, permitindo acesso aos pinos GPIO no plugue IDE de 26 pinos da placa RPi para poder controlar e fazer a interface com vários dispositivos externos. Ela fornece funções para leitura de entradas digitais e configuração de saídas digitais, usando SPI e I2C, para acessar os timers do sistema.

Para o funcionamento da câmera, habilitou-se a interface da câmera nas configurações da raspberry pi e por meio do python 3.5, executou-se os códigos para tirar foto e gravar um vídeo. Os códigos foram tirados do livro learning Raspberry Pi[2] e estão nos anexos 6.2 e 6.3. No código de tirar foto, a primeira linha habilita a biblioteca, a segunda linha cria uma instância e a terceira irá tirar a foto e salva-lá num arquivo chamado image do tipo jpg. Já o código do vídeo, habilita a biblioteca da câmera e do tempo sleep nas primeiras duas linhas, cria a instância da câmera na terceira linha e no sleep determina o tempo pra ser ativado e depois salva o vídeo nas linhas 5 e 6.

3. RESULTADOS

Considerando somente os dados que obteve-se com o sensor de temperatura, já que o módulo da câmera raspberry pi não funcionou. Esses dados estão na tabela abaixo, sendo que foram obtidos com a execução do código no terminal que mostravam a temperatura ambiente e temperatura do objeto mensurado ambos em graus.

Temperatura ambiente	Temperatura do objeto
28,2	27,8
28,3	38,6

Observa-se que a temperatura ambiente não houve mudanças significativas, porém na temperatura do objeto houve

com o aquecimento do mesmo, assim testando a aferição do sensor.

4. CONCLUSÃO

Para o sensor de temperatura mlx90614esf, foi compilado e executado o código, mostrava no terminal a temperatura ambiente com base nas médias captadas pelo sensor e o objeto a ser aferido, como nesse ponto de controle teve-se como objetivo principal testar os componentes que serão utilizados no projeto e entender como a raspberry e as bibliotecas prontas funcionam, os resultados obtidos foram satisfatórios visando que a temperatura variava na medida que aquecíamos o objeto estudado.

Já com a câmera, teve-se problemas pelo fato de o módulo chegar posteriormente a data esperada após a compra, sendo que chegou um dia antes da apresentação deste ponto de controle, e além desse fato, a câmera apresentou defeito, sendo que quando era executado os códigos, era apresentado um erro de que o módulo não enviava nenhum dado para a raspberry pi. Após esse fato, foi testado uma câmera semelhante e funcionou corretamente, desta forma, é possível afirmar que a câmera comprada veio com defeito, assim sendo mais um fator para que não pudéssemos ter os resultados esperados.

5. REFERENCIAS

- [1] <https://oglobo.globo.com/brasil/sistema-digital-avisara-pais-sobre-presenca-de-alunos-em-escola-do-interior-de-sp-3138190>
- [2] SHAH, SAMARTH (2015) Learning Raspberry Pi, 1ª edição, ISBN 9781783982820. Editora Packt Publishing Ltd.

6. ANEXOS

6.1. Anexo 1

Imagem do esquemático do circuito feito no Fritzing:

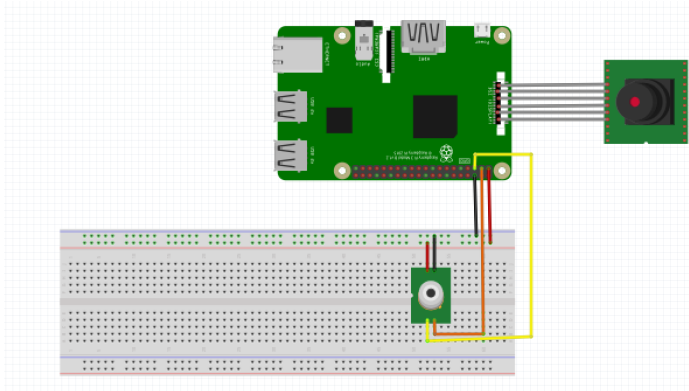


Fig. 1. Fluxo esquemático do sistema

6.2. Anexo 2

Código para tirar foto com o modulo da câmera raspberry pi:

```
import picamera
camera = picamera.PiCamera()
camera.capture('image.jpg')
```

6.3. Anexo 3

Código para gravar video com o modulo da câmera raspberry pi:

```
import picamera
from time import sleep
camera = picamera.PiCamera()
camera.start_recording('video.h264')
sleep(5)
camera.stop_recording()
```

6.4. Anexo 4

Código para o teste do sensor de temperatura:

```
#include <stdlib.h>
#include <fcntl.h>
#include <string.h>
#include <sys/types.h>
#include <sys/stat.h>
#include <unistd.h>
#include <time.h>
#define AVG 1 //averaging samples

int main(int argc, char **argv)
{
    unsigned char buf[6];
    unsigned char i,reg;
    double temp=0,calc=0, skytemp,atemp;
    bcm2835_init();
    bcm2835_i2c_begin();
    bcm2835_i2c_set_baudrate(25000);
    // set address
    bcm2835_i2c_setSlaveAddress(0x5a);

    printf("\ndevice is working!!\n");

    calc=0;
    reg=7;

    for(i=0;i<AVG;i++)
    {
        bcm2835_i2c_begin();
        bcm2835_i2c_write (&reg, 1);
        bcm2835_i2c_read_register_rs(&reg,&buf[0],3);
        temp = (double) (((buf[1]) << 8) + buf[0]);
        temp = (temp * 0.02)-0.01;
        temp = temp - 273.15;
        calc+=temp;
        sleep(1);
    }

    skytemp=calc/AVG;
    calc=0;
    reg=6;

    for(i=0;i<AVG;i++){
        bcm2835_i2c_begin();
        bcm2835_i2c_write (&reg, 1);
        bcm2835_i2c_read_register_rs(&reg,&buf[0],3);
        temp = (double) (((buf[1]) << 8) + buf[0]);
        temp = (temp * 0.02)-0.01;
        temp = temp - 273.15;
        calc+=temp;
        sleep(1);
    }

    atemp=calc/AVG;

    printf("ambient temperature = %04.2f\n", atemp);
    printf("object temperature = %04.2f\n", skytemp);

    printf("done\n");

    return 0;
}
```

Fig. 2. Código sensor de temperatura