

Stelia

Magic Mirror

Stefany Santos Aquino
Universidade de Brasília
Faculdade do Gama - FGA
Brasília, Brasil
stepaquino@gmail.com

Júlia Pessoa Souza
Universidade de Brasília
Faculdade do Gama (FGA)
Brasília, Brasil
juliapessoasouza@gmail.com

I. INTRODUÇÃO

Autoestima é uma parte fundamental da felicidade. Ter confiança em si ajuda a tomar boas decisões, o que melhora o desenvolvimento pessoal e a forma de lidar com as pessoas, no mundo em que vivemos é cada vez mais difícil obter a aceitação tanto social como própria [1]. Atualmente a tecnologia nos cerca de inúmeras maneiras, inclusive com relação a saúde [6]. Internet das Coisas é o termo utilizado para descrever diversos objetos que se conectam a internet e se comunicam mutuamente [3]. Com isso, é possível desenvolver equipamentos úteis para a vida das pessoas tornando-as melhores de algum jeito [5].

II. OBJETIVO

O projeto tem a finalidade de criar um espelho inteligente conectado a Internet. No próprio reflexo, quando detectar a presença de uma pessoa, o espelho mostra data, hora, temperatura, frases, lembretes e compromissos. Com um microfone e um alto falante embutidos, o projeto também possui as funcionalidades de comando de voz e reprodução de áudio. A internet é utilizada para buscar informações de tempo e clima na cidade. As frases e lembretes poderão ser descritos na tela ou reproduzidos pelo alto falante [4].

III. JUSTIFICATIVA

A criação do projeto do espelho interativo foi motivada pelo o quanto a tecnologia pode influenciar a vida das pessoas, principalmente relacionado com sua autoestima. O espelho é um utensílio comumente usado no cotidiano das pessoas, com esse projeto ele deixará de ser um objeto comum para ser um objeto inovador adaptado à tecnologia inovadora de internet das coisas (IoT).

O uso da Raspberry Pi possibilita criar um sistema embarcado para a finalidade especificada, o que não seria possível usando um smartphone, por exemplo. Várias funções e aplicativos do mesmo ficariam inutilizáveis, tornando-se um prejuízo perante a tecnologia.

O diferencial seria enquanto você penteia seu cabelo, escova seus dentes pela manhã ou simplesmente quando você se observa no espelho, você possa ao mesmo tempo olhar as horas, saber as notícias do dia, ou simplesmente ouvir uma música.

Todas essas funcionalidades em um só objeto permite que o usuário economize seu precioso tempo. No mundo atual, um dos bens mais precioso é o tempo, e toda forma de poupá-lo é muito bem vinda.

IV. BENEFÍCIOS

Erroneamente, podemos ser levados a pensar que o projeto do espelho interativo possui um leque restrito de benefícios. Porém, basta analisar o cotidiano de uma pessoa, enquanto se arruma em frente ao espelho para iniciar o seu dia, por exemplo, ela se depara com inúmeras funcionalidades no mesmo objeto. Ela pode se encorajar com mensagens motivacionais, analisar sua agenda diária. Também é possível pensar em um idoso, que pode ser avisado qual o horário de tomar seu remédio.

V. REQUISITOS

Os requisitos podem ser divididos entre Hardware e Software.

A. Requisitos de Hardware

- Raspberry Pi;
- Cartão de memória SD;
- Monitor de Led;
- Acrílico espelhado;
- Cabo HDMI;
- Auto falante;
- Conexão internet;
- Sensor de presença.

O projeto precisará da Raspberry como plataforma para rodar a programação do sistema dedicado à aplicação. Será necessário controlar com a raspberry um monitor, que servirá como uma interface de usuário, e para isso a saída HDMI da placa será usada com um cabo de conexão ligado à tela. O monitor será espelhado, o que será responsável pela aparência de espelho do dispositivo inteligente a ser desenvolvido. Também será utilizado um microfone para ativação do comando de voz e um pequeno alto falante para as saídas de áudio relativas ao projeto. O sensor de presença ajudará na

economia de bateria, detectando se há alguém próximo ao espelho.

B. Requisitos de Software

- Sistema Operacional para placa Raspberry
- Bibliotecas para comando de voz.
- Programa para execução de arquivos de áudio.
- Códigos para sensores.

O sistema operacional que será incluído na placa será o Raspbian, foi escolhido por atender a funcionalidade demandada pelo projeto. Esse sistema operacional será responsável por gerenciar e ordenar a execução do software.

C. Sensor de presença

O sensor de presença utilizado foi o PIR (Passive Infrared Sensor) HC-SR501. Esse sensor verifica se há movimento a partir da variação da radiação da luz infravermelha em um determinado ambiente. O sensor descrito atua com saídas digitais, em que quando acionado seu nível lógico ficará alto e caso contrário ele permanecerá em nível lógico baixo. O chip que compõe o sensor atua como amplificador e comparador de modo que ao comparar e detectar variação da luz infravermelha o sensor apresentará saída em nível lógico alto, por um tempo determinado pela regulação do trimpote descrito na Figura 1 como “*Delay Time Adjust*”. Já o outro trimpote permite regular com relação a distância de acionamento de movimento, o qual pode ser observado na Figura 1 como “*Distance Adjust*”, quanto mais no sentido horário, maior será a sensibilidade adquirida.



Figura 1 - Sensor PIR.

A ligação do circuito do sensor pode ser vista na Figura 4, em que foi realizada da seguinte forma: o pino 4 da Raspberry, que possui como saída a tensão de 5V, de cor vermelha, foi ligado ao pino de VCC do sensor. O pino 11(GPIO 17) , entrada/saída digital, foi conectado ao pino central do sensor o qual é o pino de saída. O pino 34 da Raspberry (GND) foi interligado ao pino de GND do sensor.

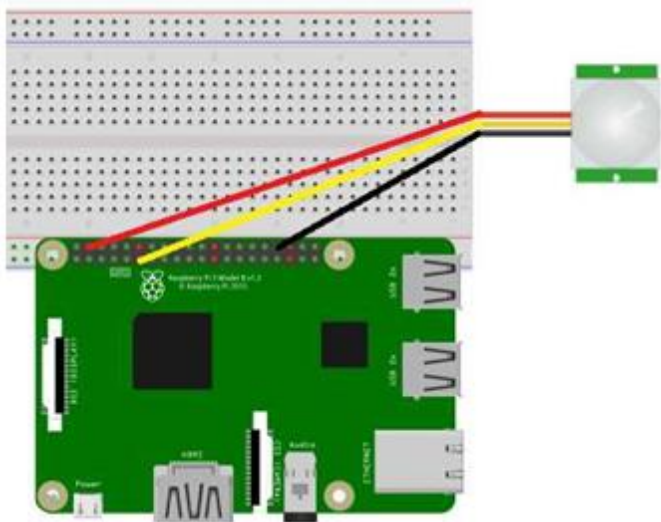


Figura 2 - Esquemático de ligações do sensor.

VI. DESCRIÇÃO DO HARDWARE

A) Lista de materiais

QUANTIDADE	MATERIAL
1	Monitor LCD
1	Sensor PIR
1	Placa de acrílico
1	Película espelhada
1	Raspberry PI 3
1	Protoboard

B) Estrutura

Para compor a estrutura do espelho foi necessário fazer uma moldura para envolver o monitor LCD junto com a Raspberry e todos os cabos e fios que compoem. Essa moldura foi confeccionada com madeira e pintada com tinta branca. Podemos observar na figura abaixo a estrutura.

VII. DESCRIÇÃO DO SOFTWARE

O sistema operacional embutido na placa raspberry terá como funcionalidade gerenciar a ordem de execução das partes do software. Ele será responsável pela comunicação entre a inteligência do projeto e os dispositivos de saída e entrada de dados, como os dados apresentados na tela, o microfone e o autofalante da televisão.

O projeto do espelho inteligente possui um código principal que fica executando continuamente. Essa é a parte que controla a interface gráfica mostrada na tela do espelho. O código principal é dividido em módulos que são os aplicativos que compõem a tela de espelho em si. Existem os módulos que são padrões no projeto inicial e os módulos acrescentados de acordo com a necessidade de cada pessoa que reproduz o projeto. Porém, os módulos que são padrões para que funcionem corretamente de acordo com a localidade em que o espelho irá atuar precisam ser configurados de acordo com o modo de vida do usuário. No caso do espelho inteligente de auto-estima os módulos a serem acrescentados foi o calendário ressaltando a lista de atividades do usuário e as mensagens de frases incentivadoras. O script de reprodução de áudio com as frases e o reconhecimento de voz será agregado ao código principal do sistema. A Figura 6 apresenta a imagem do espelho com os padrões sem as configurações e alterações necessárias.

O programa principal do Stelia tem as configurações de variáveis iniciais e as chamadas dos módulos com os parâmetros de entrada. Os módulos funcionam como funções que estão descritas em arquivos dentro de um diretório próprio para módulos na pasta do projeto. Em cada arquivo de módulo tem-se toda a lógica do aplicativo, bem como sua conexão com a internet se for o caso, e seus modos de operação de acordo com os parâmetros de entrada.

Novas funções devem ser colocadas nesse formato de módulo para se tornarem uma aplicação do espelho inteligente. O programa principal, “config.js”, é chamado com um script pelo terminal por meio do comando ‘pm2’, que inicia um processo deamon e faz a execução do programa chamado com um fork. O ‘pm2’ pode ser chamado para monitorar a execução do programa do espelho inteligente e também pará-lo. Vale ressaltar que é no arquivo do programa principal que são configurados os módulos e acrescentados os específicos.

Abaixo serão descritos cada módulo utilizado atualmente no Stelia.

- Módulo da Lista de atividades:

Trata-se do módulo específico que contempla a descrição da rotina do indivíduo. Esta rotina é inicialmente feita na agenda do gmail do usuário e é atualizada no espelho a cada cinco minutos, verificando possíveis modificações.

- Módulo da hora e data:

Trata-se da configuração da hora com as características dos parâmetros definidos pela localidade, no caso desse projeto o local definido foi a cidade de Brasília-



Figura 1- Moldura do Stelia

Para espelhar a tela do monitor utilizamos uma tela de acrílico juntamente com uma película de vidro que fez o papel de espelho.



Figura 2- Acrílico + película espelhada

A estrutura completa podemos analisar na figura abaixo.



Figura 3- Estrutura completa do Stelia.

BR. Esse módulo permite escrever por extenso o dia da semana e o numeral da data correspondente.

- Módulo da previsão do tempo:

Trata-se de dois módulos, o primeiro apresenta apenas o valor da temperatura atual em graus celsius, porém caso o usuário queira, este permite que acrescente a velocidade do vento e a direção. Para esse projeto retirou-se a última descrição.

O segundo módulo apresenta a previsão do tempo tendo em vista mais dias da semana com as previsões de temperaturas máximas e mínimas, o que permite ao usuário uma visibilidade maior para poder se planejar e se arrumar de acordo com as informações apresentadas.

- Módulo de notícias:

Trata-se dos resumos dos noticiários para que o usuário ao arrumar antes de sair de casa já fique informado quanto aos eventos mais atuais. Para apresentar o espelho foi configurado esse módulo para mostrar as notícias do G1.

- Módulo das frases:

Neste módulo trata-se de frases motivacionais para o usuário. Estas frases são selecionadas de acordo com a hora, repetindo cada uma com o passar do tempo.

- Código sensor PIR

O código em Anexos que generaliza o projeto tem como objetivo ligar o sistema a partir do sinal do sensor de presença PIR. Quando o sensor detecta um objeto em sua proximidade, sua saída digital vai de nível lógico baixo para alto. Para comunicação entre o sensor PIR e a Raspberry foi usada a biblioteca Wiring PI, que interfaceia os pinos GPIO da Raspberry. A função usada foi a "wiringPiISR", que permite uma interrupção por um pino GPIO. Nessa função um aviso de movimento é enviado e o sistema do espelho mágico é inicializado pelo script chamado pela função "system". Ainda na função da interrupção do sensor, uma variável recebe o tempo em que o sistema foi ativado. No loop infinito uma verificação de tempo é feita para desligar o espelho mágico em cinco minutos caso não tenha havido nenhuma detecção de presença pelo sensor PIR.

VIII. DESENVOLVIMENTO

Para o desenvolvimento do protótipo do projeto foram utilizadas bibliotecas prontas no Raspberry Pi. Primeiramente foi instalado o Raspbian no microcontrolador, um Sistema Operacional livre inspirado no Debian, que facilita a interação e a programação do dispositivo. O Download do sistema foi feito no site oficial e, para a instalação na Raspberry Pi, utilizou-se um cartão de memória com 16gb.

Após o Sistema Operacional ser instalado, pelo terminal do microprocessador, foi possível atualizar a distribuição e o firmware e instalar a biblioteca MagicMirror². Esta biblioteca foi desenvolvida e disponibilizada pelo criador do primeiro MagicMirror para ser utilizada e aprimorada. É uma biblioteca feita para ser modular, pode-se modificar e adicionar módulos para uso customizado [7].

O módulo principal controla a interface gráfica mostrada na tela do espelho, já os outros são aplicativos que compõem a tela de espelho em si. Existem os módulos que são padrões no projeto inicial e os módulos acrescentados de acordo com a necessidade de cada pessoa que reproduz o projeto. No caso do espelho inteligente os módulos a serem acrescentados seriam as aplicações de comando de voz, sensoriamento e o script de reprodução de áudio. Um dos módulos padrões que serão mantidos para o projeto será o módulo de relógio e de calendário, por exemplo.

O sensor de presença PIR foi testado e adicionado ao projeto utilizando um código em linguagem python. Foram baixados arquivos .sh para ativar e desativar o monitor, os quais foram colocados na pasta root da Raspberry Pi. Esses arquivos contêm o comando "vgencmd display_power" do Linux, que vai para 0 se o monitor for desligado e para 1 se for reiniciado. A programação chama o comando contido no arquivo para apagar o monitor caso o sensor não detecte presença por mais de 10 segundos e, ativar o monitor caso detecte alguma presença e o monitor estiver apagado. O código pode ser visualizado no ANEXO I.

O arquivo do código foi colocado na pasta autostart do Raspberry Pi que executa assim que é inicializado. Portanto, assim que o microcontrolador é ligado ele executa automaticamente o MagicMirror e o código do sensor.

A estrutura foi feita em madeira para fazer a moldura em volta do monitor. Já o espelho foi feito utilizando-se uma placa de acrílico com um papel filme espelhado.

IX. RESULTADOS

Com o Sistema Operacional em funcionamento e as bibliotecas instaladas o sistema foi testado em um monitor sem espelho e pode-se ver o resultado pela imagem.

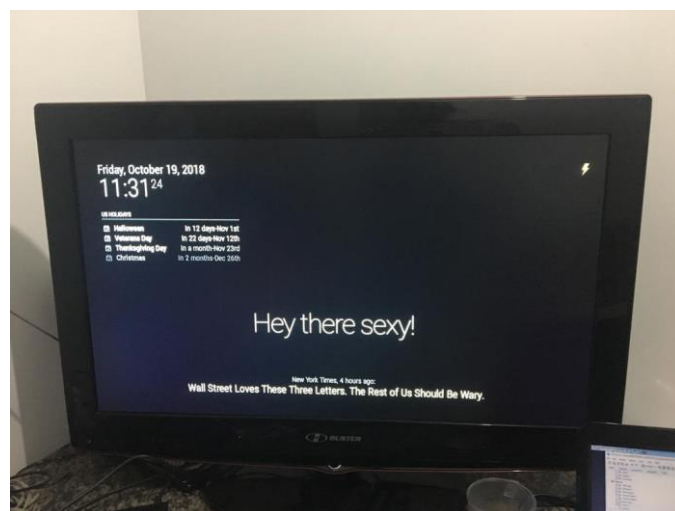


Figura 3: Teste de protótipo.

O sensor de presença PIR foi testado e funciona corretamente, quando não há movimento por mais de 10

segundo, o monitor apaga, já quando o sensor detecta movimento novamente o monitor é religado com o Magic Mirror.

REFERÊNCIAS

- [1] M. Marcus, A Autoestima e sua influência no desenvolvimento profissional. <<http://marcusmarques.com.br/comportamento/autoestima-influencia-desenvolvimento-profissional/>> Acessado em 5 de Setembro de 2018.
- [2] Raspberry Pi Smart Mirror: <<https://hackaday.io/project/13466-raspberry-pi-smart-mirror>> Acessado em 05 de Setembro de 2018.
- [3] Associação Brasileira de Internet das Coisas, O que é internet das coisas?- 16 de Janeiro, 2017: <<http://abinc.org.br/www/2017/01/16/o-que-e-a-internet-das-coisas/>> Acessado em 5 de Setembro de 2018.
- [4] B. Max, “My bathroom mirror is smarter than yours” <<https://medium.com/@maxbraun/my-bathroom-mirror-is-smarter-than-yours-94b21c6671ba>> Acessado em 5 de setembro de 2018.
- [5] “O que é Internet das Coisas? (Internet of Things)” <<https://www.infowester.com/iot.php>> Acessado em 5 de setembro de 2018.
- [6] P. Douglas “Internet das Coisas: o futuro da saúde já começou a ser monitorado.” <<https://canaltech.com.br/internet-das-coisas/internet-das-coisas-o-futuro-da-saude-ja-comecou-a-ser-monitorado-104926/>> Acessado em 5 de setembro de 2018.
- [7] <<https://magicmirror.builders/>> Acessado em 5 de setembro de 2018.
- [8] <<https://www.postscapes.com/diy-smart-mirrors/>> Acessado em 5 de setembro de 2018.

ANEXO I

```
#!/usr/bin/env python

import sys
import time
import RPi.GPIO as io
import subprocess

io.setmode(io.BCM)
SHUTOFF_DELAY = 10 # seconds
PIR_PIN = 17      # Pin 26 on the board

def main():
    io.setup(PIR_PIN, io.IN)
    turned_off = False
    last_motion_time = time.time()

    while True:
        if io.input(PIR_PIN):
            last_motion_time = time.time()
            sys.stdout.flush()
            if turned_off:
                turned_off = False
                turn_on()
            else:
                if not turned_off and time.time() > (last_motion_time
+ SHUTOFF_DELAY):
                    turned_off = True
                    turn_off()
                    time.sleep(.1)

def turn_on():
    subprocess.call("monitor_on.sh", shell=True)

def turn_off():
    subprocess.call("monitor_off.sh", shell=True)

if __name__ == '__main__':
    try:
        main()
    except KeyboardInterrupt:
        io.cleanup()
```