***Sistemas Embarcados***

***Ponto de controle 2:***

***Interactive self-esteem mirror Lu² (Isem Lu²)***

*Luiza Irina Lima dos Santos*

*Universidade de Brasília*

Faculdade Gama - FGA

Brasília, Brasil

luizairinalds@gmail.com

*Luciana Alves Fernandes*

*Universidade de Brasília*

Faculdade Gama - FGA

Brasília, Brasil

lucianaaf12@gmail.com

***Resumo— A Revolução Digital permitiu a introdução de inovações como a Internet das coisas, a qual pode ser interpretada como a capacidade de objetos transmitirem dados para uma rede e realizarem de modo incisivo a interação objeto-usuário. Nesse sentido, para uma maior eficiência no dia a dia com um toque de estímulos, esse projeto baseia-se na criação de uma tela espelhada interativa que auxiliará tanto na otimização do tempo quanto na auto-estima do usuário.***

*Palavras- chaves— sistema; interativo; Raspberry; auto-estima;*

1. INTRODUÇÃO

A tecnologia está sempre em constante desenvolvimento e aprimoramento e suas aplicações expandiram de forma sgnificativa e espantosa. Com a atual facilidade de acesso a internet mecanismos como a Revolução Digital permitiu que a essa ficasse intrínseca a vida de um indivíduo. Basta olhar ao redor para verificar que o mundo está permeado da necessidade dessa ferramenta, a qual possui aplicações em praticamente todos setores, inclusive no de bem-estar social.

1.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A sociedade do século XXI, em questão, tem como problemas pontuais a chamada falta de tempo e baixa auto-estima, isso inclui de maneira sensitiva o acúmulo de responsabilidades e consequentemente o fato de agregar fatores do intelecto quanto a sua forma de ser e estar, o que pode gerar tanto a baixa produtividade com relação as tarefas habituais (ou não) quanto o surgimento de esquecimentos devido ao estresse. O conceito da Revolução Digital carrega consigo uma mudança relativa nos modos de vida do ser humano como solução revolucionária, introduzindo de forma abrangente e diferenciada as definições do termo Internet das Coisas. A Agência Brasileria de Internet das Coisas (abinc) diz que essa tecnologia pode ser cogitada como a Terceira Geração da Internet [2].

O termo ‘Internet das coisas’, por fazer parte de aplicações expansivas, pode ser interpretada como a capacidade de objetos, no caso desse projeto, realizar a transmissão de dados para uma rede proporcionando interação entre objeto-usuário [3]. Ou seja, antes o que era um televisor, o qual apenas transmitia respectivos canais, com esse engedramento possibilita que o televisor tenha mais funcionalidades, como a conexão na rede Wi-Fi.

Segundo Lemos (Lemos, André- 2012), os objetos dispõem de abundantes funcionalidades e entre elas tem-se o reporte de lembranças, sentimentos e costumes predominantes. Desde os primordios da humanidade, os utensílios vêm mudando de modo recíproco a acompanhar as novas experiências e descobertas dos seus usuários. Com a introdução da inovação da Internet das coisas, tem-se a possibilidade de tornar um objeto comum ao cotidiano- no projeto tratado um suposto espelho- interativo e auxiliador tanto na otimização de tempo funcional como também na elevação da auto-estima para uma maior produção diária, tendo em vistas as atividades pessoais de cada ser.

* 1. JUSTIFICATIVA

O projeto *Interactive self-esteem mirror Lu²*  foi motivado por permitir a evolução de objetos, que outrora eram simples utensílios, adaptando-os tecnologias inovadoras, como a aplicação da Internet das coisas. O uso da Raspberry é primordial, pois possibilita a criação de um sistema embarcado para a aplicação específica em questão. Isso não seria possível ao usar um smartphone, por exemplo, vários aplicativos e funções do mesmo ficariam inutilizáveis, o que pode ser visto como um prejuízo perante a tecnologia, a qual é de propósito geral.

1.3 OBJETIVOS

Com o intuito de maior praticidade no dia a dia e maior interatividade para com o usuário, esse projeto baseia-se na criação de uma tela espelhada interativa Interactive self-esteem mirror Lu² (Isem Lu²), que ao ser estimulada por comando de voz, forneça dados como a data (calendário), hora, temperatura, atividades do dia e mensagens de áudio inspiradoras e alegres. O sistema construído seria um elevador de autoestima, embarcado pela Raspberry-Pi.

* 1. REQUISITOS

Os requisitos do projeto podem ser descritos em duas partes, as quais tratam dos aspectos do *Hardware* e do *Software*.

- Aspectos do *Hardware*:

* *Raspeberry* Pi;
* Cartão SD, para a memória do sistema;
* O televisor tem de ser de Led;
* Aspecto espalhado: acrílico espelhado;
* Conexão HDMI;
* Autofalante;
* Conexão internet;
* Sensor de presença;

-Aspectos de *Software*:

* Biblioteca para comando de voz;
* Sistema operacional embutido na placa *Raspberry;*
* Programação dos módulos específicos*;*
* Programação da módulo do espelho;
* *Script* para a execução de arquivos em áudio;
  1. BENEFÍCIOS

O projeto do espelho inteligente aparentemente parece ter um leque restrito de benfeitorias. Porém, esse pensamento é efetivamente errôneo. Basta analisar o cotidiano de um indivíduo, enquanto a pessoa se arruma na frente do espelho para iniciar sua rotina, o dispositivo apresenta diversas possibilidades de uso para um simples espelho. O fator atrativo infere-se na interação sistema-usuário, o que acentua informações úteis ao indivíduo, mostrando-lhe as horas, a data, bem como a agenda de atividades de maneira prática, listando as metas do dia e também, executando mensagens motivacionais para que o indivíduo se sinta determinado a concretizar seus afazeres. Essas atividades não precisam tratar apenas de reuniões de trabalho, plano de estudo da faculdade, pode ser um lembrete aos idosos, por exemplo, para que eles não esqueçam de tomar um remédio de pressão, entre inúmeras aplicações de acordo com a rotina do usuário.



Figura 1.0 Ilustração do espelho mágico. Fonte: <https://hackaday.io/project/13466/gallery#da49a892f905e0eb285052618d1ef784>, 2017.

# desenvolvimento

As descrições apresentam as etapas do projeto e seu desenvolvimento atual com seus determinados detalhes.

* 1. *Descrição do Hardware*

O projeto é composto 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.

Na frente do monitor, uma tela de acrílico espelhado deveria ser inserida, essa seria a responsável pela aparência de espelho do dispositivo inteligente a ser desenvolvido. No entanto, o custo da tela de acrícilico espelhado ficou fora do alcance dos integrantes de modo que outra solução foi encontrada, comprou-se uma chapa de acrílico normal e uma película espelhada será inserida no material de maneira que possa apresentar o mesmo efeito esperado do acrílico espelhado.

Também será utilizado um microfone, que nesse caso precisa ser USB para ativação do comando de voz e como saídas de áudio será utilizado o autofalante da própria TV. Para que o espelho seja ligado será usado para monitorar a presença do usuário um sensor ultrasônico, o qual apresenta saída no modo digital, não exigindo a necessidade de um conversor A/D. Dessa maneira, pode-se economizar energia e fazer uma interação direta com o usuário que se aproxima.

## 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.

Para acionar as mensagens já gravadas na memória, tem de ter uma biblioteca de comando de voz. Esse acionamento ocorrerá no momento em que o usuário mencionar alguma palavra-chave. E para que os áudios sejam executados deverá contemplar um programa para execução desse tipo de arquivo.

O espelho inteligente conectará a internet para mostrar na tela a agenda de atividades atualizada do usuário, assim como outras informações que se queira aderir.

### Sistema Operacional da Raspberry:

O primeiro passo de todo o projeto foi a escolha do sistema

Operacional a ser utilizado. Fez-se uma pesquisa e escolheceu-se o Sistema Operacional Raspbian, o qual mostrou-se completo e requisitado por iniciantes justamente por permite um fácil manuseio e ter em sua disposição ferramentas de configuração do computador. O sistema Raspbian e o instalador Noobs foram inseridos no cartão SD para realizar o processo de instalação. Feito isso, a forma de acesso remoto teve de ser escolhida, para esse caso escolheu-se a SSH(*Secure Shell*), a qual possibilita uma atuação com uma maior segurança. O próprio sistema Raspbian permitiu selecionar SSH e escolher a opção de enable.

### Módulo do espelho:

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. No caso do espelho inteligente da auto-estima 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.

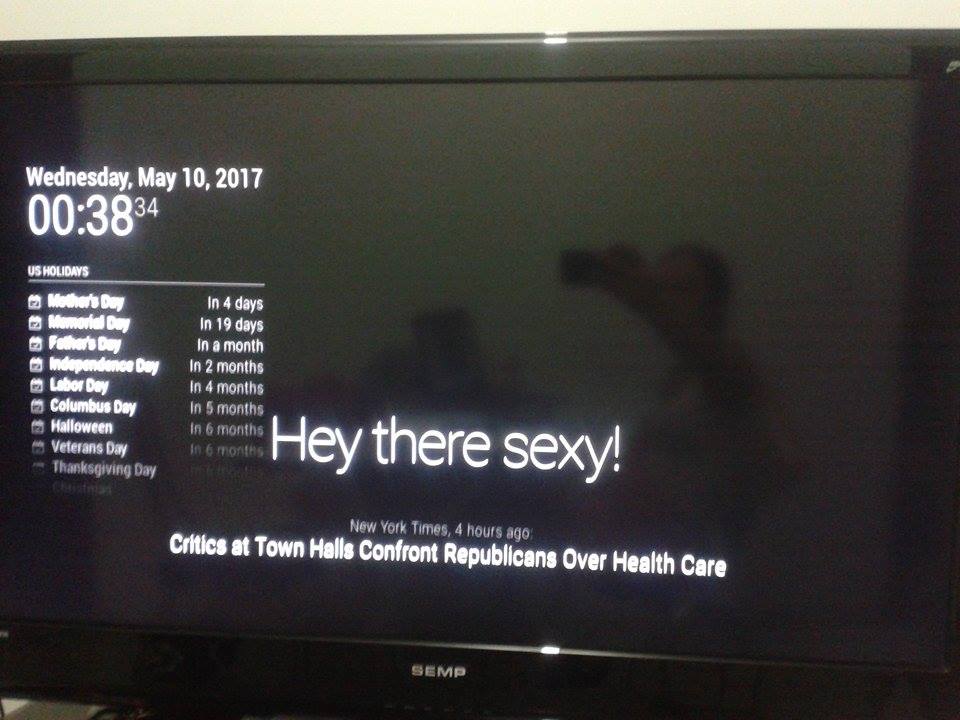


Figura 1.1. Interface gráfica do projeto base MagicMirror implementado na Raspberry.

O programa principal do *MagicMirror* têm as configurações de variáveis inicias 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.

### Biblioteca de reconhecimento de voz:

### Inicialmente para trabalhar com o reconhecimento de voz foi estudada algumas bibliotecas e a escolhida foi a CMUSphinx, a qual é livre para ser baixada e permite que a atuação da mesma funcione sem a necessidade da internet. A biblioteca CMUSphinx é uma biblioteca que abrange, no caso desse projeto, outras duas, as quais são a Pocketsphinx e SphinxBase. Estas oferem funcionalidades comuns perante ao interesse de Reconhecimento de voz.

### As duas bibliotecas citadas foram encontradas disponíveis em python, desse modo, foi necessário baixar alguns arquivos em python, os quais foram o “Speechrecognition”, para o reconhecimento da voz e o “pythonaudio”, para acessar o sistema de áudio em python. Depois, as bibliotecas já citadas foram instaladas no modo supersuário, para ter acesso as pastas necessárias. A bibioteca Pocketsphinx é a mais importante em vista nesse projeto, pois a mesma fornece recursos em que ao executar o script de teste, a biblioteca pergunta o que você tem a dizer e escreve na tela o que o usuário disse, esse seria o teste inicial. Entretanto, a ausência de um microfone USB impossibilitou o teste efetivo dessa etapa ficando a mesma ainda em andamento.

Ademais, uma outra biblioteca chamou de forma significativa a atenção, por ser mais completa e apresentar um comportamento funcional diferenciado. A *Jasper* também é uma biblioteca de comando de voz que trabalha juntamente com a *Pocketsphinx*, ela de fato só não foi baixada por necessitar de configurar o microfone USB durante o período da instalação. É válido ressaltar que se cogita a mudança da biblioteca de comando de voz para uma maior eficiência do funcionamento do espelho mágico.

##### Referências Bibliográficas

1. Teeuw, Michael, Magic Mirror: Part I - The Idea & The Mirror:

< http://michaelteeuw.nl/post/80391333672/magic-mirror-part-i-the-idea-the-mirror > Acessado em 01 de Abril de 2017.

[2] 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 03 de Abril de 2017.

[3] Yoshida, Hubert, Encontro na Poli discute futuro da internet das coisas, Publicado em Tecnologia, USP Online Destaque por Redação em 25 de abril de 2014:

<http://www5.usp.br/42858/encontro-na-poli-discute-futuro-da-internet-das-coisas/> Acessado em 03 de Abril de 2017.

[4] Lemos, André, A comunicação das coisas. Internet das Coisas e Teoria Ator-Rede: Etiquetas de radiofrequência em uniformes escolares na Bahia, Salvador- Brasil, 2012.

<http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/36911184/Andre\_Lemos.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1491316199&Signature=q39qJqELSS3rVtrwGxfthcJbmVU%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DAndre\_Lemos.pdf>

Acessado em 03 de Abril de 2017.

[5] Singer, Talyta, TUDO CONECTADO: CONCEITOS E REPRESENTAÇÕES DA INTERNET DAS COISAS, Salvador-Brasil, 2012:

<http://www.simsocial2012.ufba.br/modulos/submissao/Upload/44965.pdf> Acessado em 03 de Abril de 2017.

[6] Raspberry Pi Smart Mirror:

<https://hackaday.io/project/13466-raspberry-pi-smart-mirror> Acessado em 03 de Abril de 2017.

[7] Cardoso, Bruno Lima, SISTEMA DE RECONHECIMENTO DE FALA BASEADO EM POCKETSPHINX PARA ACESSIBILIDADE EM ANDROID, Universidade Federal do Rio de Janeiro- Rio de Janeiro, 2015.