

## DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL POR COMANDO DE VOZ

Luiz Felipe M. Pinheiro<sup>1</sup>, José Rafael Pilan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduando do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas – Fatec Botucatu.  
espeeto00@gmail.com

<sup>2</sup>Professor Mestre – Fatec Botucatu.

### RESUMO

A inovação da tecnologia está cada vez mais presente no mundo, nos permitindo criar projetos capazes de facilitar nossas vidas. Podemos ver essa tecnologia sendo usada também na automação residencial, fazendo com que algumas tarefas habituais acabem se tornando automáticas. Atualmente já existem muitos sistemas para a automatização residencial, criado por grandes empresas como a Google e a Amazon, que ajudam a facilitar e tornar automática alguns dos trabalhos domésticos de uma residência convencional. Mas um dos problemas principais desses sistemas é que eles acabam sendo comercializados por um preço muito alto, impossibilitando que muitas pessoas possam ter acesso a elas. O presente trabalho tem como objetivo demonstrar o desenvolvimento de um sistema de reconhecimento de voz para automatização residencial, utilizando componentes de baixo custo. Desenvolvemos um protótipo que reconhece comandos por voz do usuário e permite acender a iluminação de uma maquete que simula uma residência.

**Palavras-chave:** Automação residencial. Reconhecimento de voz. Baixo custo.

### ABSTRACT

#### DEVELOPMENT OF A PROTOTYPE OF HOME AUTOMATION BY VOICE COMMAND

The innovation of technology is increasingly present in the world, allowing us to create projects capable of facilitating our lives. We can see this technology being used also in home automation, causing some habitual tasks to become automatic. There are many systems for home automation today, created by big companies like Google and Amazon, which help make some of the housework in a conventional home automatic. But one of the main problems of these systems is that they end up being marketed at a very high price, making it impossible for many people to have access to them. The present work aims to demonstrate the development of a voice recognition system for residential automation using low cost components. We have developed a prototype that recognizes commands by voice of the user and allows to light the illumination of a model that simulates a residence.

**Keywords:** Home automation. Voice recognition. Low cost.

## 1 INTRODUÇÃO

Com a evolução da tecnologia surgem novas formas de sua utilização, muitas dessas



7ª Jornada Científica e Tecnológica da Fatec de Botucatu  
29 de Outubro a 01 de Novembro de 2018, Botucatu - São Paulo, Brasil



inovações buscam facilitar ou modificar a forma como realizamos tarefas do cotidiano a fim de automatizar esses processos. Componentes inovadores surgem a todo momento, como tipos de sensores, de atuadores, motores e muitos outros que possibilitam a automação de tarefas diárias. Muitos desses componentes estão sendo utilizados nos *smartphones* presentes atualmente no mercado. Como afirma Silva Pinto e Centeno (2012) nos *smartphones* existem vários sensores integrados de diferentes tipos, acelerômetros, telas sensíveis ao toque, detectores de luminosidade, além de também microfones e softwares de reconhecimento de voz.

Na automatização residencial, que vem com a intenção de facilitar e tornar automática algumas tarefas habituais que em uma residência convencional ficaria a cargo de seus moradores, transformando-a em um sistema de “casa inteligente”, e com esses tipos de sensores isso acaba sendo cada vez mais possível. Como afirma Streck e Pellanda (2017) no mercado já existem sistemas de assistente pessoal criado por grandes empresas para usos domésticos, como no caso o Google *Home* criado pela Google, a Alexa criada pela Amazon e o lançamento futuro da Apple que será chamado de HomePod, todos para facilitar e exercer certas atividades simples, como acender uma lâmpada, informar como está o trânsito, ou até mesmo conversar com o dono do produto. O problema desses sistemas é que eles acabam sendo comercializados por um preço muito alto, impossibilitando que muitas pessoas tenham acesso a esse tipo de tecnologia.

O objetivo do presente trabalho é apresentar o desenvolvimento de um protótipo de automação residencial por comando de voz utilizando componentes mais acessíveis, a ponto de uma pessoa que possua um nível intermediário de programação e *hardware* consiga construir seu próprio sistema.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 – MATERIAS

#### 2.1.1 – *Hardware open-source* Arduino

Um dos componentes mais importantes para a realização desse projeto, pois é o responsável por fazer com que todos os processos funcionem como o planejado, é o microcontrolador Arduino. Segundo Holanda e Myano (2015), o Arduino é uma placa criada para desenvolver projetos mais complexos de automação e robóticos, só que ao mesmo tempo para projetos pequenos e simples de serem desenvolvidos, a ponto de até pessoas que estão começando agora a aprender programação consigam criar algo.

quantidade de portas que ele oferece já é o suficiente para exercer todas as funções planejadas (Figura 1).

Figura 1 – Arduino Uno Rev3



Fonte: ARDUINO, 2018

Ainda conforme Holanda e Myano (2015) o Arduino é um *hardware* que pode ser modificado livremente por qualquer pessoa e tem um custo relativamente baixo, e esse foi um dos principais motivos para escolher esse equipamento para esse projeto.

### 2.1.2 – Módulo de reconhecimento de voz

O componente responsável pela recepção de comandos de voz é um módulo criado pela empresa ELECHOUSE, o *Voice Recognition Module V3*. Esse equipamento, de acordo com Pereira Filho (2015), é um módulo de reconhecimento de comandos de voz que tem um custo relativamente baixo e que pode ser utilizado para controlar outros dispositivos eletroeletrônicos. Esse componente é capaz de armazenar até 80 comandos diferentes, armazenando-os proporcionalmente em 7 grupos. Antes de utilizá-lo, é necessário fazer o treinamento do comando de voz. Cada grupo de comandos só pode ser ativado individualmente, assim apenas possibilitando utilizar os comandos gravados no mesmo grupo (Figura 2).

Figura 2 - *Voice Recognition Module V3*



Fonte: ELECHOUSE, 2018

veio um microfone espumado que auxilia na gravação dos comandos de voz no módulo.

### 2.1.3 – Maquete de MDF

Para fazer a simulação do projeto de uma maneira viável e de fácil locomoção, foi necessário realizar a compra de uma maquete de MDF que fosse responsável para fazer o papel da casa, onde esse projeto seria instalado.

O modelo de maquete escolhido foi um de quatro quartos que representasse uma casa numa visão de perfil, pois assim seria mais simples a visualização e instalação dos componentes no projeto (Figura 3).

Figura 3 – Maquete Sobrado em Corte 1:25



Fonte: 3DMogi, 2018

## 2.2 - METODOS

### 2.2.1 – Programação e testes

Toda a programação foi realizada no próprio software da Arduino, utilizando funções simples de *IF* e *ELSE* para quando a placa receber o comando de voz seja enviado um sinal de energia para o led que estará ligado junto a um resistor de 222 ohms. Para gravar os comandos de voz dentro do modulo, foi utilizado uma programação própria retirada da biblioteca do modulo, onde nos permite gravar o comando dentro de um período de 2 segundos. Durante alguns testes realizados no modulo de voz, foi verificado que realizar a gravação em lugares muito barulhentos acabam gerando muita interferência e impedindo que o projeto funcione corretamente.

### 2.2.2 – Construção do protótipo

Foram utilizados 4 leds para representarem as lâmpadas da casa, cada um ligado a um resistor de 222 ohms para limitar a tensão da placa do Arduino. Já o modulo de voz foi ligado diretamente na placa Arduino, conectado em uma porta digital, para que o comando seja enviado para placa poder gerencia-lo.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.1 - Fase de testes ao módulo de voz

Para prosseguir com o projeto, testes foram realizados para poder entender a maneira do treinamento de gravação de voz, e durante esses testes foi descoberto que o *Voice Recognition Module V3* acaba sendo um componente não muito preciso, pois utilizá-lo em ambientes muito barulhentos ou com interferência sonora faz com que o sensor tenha um prejuízo de performance, assim não respondendo ao comando ordenado. Além disso, a gravação de cada comando só pode ser realizar dentro de 2 segundos, limitando muito as palavras que poderíamos utilizar. Os modulo nos permite apenas utilizar 7 comandos ao mesmo tempo, contanto que todos sejam do mesmo grupo que foram gravados, impossibilitando que possamos fazer farias funções utilizando muitos comandos diferentes.

#### 3.2 - Fase de montagem do projeto

Nessa fase do projeto os componentes foram instalados na maquete, de uma forma que representasse-os funcionando em uma casa. Com isso todos os componentes foram inseridos de uma maneira que fosse fácil visualizar sua instalação, e para demonstrar seu funcionamento foram utilizados leds brancos, que representam as lâmpadas da casa (Figura 4).

Figura 4 – Cenário montado para representação do projeto.



Fonte: Autor, 2018

#### 3.3 - Fase da programação

Com todos os componentes montados e conectados corretamente, foi feito o *upload* da programação do projeto. Para criar essa programação, várias pesquisas foram realizadas, a ponto de encontrar a melhor e mais fácil maneira de programar as funções de ligar todos os leds utilizando comandos diferentes. Para o total funcionamento dessa programação, é

importante lembrar de importar todas as bibliotecas dos sensores que foram utilizados,



7ª Jornada Científica e Tecnológica da Fatec de Botucatu  
29 de Outubro a 01 de Novembro de 2018, Botucatu - São Paulo, Brasil



assim evitando qualquer existência de erros durante a compilação.

Para fazer o *upload* dessa programação do *software* diretamente para o *hardware*, é importante que seja configurado a porta serial e o modelo da placa que está sendo utilizada, por meio da janela de configuração “Ferramentas”, para poder evitar qualquer tipo de erro.

### 3.4 - Fase final

Com toda a programação pronta e já inserida no *hardware*, foi realizado os últimos testes para verificar se todos os componentes estão conectados corretamente, se existia alguma intercessão na programação que evitasse que reproduzisse a função corretamente, como a existência de um ponto e vírgula posicionado no local errado ou então a utilização de nome diferentes para uma mesma variável já criada, e assim realizar todas as correções para que no final do projeto pudesse se acender cada um dos leds utilizando comandos de voz diferentes (Figura 5).

Figura 5 – Projeto finalizado.



**Fonte:** Autor, 2018.

## 4 CONCLUSÕES

Ao concluir o projeto, utilizando esses componentes, os objetivos foram atingidos, mas com algumas dificuldades. Ao utilizar o modulo de voz escolhido, podemos apenas utilizar 7 comandos de uma vez, todos do mesmo grupo, cada um com apenas 2 segundos de áudio, e isso acaba limitando em utilizar algumas funções. Além disso, o microfone de gravação acaba sendo muito sensível, recebendo interferências de sons exteriores e atrapalhando na identificação dos comandos já gravados. Fora esses pontos, o projeto



funcionou corretamente como o esperado, ligando os leds de cada quarto com comandos



7ª Jornada Científica e Tecnológica da Fatec de Botucatu  
29 de Outubro a 01 de Novembro de 2018, Botucatu - São Paulo, Brasil



de voz diferentes.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDUINO, **Arduino Uno Rev3**. 2018. Disponível em <<https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3>>. Acesso em: 14/Setembro/2018.

ELECHOUSE, **Speak Recognition, Voice Recognition Module V3**. 2018. Disponível em <[https://www.elechouse.com/elechouse/index.php?main\\_page=product\\_info&cPath=168\\_170&products\\_id=2254&zenid=mj766nrvt5q9vv42jdec0bmu0](https://www.elechouse.com/elechouse/index.php?main_page=product_info&cPath=168_170&products_id=2254&zenid=mj766nrvt5q9vv42jdec0bmu0)>. Acesso em: 14/Setembro/2018.

HOLLANDA, Alciomar; MIYANO, Samuel Seiji. **Acessibilidade com arduino**. 2015. Disponível em <[https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39464613/TCC-Acessibilidade\\_com\\_Arduino-AHollandaSMiyano-2015.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1538807486&Signature=X%2FPm%2FvjpV06imF0pZUNDKNyuXyI%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DAcessibilidade\\_com\\_Arduino.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39464613/TCC-Acessibilidade_com_Arduino-AHollandaSMiyano-2015.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1538807486&Signature=X%2FPm%2FvjpV06imF0pZUNDKNyuXyI%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DAcessibilidade_com_Arduino.pdf)>. Acesso em: 05/Outubro/2018.

PEREIRA FILHO, R. D. **Hardware de baixo custo para o ensino da sintonia de controladores**. Blucher Chemical Engineering Proceedings, v. 1, n. 2, p. 11494-11501, 2015. Disponível em <<http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/chemicalengineeringproceedings/cobeq2014/0492-25238-164516.pdf>>. Acesso em: 05/Outubro/2018.

PINTO, Fabiana Silva; CENTENO, Jorge Antônio Silva. **A realidade aumentada em smartphones na exploração de informações estatísticas e cartográficas**. Boletim de Ciências Geodésicas, v. 18, n. 2, 2012. Disponível em <<https://revistas.ufpr.br/bcg/article/view/27856>>. Acesso em: 05/Outubro/2018.

STRECK, Melissa; PELLANDA, Eduardo Campos. **A evolução das interfaces como extensões do homem: do tátil e visual para os assistentes pessoais e as antecipações de McLuhan1**. Disponível em <

<http://portalintercom.org.br/anais/nacional2017/resumos/R12-0168-1.pdf>>. Acesso em:



*7ª Jornada Científica e Tecnológica da Fatec de Botucatu*  
29 de Outubro a 01 de Novembro de 2018, Botucatu - São Paulo, Brasil



05/Outubro/2018.

3DMogi, **Maquete Sobrado em Corte 1:25**. 2018. Disponível em  
<<https://www.3dmogi.com.br/maquete-sobrado-em-corte-125>>. Acesso em  
14/Setembro/2018.