

Virtual voice command assistant: Help for people with motor disabilities in the interaction with IoT objects of their residence

Jefferson da Silva Lira¹, Wudyson dos Santos Andrade², Tayana Jessie Suwa Mesquita de Souza³, Bruno Gonçalves⁴, Manfrine Santos⁵

^{1,2} Sistema de Informação, Faculdade Metropolitana de Manaus, Manaus – Amazonas. Brasil.

^{3,4} Biotecnologia e Recursos Naturais da Amazônia, Universidade do Estado do Amazonas, Manaus – Amazonas. Brasil.

⁵ Engenharia Industrial, Universidade Federal do Pará, Belém - Pará, Brasil.

Email: jefferson.liraa@gmail.com, wudyson_sagaz@live.com, tayjsms@hotmail.com, manfrine.developer@gmail.com.

ABSTRACT

Received: August 29th, 2018.

Accepted: September 01th, 2018.

Published: September 30th, 2018.

Copyright ©2016 by authors and Institute of Technology Galileo of Amazon (ITEGAM).

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International

License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



With technological advances, it is possible to provide the disabled with quality of life through virtual assistants. Where these people can perform certain tasks by voice command. The objective is to develop a virtual assistant, in addition to establishing its ability to communicate with Internet products of things (IoT), developed in this work. With the results obtained, it was possible to verify the interaction efficiency of maria assistant with the developed products (J30 and W18). Communication occurred in real time from the voice command or touch the screen to change the state of the target object. Thus, it is concluded that maria assistant presented good results with reduced costs, being able to be an alternative in relation to the great companies of the branch of technology of virtual attendances and equipment of Internet of the things.

Keywords: Technology, Home automation, Motor deprivation, Internet of things.

Assistente virtual de comando de voz: Auxílio para pessoas com deficiência motora na interação com objetos IoT de sua residência

RESUMO

Com os avanços tecnológicos, é possível proporcionar aos deficientes motores qualidade de vida através de assistentes virtuais. Onde essas pessoas podem realizar determinadas tarefas por comando por voz. Tem-se como objetivo desenvolver uma assistente virtual, além de estabelecer a sua capacidade de comunicação com produtos de internet das coisas (IoT), desenvolvidos neste trabalho. Com os resultados obtidos, foi possível constatar a eficiência de interação da maria assistente com os produtos desenvolvidos (J30 e W18). A comunicação acontecia em tempo real a partir do comando por voz ou toque na tela, de forma a alterar o estado do objeto alvo. Conclui-se que a maria assistente apresentou bons resultados com custos reduzidos, podendo ser uma alternativa em relação as grandes empresas do ramo da tecnologia de assistentes virtuais e equipamentos de internet das coisas.

Palavras-chaves: Tecnologia, Automação residencial, Privação motora, Internet das coisas.

I INTRODUÇÃO

Com os avanços de novas tecnologias é possível fornecer aos usuários, de qualquer lugar, vários tipos de informações, por meio de um dispositivo computacional. Dentre esses avanços na área da tecnologia da informação, podem ser citadas as aplicações e serviços que podem ampliar algumas atividades humanas [1].

Segundo o último censo do IBGE sobre pessoas com deficiência (2010), 23,9% da população brasileira apresentava pelo menos um tipo de deficiência, sendo 1,62% relacionados à deficiência motora, ou seja, pessoas com alguma dificuldade de locomoção [2]. Os indivíduos que possuem esse tipo de deficiência podem ser beneficiados com o desenvolvimento de *Softwares* inteligentes. Uma vez que esses *Softwares* podem

apresentar a capacidade de realizar serviços ou tarefas para uma pessoa através de informações provenientes do comando por voz [3].

Essa interface homem-computador, complexa e robusta, precisa do aperfeiçoamento de dispositivos de hardware e uma integração de software de igual teor de inovação. De modo a realizar interações de fácil operação, uma vez que por meio do recurso da fala o usuário poderá dispor de liberdade para executar tarefas que exigem manipulações de entradas convencionais, além de poder receber informações de forma direta e objetiva [4].

Denomina-se de assistente virtual, ou assistente digital, um personagem inserido em uma interface que visam aperfeiçoar o processo de interação entre humanos e computadores, auxiliando os usuários na execução de tarefas. Acredita-se que a interação do usuário com um assistente personificado contribui para uma interface do sistema mais amigável e centraliza a atenção do usuário em torno deste personagem [5, 6].

A evolução da convergência da tecnologia da informação e comunicação possibilitam criar a internet do futuro, na qual se inclui a internet das coisas (do inglês, Internet of Things – IoT). A IoT possui uma infinidade de sensores e junto a assistente virtual possuem diversas aplicações [1].

Então o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma assistente virtual por comandos de voz, para auxiliar pessoas com deficiência motora, visando utiliza-la junto as aplicações IoT desenvolvidas neste trabalho, uma Luminária de LED (ZANO J30) e uma Extensão de Tomada conectada à internet (ZANO W18).

II MATERIAIS E MÉTODOS

II.1 ASSISTENTE VIRTUAL

Utilizou-se a linguagem de programação *JavaScript*, *HTML5*, *CSS3* e uma interface de programação de aplicativos (do inglês *Application Programming Interface* - API) para o desenvolvimento da maria assistente. A API utilizada é a *Artyom.JS* que aciona duas funções, “*webkitspeechrecognition*” e “*speechsynthesis*”, nativas do navegador google chrome e android, uma reconhece os comandos propostos e a outra sintetiza os resultados para o usuário respectivamente [7].

A linguagem de programação C foi utilizada para o *software* embarcado dos equipamentos IoT, com a adaptação da IDE (do inglês *Integrated Development Environment* - Ambiente de desenvolvimento integrado) para a compilação na placa Esp8266 NodeMCU V3. A base de dados de ambas as aplicações foi *firebase realtime* (NoSQL Google). O *firebase* fornece um banco de dados em tempo real e um *back-end* como um serviço.

Após a identificação dos comandos, a maria assistente realiza um acesso ao *firebase realtime dataBase*, e sincroniza os dados das aplicações clientes e armazena na nuvem do *firebase* em tempo real. A estrutura dos dados armazenados no *firebase* segue o formato JSON (do inglês, *JavaScript Object Notation* - Notação de Objetos *JavaScript*) é uma formatação leve de troca de dados chave e valor (Figura 1), retornando uma requisição GET ou SET para aplicação [8].

```

1
2
3 {
4   "LAMPADA_LED" : 0,
5   "LEO_STATUS" : 1,
6   "LUZ_AZUL" : 0,
7   "LUZ_VERDE" : 0,
8   "LUZ_VERMELHO" : 0,
9   "PORTA" : 0,
10  "TOMADA" : 1,
11  "VENTILADOR" : 0,
12  "equipes" : {
13    "1" : {
14      "baseado" : "http://e.ligaluz.com/futebol/bases/4848/Flamengo.json",
15      "colocacao" : "primeiro",
16      "cor" : "#B31A1A;#292C32",
17      "id" : "1",
18      "jogo" : "18/07/2018",
19      "nome" : "Clube de Regatas do Flamengo",
20      "nome-comum" : "Flamengo",
21      "nome-orig" : "Flamengo",
22      "pontas" : "21",
23      "proximoJogada" : "Oitavo quarta",
24      "proximoJogo" : "22/07/2018",
25      "rodada" : "Oitavo terceira",
26      "sigla" : "FLA",
27      "tag" : "Flamengo [15643]",
28      "tipo" : "Clube",
29      "url" : "http://esporte.uol.com.br/futebol/clubes/flamengo"
30    },
31    "2" : {
32      "colocacao" : "na Oitavo colocado",
33      "id" : "2",
34      "jogo" : "12/06/2018",
35      "nome" : "Clube de Regatas Vasco da Gama",
36      "nome-comum" : "vasco",
37    }
38  }
39 }

```

Figura 1: A estrutura dos dados armazenados no *firebase*.

Fonte: Autores, (2018).

Efetivada a autenticação da base de dados, parte-se para a verificação do valor fornecido por pareamento, em seguida, é realizada uma comparação de acordo com o comando proposto. Se, por exemplo, o comando de voz consistir em “ligar luz da sala”, a aplicação acessa a chave *LAMPADA_LED* na estrutura do JSON alterando o valor, anteriormente, falso (0) para verdadeiro (1). O resultado é enviado para a função “*Ligar_Luz_Sala*”, proporcionando uma atualização do estado do objeto e interagindo com o usuário, posteriormente a aplicação sintetiza a fala “Ok! Estou ligando a luz da sala”. A maria assistente permanece em *standy by* até a próxima execução de um novo comando válido, a partir do qual iniciará um novo fluxo de interação com o usuário (Figura 2).

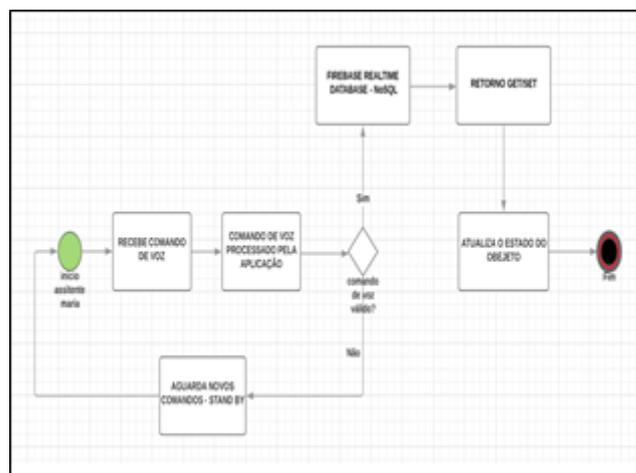


Figura 2: Fluxograma do processo de interação do usuário com a MARIA ASSISTENTE.

Fonte: Autores, (2018).

II.2 PRODUTOS IoT

A maria assistente pode ser integrada com aplicações IoT. O presente trabalho desenvolveu duas aplicações IoT, a luminária de led (denominada de ZANO J30) e a extensão de tomada

inteligente (denominada de ZANO W18), ambas conectadas à internet.

A luminária led, ZANO J30, integrada com a assistente virtual MARIA, é composta de um módulo esp8266 e um relé integrado a sua estrutura.

A luminária led ZANO J30 conecta-se à rede *WIFI* recebendo um IP (do inglês, *Internet Protocol* – IP), número que identifica um dispositivo em uma rede de dados e pode ser acionada por comando de voz ou toque na tela de qualquer lugar do mundo, (Figura 3).



Figura 3: Luminária Led ZANO J30 desenvolvida com tecnologia IoT.
Fonte: Autores, (2018).

A extensão de tomada inteligente, ZANO W18, também integrada a maria assistente, permite controlar os equipamentos eletrônicos interligados a ela, de qualquer lugar, basta ter acesso à internet. A ZANO W18, também, é integrada ao módulo esp8266 e um relé, possui o padrão brasileiro de tomada elétrica, NBR 14136:2002 Baseada na norma internacional IEC 609006-1 (Figura 4).



Figura 4: Extensão de Tomada inteligente, ZANO W18.
Fonte: Autores, (2018).

A placa micro controladora utilizada na ZANO W18 e na ZANO J30 foi a ESP8266 NodeMCU V3, trata-se de uma placa de desenvolvimento que combina o chip ESP8266 a uma interface USB serial e um regulador de tensão 3.3V (Figura 5).

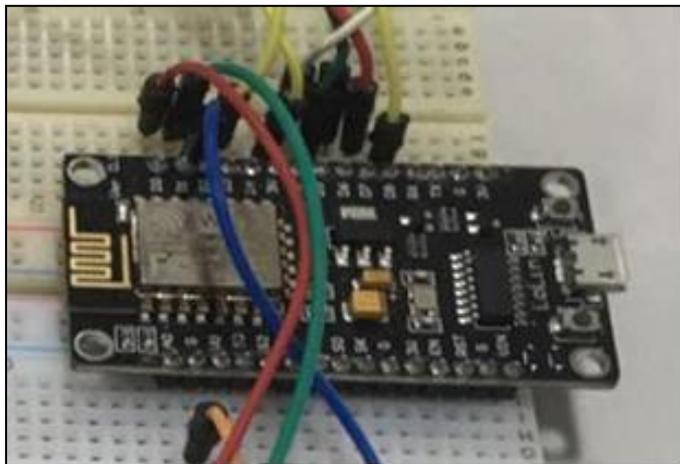


Figura 5: Placa micro controladora modelo ESP8266 NodeMCU.
Fonte: Autores, (2018).

A programação da Esp8266 NodeMCU foi realizada na IDE do arduino utilizando a linguagem C, e a biblioteca *arduinoFirebase.h* que realiza a comunicação com o *FireBase data base*. O algoritmo sempre verifica se houve alguma alteração no valor da chave na base de dados de cada objeto. Assim, garantimos a sincronização, quando houver qualquer alteração do valor da chave na base de dados, automaticamente o estado do objeto é alterado. (Figura 6).

```

teste_firebase | Arduino 1.8.5
Arquivo Editor Sketch Ferramentas Ajuda

teste_firebase 5

WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
Serial.print("Conectando");
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  Serial.print(".");
  delay(500);
}
Serial.println();
Serial.print("Conectado: ");
Serial.println(WiFi.localIP());

Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
Firebase.set("LAMPADA_LED", 0);
Firebase.set("TOMADA", 0);
Firebase.set("PORTA", 0);
Firebase.set("LUZ_SALA", 0);
Firebase.set("LUZ_QUARTO", 0);
Firebase.set("LUZ_BANHHEIRO", 0);

//LAMPADA, TOMADA, LED-----
pinMode(LAMPADA_LED, OUTPUT);
pinMode(TOMADA, OUTPUT);
pinMode(LED_VERMELHO, OUTPUT);
pinMode(LED_VERDE, OUTPUT);
pinMode(LED_R, OUTPUT);
pinMode(LED_G, OUTPUT);
pinMode(LED_B, OUTPUT);
}

```

Figura 6: IDE do arduino. Fazendo a conexão com firebase e definição do valor de cada chave, parte do algoritmo.
Fonte: Autores (2018).

III RESULTADOS

III. 1 MARIA ASSISTENTE

MARIA é uma assistente virtual que interage com sensores e dispositivos em tempo real, ela pode realizar tarefas do dia-a-dia, como: ligar/desligar dispositivos da sua casa, avisar quem está na porta, pesquisar no Google, e ainda bater um papo com você. Vale ressaltar que para esse trabalho uma das principais

funções e não menos importante está voltada para ajudar pessoas com deficiência motora, buscando da mais qualidade de vida e facilidade com o uso da assistente em atividades dentro de sua residência, sendo uma alternativa em relação a custo benefício.

A assistente virtual desenvolvida, possui comandos predefinidos para realizar ações. Seus comandos são, geralmente, definidos por verbos, como LIGAR, DESLIGAR, ABRIR, BUSCAR, entre outros, seguidos do nome do objeto que deseja a interação. As respostas aos comandos aconteceram em tempo real, demonstrando que a maria assistente é eficiente, corroborando com trabalho semelhante [4]. O comando SAIR possibilita a maria assistente ficar em Stand by, aguardando um novo comando. (Figura 7).



Figura 7: Designer da MARIA ASSISTENTE - Tela de interação principal com o usuário.
Fonte: Autores, (2018).

Além dos comandos por voz, a maria assistente, também pode executar uma tarefa por toque na tela (Touch screen), o usuário com apenas um toque na tela poderá ligar ou desligar o equipamento, representado por uma lâmpada (Figura 8).



Figura 8: Interface Touch screen da maria assistente para ligar ou desligar uma lâmpada.
Fonte: Autores (2018).

III. 2 PRODUTOS IoT ZANO J30 E ZANO W18

As comunicações entre a MARIA e os equipamentos IoT, a J30 e a W18 foram avaliadas, e verificou-se que a comunicação de dados entre a maria assistente e os produtos IoT foi capaz de alterar o estado do objeto em tempo real, como ligar a luminária (ZANO J30) por comando de voz ou acionar qualquer eletrônico que esteja conectado a extensão de tomada inteligente (ZANO W18) através da internet, demonstrando que os produtos desenvolvidos foram compatíveis com a maria assistente.

IV DISCUSSÕES

No mercado mundial de Tecnologia da informação, empresas como Google, Amazon, Apple, Samsung e Microsoft, possuem assistentes virtuais, e a cada dia empresas pelo mundo investem nessa tecnologia. Reduzidos investimentos foram utilizados para desenvolver a tecnologia empregada na maria assistente, uma vez que não contou com o apoio financeiro de investidores. Mas os resultados demonstraram que os produtos desenvolvidos apresentaram funções semelhantes as grandes empresas citadas.

Logo, diante aos resultados pode-se descrever que a maria assistente apresenta potencial para ser utilizada por pessoas com deficiência motora, de forma a agregar valor e qualidade de vida através de sua tecnologia moderna e atual. A interface da maria assistente também contribui para superação da barreira do manuseio e esforço físico, interagindo com equipamentos da sua residência de forma rápida, prática e sem esforço.

Os dois produtos, ZANO W18 e J30, foram desenvolvidos com custos consideráveis, a fim de poder propagá-los a um preço acessível. A ZANO J30 é uma luminária que possui led que garante até 90% de economia elétrica, (bivolt 127v-220v, 25.000 horas de vida útil), proporcionando até 2 anos de garantia no produto.

V CONCLUSÃO

O presente trabalho apresentou potencial para o mercado consumidor, pela eficiência da maria assistente para com os usuários e os reduzidos custos no desenvolvimento dos produtos, ZANO W18 e J30, que podem contribuir para a qualidade de vida de pessoas com deficiência motora, no seu dia a dia, através de sua praticidade. Caso queira uma excelente experiência e custo-benefício a solução ideal para a automação da sua residência é sem dúvida a maria assistente, trazendo junto os produtos ZANO que possuem qualidade, facilidade e capacidade de economia elétrica como diferencial.

VI REFERÊNCIAS

- [1] Bergamachi, A. E. **Um modelo de arquitetura para a próxima geração de aplicações e serviços de Realidade Aumentada**. 2010. 66f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Tecnologias de redes de computadores) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Informática, Porto Alegre, 2010.

- [2] BRASIL, IBGE. **Cartilha do censo 2010** – pessoas com deficiência. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 25 de agosto de 2018.
- [3] Santos, D. S. **Controle e gerenciamento da internet das coisas com a utilização de software open source**. 2017. 57f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Sistemas de Informação) - Anhanguera Educacional, Guarulhos, 2017.
- [4] Uzai, L. G. C. **Sistema de Reconhecimento de Voz** – Aplicabilidade. 2010. 9f. Trabalho de Conclusão de Curso (Informática para Gestão de Negócios) - Faculdade de Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2010.
- [5] Macedo, A. L. et al. **Um estudo sobre a introdução de uma assistente virtual para suporte à escrita coletiva**. In: IX ciclo de palestras sobre Novas Tecnologias na Educação. 5, 2007, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2005.
- [6] Reategui, E.; Lorenzatti, A. **Um Assistente Virtual para Resolução de Dúvidas e Recomendação de Conteúdo**. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. 25, 2005, São Leopoldo. Anais... São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2005.
- [7] API ARTYOM. **Documentação Artyom.js**. Disponível em: <<https://docs.ourcodeworld.com/projects/artyom-js/documentation/getting-started/introduction>>. Acesso em: 11 de agosto de 2018.
- [8] FIREBASE REALTIME GOOGLE. **Como os dados são estruturados no FireBase Real Time**. Disponível em <<https://firebase.google.com/docs/database/web/structure-data?hl=pt-br>>. Acesso em: 11 de agosto de 2018.