

DESENVOLVIMENTO DE UM TOTEM INTELIGENTE

Michael André Mota Michel¹; Lorena Araújo dos Santos ²; Elias José de Rezende Freitas ³

1 Michael André Mota Michel, Bolsista (IFMG), Engenharia Elétrica, IFMG Campus Itabirito, Itabirito - MG; michaelandre875@gmail.com

2 Lorena Araújo dos Santos, Engenharia Elétrica, IFMG Campus Itabirito, Itabirito – MG, lorena.araujo751@gmail.com

3 Elias José de Rezende Freitas: Pesquisador do IFMG, Campus Ibirité; elias.freitas@ifmg.edu.br

RESUMO

Um Chatbot pode ser visto como um sistema que simula uma conversa por meio de trocas de entrada e saída de mensagens. Esses chatbots possuem diversas aplicações em várias áreas, podendo ser utilizados combinados a totens, de forma a torná-los “interativos”. Nesse contexto, este trabalho visa desenvolver um totem inteligente, capaz de interagir com o usuário por meio de um chatbot e auxiliar na prevenção do novo coronavírus, a partir da adição de um sensor de temperatura corporal sem contato e de um dispenser automático de álcool em gel. O chatbot de aprendizado por reforço, denominado EPIIBOT, possibilita a comunicação automatizada por meio de inteligência artificial para a realização do atendimento inicial no campus Avançado de Itabirito, passando informações relevantes, respondendo as principais dúvidas de discentes e da comunidade externa. O sistema implementado consiste em um conjunto de modelos de geração e recuperação de linguagem natural (NLTK), incluindo métodos de função de valor e gradiente de política - para treinar o sistema para selecionar uma resposta apropriada dos modelos em seu conjunto. Seu diálogo de conversação é baseado no aprendizado de máquinas desenvolvido em Python. Ao aplicar o aprendizado por reforço aos dados e interações ao usuário do mundo real, o sistema é treinado para selecionar uma resposta apropriada dos modelos em seu conjunto.

INTRODUÇÃO

As tecnologias nos dias atuais estão se desenvolvendo cada vez mais, a fim de atender as necessidades encontradas pelas empresas e pessoas, além de automatizar tarefas e processos. Dentre as tecnologias disponíveis, pode-se destacar os Chatbots, que de acordo com Abushawar e Atwell (2015), são sistemas que buscam simular uma conversa por meio da troca de entrada e saída de mensagens. Esses chatbots possuem diversas aplicações em várias áreas, podendo ser utilizados combinados a totens, de forma a torná-los “interativos”.

Os totens, de acordo com Ishisaki (2008), são estruturas que possuem a finalidade de transmitir conteúdos publicitários ou informativos e possuem importância fundamental em ambientes onde informações precisam ser disponibilizadas de forma que o indivíduo seja induzido a ler seu conteúdo. Dessa forma, os mesmos podem apresentar produtos e prestar atendimento automático aos usuários rapidamente, estando presente em lojas, aeroportos, universidades, shoppings e cidades como meio de informação em lugares com determinado volume de público (Alves e Santos Júnior, 2009).

Neste contexto, pode-se encontrar na literatura diversas aplicações destas tecnologias utilizadas em diferentes áreas. A literatura Martins (2008), por exemplo, demonstra uma aplicação dos totens interativos em shoppings centers. Para isso, o autor desenvolve um protótipo de totem com equipamentos de hardware habitualmente usados no dia-a-dia das pessoas, que tem a função de oferecer auxílio na localização em shopping centers, verificação de conteúdos relacionados, controle de avisos internos, interação dos usuários com os horários dos cinemas e visualização de trailers dos filmes em cartaz.

Outras aplicações dessas tecnologias são no âmbito da saúde, conforme pode ser verificado em Souza e Júnior (2019) onde tem-se a utilização de um totem que auxilia no processo de triagem do hospital, apresentando a especialidade mais adequada para um paciente baseado na indicação de sua enfermidade, seu histórico médico e nas especialidades disponíveis. Já Dias (2019) propõe um protótipo de chatbot para o atendimento dos usuários de serviços do Ministério da Saúde, sendo a metodologia utilizada baseada em pesquisa bibliográfica, consolidação de informações do suporte de atendimento aos usuários do Sistema Eletrônico de Informações (SEI) e a elaboração do chatbot, por meio da API Dialogflow.

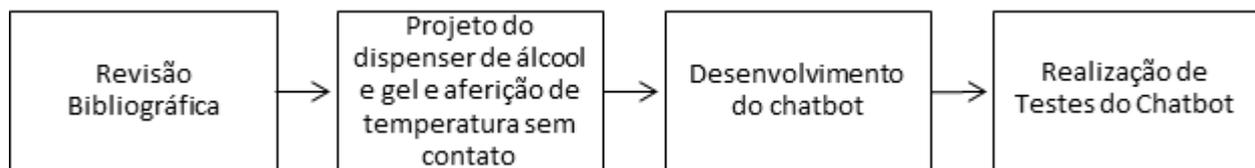
Pode-se ainda citar a aplicação dos totens interativos e chatbots em centros de ensino, como visto em (Oliveira e Santos, 2014), onde um sistema web foi implantado em um equipamento touch screen, com a finalidade de informar aos alunos daquele instituto os horários dos professores e das aulas, a divisão dos horários de uso dos laboratórios e as notícias que estão no site principal do campus. Outro trabalho relacionado a este projeto é proposto por Maciel (2019), o qual propõe um chatbot para ajudar alunos, servidores, professores e coordenadores da Universidade Federal do Ceará. Para isso, o autor realizou um levantamento dos principais dados sobre perguntas/dúvidas de alunos, servidores, professores e coordenadores relacionadas à universidade e também fez um estudo das ferramentas de criação de chatbots, para então realizar a criação de um robô virtual. De forma semelhante, Santoso et al. (2018) também propõe a utilização de chatbots em universidades e Ferreira e Uchôa (2006) propõem a criação de um chatbot para auxiliar o ensino de língua estrangeira, utilizando a linguagem AIML e um módulo escrito na linguagem Python.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do projeto utilizou-se os seguintes softwares e aplicativos: (i) aplicativo online MindMeister, para criação de uma mapa mental; (ii) Slack, para gerenciamento do cronograma de atividades; (iii) Fritzing, para montagem dos circuitos eletrônicos (iv) Virtual Box, para criação de uma máquina virtual com sistema operacional Ubuntu versão 16.04, onde se tem a implementação do chatbot.

A Figura 1 apresenta em síntese as quatro etapas da metodologia deste trabalho.

Figura 1 - Metodologia adotada para desenvolvimento do projeto



Fonte: Elaborada pelo autor.

A primeira etapa consiste na revisão bibliográfica para conhecimento do estado da arte, dos conceitos principais envolvidos, além dos materiais necessários para o desenvolvimento do projeto. Após a realização deste brainstorming, é indispensável realizar a organização de ideias, filtrar as informações e definir o foco do projeto. Utilizou-se uma técnica cognitiva usualmente conhecida como mapa mental, desenvolvido em uma plataforma online chamada MindMeister.

A segunda etapa consiste em definir os dispositivos eletrônicos e todo hardware a serem utilizados no projeto do dispenser automático de álcool em gel e de medição de temperatura sem contato humano, garantido que o próprio objeto não irá se contaminar e infectar outras pessoas. Após a definição, tem-se a elaboração do circuito eletrônico no software Fritzing e desenvolvimento da programação necessária.

Com relação a medição de temperatura, dentre todas as opções pesquisadas, o que apresentou maior custo benefício foi o sensor infravermelho MLX90614. Esse sensor realiza a detecção de temperatura corporal através da radiação infravermelha emitida pelo corpo humano, apresentando a vantagem de a medição ser realizada sem que seja necessário o contato com o objeto a ser medido. Além disso, é calibrado de fábrica em uma ampla faixa de temperatura (-40 a 85°C para ambientes e de -40 a 115°C para temperaturas de objetos). Para processamento do sinal, tem-se o ESP32, que é microcontrolador com conectividade Bluetooth e WiFi já integradas na placa.

Já com relação ao dispenser de álcool em gel, fez-se apenas o projeto completo, mas o mesmo não foi reproduzido. Para tal, o projeto consta com um microcontrolador ESP32 para realizar todo o controle e acionamento dos sensores; um display LCD, para informar o nível do álcool em gel do dispenser e, principalmente se este estiver vazio, para que posteriormente seja recarregado; um servo motor, para o acionamento do dispenser quando o êmbolo da garrafa for pressionado, um sensor ultrassônico, cuja finalidade é a detecção da palma da mão da pessoa acarretando um sinal de acionamento do servo motor e, por fim, o Raspberry Pi, um microcomputador completo disposto em uma pequena placa eletrônica, no qual será a central de processamento e controle do chatbot. É, basicamente, o cérebro do mesmo. Responsável pela aquisição dos dados, processamento de sinais e controle das respostas.

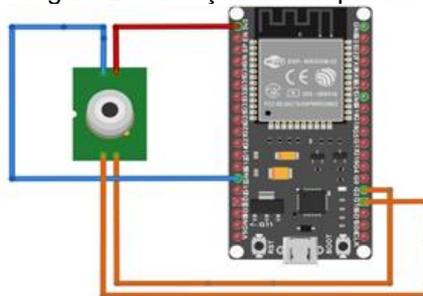
A terceira etapa consiste no desenvolvimento do chatbot. Nessa etapa, realizou-se uma busca no site do IFMG Campus Avançado Itabirito, selecionando as principais informações disponíveis, a fim de sanar as dúvidas mais constantes dos alunos do campus e posteriormente a elaboração de um arquivo de texto, contendo perguntas e respostas, no qual serão utilizadas no treinamento do chatbot.

A quarta e última etapa, consiste na realização de testes utilizando outras formas de elaborar a mesma pergunta ao chatbot, mas utilizando abordagens completamente diferentes, de forma a verificar o funcionamento e sua acurácia.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

A partir da metodologia adotada conseguiu-se obter como principais resultados os circuitos e programação, tanto da parte de aferição de temperatura, quanto da parte do dispenser de álcool em gel. Além disso, foi possível obter um chatbot capaz de responder perguntas relacionadas ao campus. A Figura 2 demonstra o circuito de medição de temperatura elaborado no software Fritzing, onde se tem o sensor MLX90614 conectado ao ESP32.

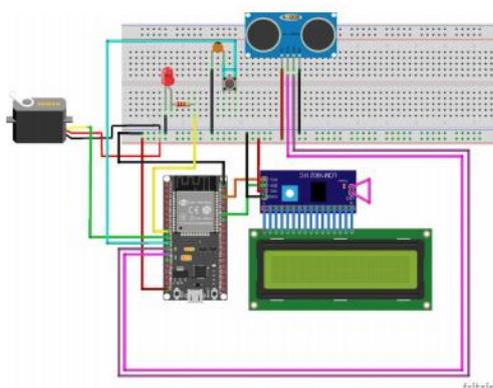
Figura 2 - Medição de temperatura



Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura 3, por sua vez, apresenta os componentes que foram utilizados na construção do dispenser. Com esta imagem é possível verificar como os componentes são integrados, facilitando o entendimento e a compreensão do funcionamento do projeto.

Figura 3 - Circuito de acionamento dispenser de álcool em gel



Fonte: Elaborada pelo autor

A lógica do acionamento para a liberação do álcool em gel, também foi feita na plataforma ESP32, para o controle da posição do servo motor, que ao movimentar pressiona o êmbolo do frasco, permitindo a liberação do álcool em gel.

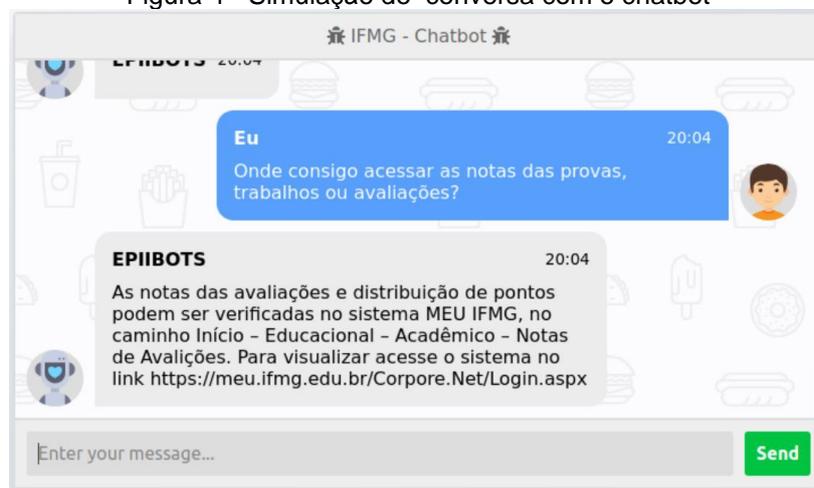
Trabalhos anteriores sobre sistemas de diálogo como o de Weizenbaum (1966) e Colby (1981), foram baseados principalmente em estados e regras feitas à mão por especialistas humanos. De acordo com Suendermann (2015), os sistemas de diálogo modernos normalmente seguem uma arquitetura híbrida, combinando estados e regras feitas à mão juntamente com algoritmos estatísticos de aprendizado de máquinas.

Devido à complexidade da linguagem humana, provavelmente nunca será possível enumerar os estados e regras necessários para construir um chatbot capaz de conversar com humanos sobre tópicos populares de domínio aberto com total destreza. Em contraste com esses sistemas baseados em regras, nossa abordagem principal é construída inteiramente no aprendizado de máquina estatístico. Acredita-se que este seja o caminho mais plausível para agentes conversacionais artificialmente inteligentes. A arquitetura do sistema proposto visa fazer o mínimo de suposições possíveis sobre o processo de compreensão e geração da linguagem humana natural. Como tal, o sistema utiliza apenas um pequeno número de estados e regras feitas à mão. No entanto, cada componente do sistema foi projetado para ser otimizado (treinado) usando algoritmos de aprendizado de máquina. Esses componentes do sistema serão treinados primeiro independentemente em conjuntos de dados massivos e, em seguida, em conjunto com as interações do usuário no mundo real. Dessa forma, o sistema aprenderá todos os estados e regras relevantes para conduzir conversas de domínio aberto implicitamente. Dada uma quantidade adequada de exemplos, tal sistema deve se comportar bem, baseado em estados e regras feitos à mão. Além disso, o sistema continuará a melhorar perpetuamente com dados adicionais.

Em síntese a arquitetura desenvolvida, inicia com uma instância previamente treinada do chatbot ao qual começa com baixíssimo conhecimento de como se comunicar. Cada vez que um usuário insere uma declaração, a biblioteca salva o texto que ele inseriu e o texto ao qual a declaração foi respondida. Conforme o chatbot recebe mais entradas, o número de respostas que ele pode responder e a precisão de cada resposta em relação à instrução de entrada aumentam. O programa seleciona a resposta correspondente a mais próxima procurando a declaração conhecida mais próxima que corresponda à entrada, logo em seguida retorna a resposta mais provável para aquela declaração com base na frequência com que cada resposta é emitida pelas pessoas com as quais o bot se comunica.

Nas Figuras 4 e 5, é possível visualizar o ambiente de conversação com uma interface mais amigável ao usuário, no qual duas das perguntas elaboradas são respondidas de maneira satisfatória.

Figura 4 - Simulação de conversa com o chatbot



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 5 - Simulação de conversa com o chatbot



Fonte: Elaborada pelo autor

Na simulação de conversas com o chatbot, identificou-se que a presença de quebras de linha nas respostas fez com que ou o chatbot eliminasse inconscientemente uma parte da resposta ou não identificasse a resposta apropriada no qual deveria retornar. Além disso, testou-se a realização de perguntas ao chatbot de forma diferente da forma que estava escrita no dataset a fim de verificar seu real funcionamento. Identificou-se a capacidade associativa algumas palavras ou sentenças de palavras, que permitem obter uma resposta compreensiva e lógica, mas que ainda falta aprimorar mais o chatbot para que o chatbot seja capaz de atender de maneira correta o usuário.

Existe uma arquitetura complicada de desenvolvimento por trás de qualquer bot, que necessita ser tão bem estruturada quanto sua base de conhecimento, a fim de mapear as palavras do usuário para que as respostas sejam devidamente apropriadas. No entanto, existem algumas plataformas que fornecem um ambiente de aprendizagem. Criar um Chatbot perfeito é muito difícil, porque ele necessita de um banco de dados muito grande ao qual deve fornecer respostas razoáveis para todas as interações. Há uma série de abordagens para criar uma base de conhecimento para um bot e incluir as palavras de forma manual para poder aprender com um corpus. O conceito de aprendizado para um chatbot significa salvar novas frases e usá-las mais tarde para fornecer respostas apropriadas para frases semelhantes.

CONCLUSÕES:

O atual cenário de pandemia requer o uso de medidas de higienização visando a prevenção do novo coronavírus, tais como medição de temperatura, utilização de máscara e álcool em gel. Combinando essa necessidade com àquela de fornecer informações básicas e atuais sobre o campus para quem o visita, este trabalho apresentou o desenvolvimento de um totem inteligente, focando o desenvolvimento em um chatbot, denominado EPIIBOT.

A priori, pretendia-se utilizar câmeras térmicas associadas a um sistema de visão computacional para identificar a temperatura corporal das pessoas antes das mesmas entrarem nas dependências do campus. Porém, no decorrer do trabalho, ao analisar os gastos na construção do protótipo, optou-se pela utilização de um sensor de temperatura sem contato, que seria associado a um microcontrolador e demonstrado o resultado no touch screen do totem. Contudo, pretende-se dar continuidade no desenvolvimento de um sistema de visão computacional, que não só seja capaz de detectar a temperatura, como também seja capaz de avaliar se a pessoa está utilizando máscara ou não.

Outra consideração é que se pretende construir os circuitos e o protótipo do totem na prática, de forma a inserir o mesmo no IFMG Campus Avançado Itabirito. Ademais, ressalta-se que uma série de melhorias podem ser ainda aplicadas ao projeto, como, a integração de todo o sistema, função de fala ao chatbot e adição de dispositivos de memória com uma interface interativa conforme as necessidades dos usuários. Tais

aprimoramentos poderiam otimizar sua aplicabilidade e conferir ao mesmo um maior valor agregado, despertando assim um maior interesse em sua utilização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ABUSHAWAR, Bayan; ATWELL, Eric. ALICE Chatbot: Trials and Outputs. **Comp. y Sist.**, México, v. 19, n. 4, p. 625-632, 2015.

ALVES, T.M. SANTOS JUNIOR, O.D. A utilização de totens multimídia como canais de divulgação para turistas em Curitiba. UniBrasil. Cadernos da Escola de Negócios, Curitiba, 07: 1-17, 2009

DIAS, W. S. SUSI - Uma Proposta de Chatbot para o Atendimento de Usuários do Ministério da Saúde. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Exatas. Brasília, 2019.

FERREIRA, L. P.; UCHÔA, J. Q. Desenvolvimento de um chatbot para auxiliar o ensino de Espanhol como Língua Estrangeira. Revista Bazar: Software e Conhecimento Livres, Mar. 2006, N. 1, 21- 32

ISHIZAKI, J. M. O design de interação dos equipamentos informatizados: A usabilidade da máquina de auto-atendimento de informações sobre serviços públicos. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

MACIEL, H.B. Ferramentas e criação de chatbot – Maciel o robô acadêmico. Universidade Federal do Ceará. Russas, 2019.

MARTINS, A. R. S. Totem Interativo. Centro Universitário de Brasília. Curso de Engenharia da Computação. Brasília, 2008.

OLIVEIRA, M. S.; SANTOS, I. A. Totem Informativo para o Centro de Informática. Anais do EATI - Encontro Anual de Tecnologia da Informação e Semana Acadêmica de Tecnologia da Informação. Rio Grande do Sul, 2014

SANTOSO, H. A. et al. Dinus Intelligent Assistance (DINA) Chatbot for University Admission Services. 2018 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication, Semarang, 2018, pp. 417-423

SOUZA, A. S. JÚNIOR, I. G. A utilização da inteligência artificial no direcionamento de consultas especializadas em um hospital no contexto da Health 4.0. Iberoamerican Journal of Project Management, v. 10, n. 2, p. 01-14, 2019.

WEIZENBAUM, Joseph. ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine. Communications of the ACM, v. 9, n. 1, p. 36-45, 1966.

COLBY, Kenneth Mark. Modeling a paranoid mind. Behavioral and Brain Sciences, v. 4, n. 4, p. 515-534, 1981.

SUENDERMANN-OEFT, David et al. Halef: An open-source standard-compliant telephony-based modular spoken dialog system: A review and an outlook. Natural language dialog systems and intelligent assistants, p. 53-61, 2015.