

Desenvolvimento de tecnologias conversacionais multimodais para inserção e monitoramento de registros em sistema e-Health

Mateus Klein Roman¹, Luan Zanatta de Oliveira¹, Ana Carolina Bertoletti De Marchi¹, Jeangrei Emanoelli Veiga¹, Rita Adriana Da Leve¹

¹ Universidade de Passo Fundo(UPF), Passo Fundo, RS

{152086,168246,carolina,jeangrei,14046}@upf.br

***Abstract.** In the last decades, the growing development of computational technologies and their massification have facilitated access to various applications for diverse audiences. Among the rising applications are conversational agents, commonly known as chatbots and/or voicebots, which are becoming increasingly popular due to the functionalities they add to existing software and hardware. This work aims to detail the development of two multimodal conversational agents focused on record insertion and data monitoring in healthcare.*

***Resumo.** Nas últimas décadas, o crescente desenvolvimento de tecnologias computacionais e sua massificação facilitaram o acesso a diversas aplicações, para os mais diversos públicos. Entre as aplicações em ascensão, estão os agentes conversacionais, comumente conhecidos como chatbots e/ou voicebots, que estão se tornando cada vez mais populares devido às funcionalidades que agregam aos softwares e hardwares existentes. Este trabalho tem como objetivo detalhar o desenvolvimento de dois agentes conversacionais multimodais voltados para a inserção de registros e monitoramento de dados em saúde.*

1. Introdução

A criação de ideias e ferramentas tecnológicas, datadas em sua grande maioria no século XX, apresentaram um massivo crescimento estrutural no século XXI, com o advento da Internet [Shah et al. 2019]. Muitas concepções e soluções, principalmente relacionadas com Inteligência Artificial e Redes de Computadores, saíram dos estudos teóricos e estão cada vez mais focadas na prática, em seus métodos complexos e próximos dos usuários comuns. Essas soluções estão fazendo uso de uma infraestrutura tecnológica que conta com dispositivos, como aparelhos celulares, televisores, gadgets etc.

Agraciado por essa onda tecnológica quebradora de barreiras, os agentes de conversação por texto ou voz, chamados de chatbots e voicebots, são programas de computador que conseguem simular conversas escritas ou faladas [Car et al. 2020]. Essas aplicações ganharam espaço [Kidwai and Rk 2020], principalmente por contribuir com o acesso facilitado à tecnologia nos mais diversos domínios [Pereira and Díaz 2018],[Daniel et al. 2020].

Estas soluções de agentes conversacionais e assistentes virtuais, com conversação tanto por texto quanto por voz, estão em plena ascensão e cada vez mais presentes em nossa vida como forma de automatizar processos e tarefas [Mierzwa et al. 2019].

A pandemia da COVID-19, com suas sérias restrições, fomentaram ainda mais essa popularização, principalmente com o intuito de facilitar o acesso a informações e reduzir a exposição [Sezgin et al. 2020a].

Neste mesmo sentido, as interfaces conversacionais multimodais, conceituadas por conseguirem agregar diversas linhas de comunicação com ênfase no princípio conversacional, podem disponibilizar formas de interação mais naturais, permitindo aos usuários maior eficiência e satisfação de uso [Sezgin et al. 2020b]. Nos últimos anos, uma grande infinidade de programas e assistentes capazes de realizar ações baseadas em palavras e comandos de voz surgiram, impulsionados pela difusão do Google Assistente e da Amazon Alexa.

O uso de agentes conversacionais, principalmente aqueles que utilizam a concepção de inteligência artificial, continuarão sua massificação e estarão ainda mais presentes em grande parte de nossas atividades diárias [Xu 2019]. Com isso, é preciso desenvolver soluções com foco central no ser humano, com características emocionais, conversacionais e relacionais, levando em conta quesitos de confiança, respeito e dignidade para contribuir e humanizar a interação [Selçuk 2020], além dos aspectos necessários para cativar os usuários.

No campo da saúde, com essa relação tecnológica recente, a conscientização da população no monitoramento e gestão da própria saúde está cada vez mais frequente. Relacionado a este fato, desenvolvedores vêm trabalhando, cada vez mais, em novas tecnologias qualificadas para facilitar esse acompanhamento.

Neste contexto, este trabalho teve como objetivo descrever o desenvolvimento de dois agentes conversacionais utilizados como forma de facilitação da inserção e acompanhamento de registros de dados relacionados à saúde. Trata-se de agentes que, por meio de diálogos curtos, auxiliam pacientes na inserção de dados relacionados à saúde, utilizando para isso o sistema e-Health eProHealth, software desenvolvido para a gestão e o autocuidado de condições relacionadas à saúde.

2. Sistema e-Health

O sistema por trás do desenvolvimento dos módulos é o eProHealth, uma plataforma RES(Registro Eletrônico de Saúde) que promove ações de telessaúde, como o teleatendimento e telemonitoramento. A plataforma tem como objetivo disponibilizar um prontuário eletrônico pessoal, tornando as pessoas protagonistas no cuidado com sua saúde, podendo aproximar o profissional da saúde e o paciente, além de disponibilizar serviços como agendamento de consultas, lembretes para medicamentos e atividades, alerta de parâmetros clínicos fora da normalidade, gamificação para aumentar o engajamento a tratamentos, entre outros.

A Plataforma é composta por uma aplicação disponibilizada em nuvem computacional, denominada Dashboard Web, um App Mobile para smartphone e tablets e também apresenta um dispositivo IOT(Internet das Coisas) denominado Device IOT Multiclínico.

O aplicativo mobile do sistema disponibiliza um prontuário eletrônico pessoal acessível e compartilhável para todas as pessoas. Com o aplicativo, é possível manter os dados pessoais, parâmetros clínicos (peso, pressão arterial, batimento cardíaco, sono, IMC, entre outras), trocar mensagens de texto com profissionais da saúde, receber alerta

sobre parâmetros clínicos fora da normalidade ou de lembretes para ministrar medicamentos ou fazer atividades, agendar consultas com instituições vinculadas e acessar resultados de exames com instituições vinculadas.

3. Desenvolvimento

Uma linha de conceituação comum nas plataformas de desenvolvimento de agentes conversacionais pode ser caracterizada seguindo uma adaptação utilizada por Roman et al [Roman et al. 2020].

De maneira geral, um agente conversacional é composto por pelo menos duas partes: uma aplicação cliente e um servidor motor. A aplicação cliente é aquela com a qual o usuário interage diretamente, na qual ele fornece uma entrada, geralmente áudio ou texto, e obtém uma saída na forma áudio, texto, ou outros tipos de conteúdo.

O servidor é responsável por receber as requisições da aplicação cliente contendo a informação de entrada fornecida pelo usuário, interpretá-la e fornecer uma resposta que a aplicação cliente usará para gerar a sua saída (resposta) para o usuário. Quando o servidor recebe uma requisição com a entrada do usuário, esse conteúdo, associado às informações relativas ao seu contexto, passa por um motor de classificação de intenções e identificação de entidades para que a inteligência do software do bot consiga interpretar o que o interlocutor disse e elaborar uma ação de resposta adequada.

O desenvolvimento de ambas as soluções levaram em consideração a descrição e o sistema e-Health eProHealth, de modo a promover a multimodalidade de inserção e acompanhamento dos registros vinculados a saúde.

3.1. Agente conversacional por texto

Foi desenvolvido um agente conversacional textual utilizando o serviço Amazon Lex [Amazon 2023b], motor para a concepção de agentes conversacionais textuais, disponibilizado pela Amazon Web Services(AWS). O serviço possui interface visual amigável, permitindo criar agentes conversacionais modernos e com linguagem natural, em aplicativos novos ou já existentes.

A aplicação será implementada no aplicativo m-health eProHealth, já existente para a gestão dos dados do usuário. O agente conversacional desenvolvido tem como objetivo facilitar essas inserções por meio de diálogos curtos. Para isso, o agente solicita quais dados o usuário deseja inserir e realiza a inserção juntamente com a data de registro. As inserções são realizadas por meio de API (Application programming interface), caracterizada como um conjunto de rotinas estabelecidas por um software para utilização de suas funcionalidades por aplicativos externos, neste caso, disponibilizada pelo eProHealth.

Esta interface possibilita que os dados sejam salvos no mesmo sistema que o aplicativo. Para a criação da interface conversacional do agente foi utilizado o Amazon Lex, serviço em nuvem que disponibiliza uma plataforma com estrutura para criação de agentes conversacionais, com recursos frequentemente utilizados na concepção de agentes. A adição de registros torna-se possível pois é utilizado um programa orientado a eventos, o AWS Lambda, que executa códigos em resposta a eventos.

3.2. Agente conversacional por voz

Para o desenvolvimento na plataforma Amazon Alexa [Amazon 2023a], o primeiro passo consistiu na definição do escopo funcional do agente, sendo realizada uma análise necessária para verificar quais serão as funcionalidades implementadas e seu nível de relevância. No serviço Amazon Alexa, existem alguns modelos pré-criados e treinados pela Amazon que podem basear a estrutura de funcionamento da solução. Estes modelos pré-criados disponibilizam uma série de intenções e enunciados já desenvolvidos, com foco na otimização do desenvolvimento da solução. Em alternativa aos modelos pré-criados, é possível criar soluções customizadas, com o intuito de expandir o potencial de desenvolvimento de soluções. Foi optado pela escolha da solução customizada, para ser moldável ao projeto.

Após finalizado o primeiro passo, fez-se necessário definir a tecnologia que seria utilizada para o desenvolvimento. Esta etapa é mais focada no *backend* da skill, que pode fornecer as principais respostas que estão fora do domínio da Amazon Alexa. Para isso, atualmente existem três métodos para definição do *backend*, sendo dois semelhantes e um próprio. Os dois tipos semelhantes ficam provisionados com a Amazon, sendo chamados de Alexa-hosted. Nestas duas soluções, o ambiente fica configurado nos servidores da Amazon, podendo usufruir de todas as funcionalidades disponíveis na nuvem da Amazon. A única diferença destas soluções se dá pela linguagem. Na primeira utiliza-se Javascript como linguagem e o Node.JS como o interpretador, enquanto na segunda utiliza-se a linguagem de programação Python. O desenvolvimento do agente proposto utilizou a versão customizada, com a linguagem Javascript e Node.JS para funcionamento.

Para a integração com o sistema e-Health, foi incrementado um código na linguagem de programação Javascript, possibilitando adicionar a API do sistema eProHealth na solução desenvolvida, permitindo o envio, recebimento e tratamento de informações relacionadas ao usuário. Com isso, os dados ficam salvos no sistema principal e podem ser verificados no aplicativo ou na solução web.

4. Conclusão

Este presente trabalho buscou detalhar o desenvolvimento de duas soluções tecnológicas de agentes conversacionais, voltados para a área da saúde, que apresentam como objetivo principal simplificar a inserção e monitoramento dos dados relacionados a saúde. Os dois módulos desenvolvidos neste projeto serão disponibilizados para acesso público gratuito aos pacientes, servindo como novos modos de gestão de informações relacionadas a saúde, de forma prática e fácil. Como resultados futuros, serão disponibilizadas novas funcionalidades nos agentes desenvolvidos, de modo a otimizar e tornar a experiência de uso mais satisfatória.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Fundação Universidade de Passo Fundo, a Zanella Informática e a VisionniT pela contribuição para com a execução do projeto.

Referências

Amazon (2023a). Amazon Alexa. Disponível em: <https://alexa.amazon.com>. Acesso em: 12 ago. 2023.

- Amazon (2023b). Amazon Lex. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/lex>. Acesso em: 12 ago. 2023.
- Car, L. T., Dhinakaran, D. A., Kyaw, B. M., Kowatsch, T., Joty, S., Theng, Y.-L., and Atun, R. (2020). Conversational agents in health care: Scoping review and conceptual analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 22(8):e17158.
- Daniel, G., Cabot, J., Deruelle, L., and Derrás, M. (2020). Xatkit: A multimodal low-code chatbot development framework. *IEEE Access*, 8:15332–15346.
- Kidwai, B. and Rk, N. (2020). Design and development of diagnostic chatbot for supporting primary health care systems. *Procedia Computer Science*, 167:75–84.
- Mierzwa, S. J., Souidi, S., Conroy, T., Abusyed, M., Watarai, H., and Allen, T. (2019). On the potential, feasibility, and effectiveness of chat bots in public health research going forward. *Online Journal of Public Health Informatics*, 11(2).
- Pereira, J. and Díaz, (2018). *Chatbot Dimensions that Matter: Lessons from the Trenches*, volume 10845, page 129–135. Springer International Publishing.
- Roman, M. K., Bellei, E. A., Biduski, D., Pasqualotti, A., Araujo, C. D. S. R. D., and Marchi, A. C. B. D. (2020). “hey assistant, how can i become a donor?” the case of a conversational agent designed to engage people in blood donation. *Journal of Biomedical Informatics*, 107:103461.
- Selçuk, M. (2020). Humanization of artificial intelligence for a more sustainable future. *Uluslararası Peyzaj Mimarlığı Araştırmaları Dergisi (IJLAR) E-ISSN:2602-4322*, 4(2):52–59.
- Sezgin, E., Huang, Y., Ramtekkar, U., and Lin, S. (2020a). Readiness for voice assistants to support healthcare delivery during a health crisis and pandemic. *npj Digital Medicine*, 3(1):122.
- Sezgin, E., Militello, L. K., Huang, Y., and Lin, S. (2020b). A scoping review of patient-facing, behavioral health interventions with voice assistant technology targeting self-management and healthy lifestyle behaviors. *Translational Behavioral Medicine*, 10(3):606–628.
- Shah, J., Das, P., Muthiah, N., and Milanaik, R. (2019). New age technology and social media: adolescent psychosocial implications and the need for protective measures. *Current Opinion in Pediatrics*, 31(1):148–156.
- Xu, W. (2019). Toward human-centered ai: a perspective from human-computer interaction. *Interactions*, 26(4):42–46.