

Inteligência Artificial Aplicada para Acessibilidade na Web para Pessoas com Autismo

Davidson de Faria¹, Carla Rodriguez¹

¹Universidade Federal do ABC, Santo André, Brasil - 09210-580

davidson.faria,c.rodriguez@ufabc.edu.br

Abstract: Visto que o uso da internet tem se tornado essencial para praticamente todas as pessoas, é necessário incluir pessoas com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) de modo que possam utilizar a *Web* de maneira universal. Neste artigo, descrevemos uma proposta de acessibilidade na *Web* para pessoas com autismo que, por meio do uso de algoritmos de inteligência artificial, realizará a classificação dos elementos web em termos de acessibilidade e adaptará os conteúdos seguindo diretrizes WCAG, GAIA e AASPIRE. Também é proposto o uso de Processamento de Linguagem Natural (PLN) para a descrição de textos que possam dificultar o entendimento de pessoas com TEA. Por fim, é esperado uma ferramenta como produto final que possa atrair mais atenção aos conteúdos e aumentar sua compreensão.

1. Introdução

A quantidade de pessoas com acesso a internet cresceu exponencialmente desde o surgimento da *Web* em 1989 e, embora a *World Wide Web Consortium* (W3C) tenha definido as Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da *Web* - da sigla em inglês WCAG - desde a década de 1990 [1], ainda há questões a serem levadas em consideração quando se trata de universalidade da *Web*. Apesar dos esforços da W3C de manter e atualizar suas diretrizes conforme a evolução da *Web*, a adesão por parte dos desenvolvedores ainda é pequena ou inadequada, criando barreiras físicas (cores, navegação, fontes), intelectual (simplicidade na interface, funcionalidade de elementos, abstrações, generalizações) ou social (precisão de idioma, pragmatismo linguístico) [2, 3].

O Transtorno do Espectro do Autismo é um Transtorno Global do Desenvolvimento (TGD) que recebe o nome de “espectro” porque é um transtorno que se apresenta em diferentes níveis de comprometimento. Suas principais características são a dificuldade na interação social, dificuldades na comunicação e alterações de comportamento, mas vai muito além disso. Na literatura há uma quantidade razoável de textos que tratam sobre acessibilidade na web de pessoas com baixa visão e baixa audição. Mas quando se trata de TEA há poucos textos que abordam o assunto profundamente.

Este trabalho é uma proposta na fase inicial como dissertação de mestrado em Ciências da Computação e tem como principal objetivo propor uma ferramenta de adaptação de conteúdos *Web* para pessoas com autismo. Essa ferramenta visa tornar o acesso aos sites mais democrático fornecendo uma nova interface mais amigável e personalizável, além de descrever textos que possam ser de difícil compreensão.

2. Trabalhos Relacionados

As Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo *Web* (WCAG) [1] já são conhecidas e utilizadas pelos desenvolvedores. Ela se baseia em quatro princípios direcionados aos desenvolvedores para tornarem seu conteúdo acessível e suprir as necessidades de diferentes tipos de audiência. Os princípios são: Percebível, no qual determina a posição do conteúdo de forma que os usuários possam perceber e interagir; Operável, que determina as funcionalidades de cada aplicação e navegação; Compreensível, que estabelece interfaces e aplicações legíveis, previsíveis e com assistência na inserção de dados; E robustez, que preza pela interpretação fidedigna por qualquer usuário.

Tais diretrizes abriram caminhos para diversas aplicações que tornam os conteúdos acessível como o WAI-ARIA [1], uma especificação da W3C para desenvolvimento web, pesquisas que buscam avaliar a acessibilidade das páginas [4–6] e diretrizes focadas em determinadas aspectos, como GAIA [3] e AASPIRE [2] que tratam sobre autismo.

Para a realização da classificação dos elementos, os algoritmos de aprendizado de máquina como árvore de decisão, *support vector machine* e floresta randômica se mostram eficientes na identificação de *widgets* [4]. Enquanto que o trabalhos de Tanasescu [7] e Shutova [8] apresentam o uso de processamento de linguagem natural para a identificação de metáforas.

3. Metodologia

Para a elaboração desta pesquisa, será necessária a utilização de diferentes métodos da ciência da computação com apoio de uma visão crítica da psicologia tanto na elaboração das ideias quanto na avaliação final. O processo será dividido em quatro passos: Revisão da Literatura, Desenvolvimento da Ferramenta, Aplicação da Ferramenta e Avaliação da Ferramenta.

A revisão da literatura foi realizada de maneira exploratória devido ao campo de acessibilidade na *Web* para pessoas com autismo não ser tão sólido, portanto, a pesquisa se baseia em métodos gerais de acessibilidade que possam contribuir ao tema e adaptando seus conceitos.

Para cumprir o objetivo de acessibilidade na *Web*, será desenvolvida uma ferramenta que identificará os elementos das páginas e, com o uso de inteligência artificial, classificará e adaptará o conteúdo seguindo as recomendações de *design* da literatura. A obtenção dos dados será realizada diretamente do DOM (do inglês *Document Object Model*) de modo a criar um conjunto que possa ser treinado e classificado em termos de acessibilidade. Para tal, algoritmos de aprendizado de máquina como floresta aleatória e *support vector machine* serão utilizados de forma comparativa para obter maior acurácia e definir as adaptações necessárias seguindo as diretrizes e recomendações do GAIA, AASPIRE e WCAG. O usuário terá opções de *design* personalizadas que se adéquem na simplicidade, consistência e clareza necessárias para tornar sua navegação mais compreensível. Além da adaptação no *design*, será proposto o uso de Processamento de Linguagem Natural a fim de garantir uma linguagem sem uso de ironias, humor e metáforas. Por fim, o conteúdo adaptado passará novamente pela classificação e avaliação de *design* para verificar se sua adaptação foi eficiente e, se necessário, será realizada uma nova adaptação.

A aplicação final será realizada com usuários em contexto de uso, onde será observado o comportamento ocular antes e depois de utilização da ferramenta por meio do *eye tracking*. A avaliação será realizada por uma análise do tempo de fixação, visto que pessoas com autismo tendem olhar para mais elementos e fazer fixações mais curtas [9].

4. Resultados Esperados

Por se tratar de uma proposta em fase inicial, ainda não há resultados parciais. Entretanto, é esperado que a ferramenta seja capaz de identificar problemas de acessibilidade nos sites e possa apresentar uma interface, sem alterar, introduzir ou reduzir conteúdo, digna dos princípios da WCAG para pessoas com autismo.

Também é esperado que este trabalho contribua para a sociedade de forma a incluir pessoas com autismo na internet e possa abrir caminhos para outras ferramentas semelhantes que abordem outras tecnologias. Na ciência da computação, a contribuição será, principalmente, no campo de processamento de linguagem natural ao abordar a descrição de textos para pessoas com autismo, além de expandir o *design* inclusivo.

5. References

- [1] World Wide Web Consortium, “Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)”, (Acessado em: 2020), <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>.
- [2] Raymaker, Dora M. and Kapp, Steven K. and McDonald, Katherine E. and Weiner, Michael and Ashkenazy, Elesia and Nicolaidis, Christina, “Development of the AASPIRE Web Accessibility Guidelines for Autistic Web Users”, DOI: 10.1089/aut.2018.0020. (2019), Vol 1, number 2, pp. 146–157.
- [3] Britto, Talita Cristina Pagani and Pizzolato, Ednaldo Brigante, “GAIA: uma proposta de um guia de recomendações de acessibilidade de interfaces Web com foco em aspectos do Autismo”, DOI: 10.5753/rbie.2018.26.02.102. (2018), Vol 26, number 02, pp. 102.
- [4] Rizo, Eduardo Henrique and De Mattos Fortes, Renata Pontin and Antonelli, Humberto Lidio and Watanabe, Willian Massami, “Automatic Identification of Widgets and their Subcomponents Based on a Classification Pipeline for DOM Mutation Records”, DOI: 10.1145/3315002.3317555, (2019).
- [5] Duarte, Carlos; Matos, Ines; Carriço, Luis, “Semantic Content Analysis Supporting Web Accessibility Evaluation”, DOI: 10.1145/3192714.3196828. (2018), pp. 22:1–22:4.
- [6] Isa, Wan Abdul Rahim Wan Mohd and Suhaimi, Ahmad Iqbal Hakim and Arifrn, Nadhirah and Ishak, Nurul Fatimah and Ralim, Nadilah Mohd, “Accessibility Evaluation Using Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0”. (2016), pp. 1–4.
- [7] Tanasescu, Chris, Vaibhav Kesarwani, and Diana Inkpen. “Metaphor detection by deep learning and the place of poetic metaphor in digital humanities.”. (2018).
- [8] Ekaterina Shutova, Simone Teufel, and Anna Korhonen, “Statistical Metaphor Processing”. (2013), pp. 301–353.
- [9] Sukru Eraslan, Victoria Yaneva, Yeliz Yesilada Simon Harper (2019) “Web users with autism: eye tracking evidence for differences”, Behaviour Information Technology, 38:7, 678-700, DOI: 10.1080/0144929X.2018.1551933