

ANÁLISE DE FRAMEWORKS PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS VOLTADOS A TECNOLOGIA ASSISTIVA

RAFAEL CUNHA CARDOSO¹; VINICIUS KRUGER DA COSTA²; ANDRÉIA SIAS RODRIGUES³; TATIANA AIRES TAVARES⁴.

¹PPGC/UFPeI, WeTech/IFSul – rafaelcardoso@pelotas.ifsul.edu.br

²PPGC/UFPeI, WeTech/IFSul – viniciusdacosta@pelotas.ifsul.edu.br

³PPGC/UFPeI, WeTech/IFSul – andreiasias@pelotas.ifsul.edu.br

⁴CDTec/PPGC/UFPeI – tatiana@inf.ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos temos experimentado não apenas um aumento na complexidade de sistemas e demandas pelo desenvolvimento de novos tipos softwares, mas também, diferentes desafios têm surgido em áreas ainda pouco exploradas na computação. Dentre estes campos, a criação de sistemas baseados em conceitos de Tecnologia Assistiva (TA) é uma tendência que vem ganhando espaço.

O termo TA pode ser utilizado para identificar o conjunto de sistemas que buscam melhorar a qualidade de vida de pessoas que possuem algum tipo de limitação física, decorrente de infortúnios de diferentes naturezas, tais como problemas de nascença, doenças degenerativas ou acidentes ocorridos ao longo da vida de um indivíduo. De acordo com BERSCH (2008), o objetivo de TA é proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de ambiente, habilidades de aprendizado, trabalho e integração com a família, amigos e sociedade.

Um ponto-chave no processo de criação de software para TA, é a comunicação entre o usuário e o sistema, ou seja, sua interface. Neste contexto, a área de pesquisa, Interface Humano-Computador (IHC) assume papel central, tratando sobre o projeto, implementação e avaliação de sistemas de computador interativos. Avanços nesta linha de pesquisa permitem que dispositivos e interfaces disponíveis evoluam rapidamente possibilitando diferentes formas de interação. Uma série de progressos provenientes de pesquisas nesta área faz com que projetos relacionados a TA, envolvendo novas aplicações de IHC e áreas correlatas, sejam propostos e concebidos visando melhorar o bem-estar de muitas pessoas. Um exemplo é o projeto Interface Óculos-Mouse (IOM) desenvolvido no Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSul). Este trabalho visa desenvolver materiais e métodos que atualizem e complementem uma interface que simula os movimentos e cliques do mouse, a partir da movimentação da cabeça e piscar de olhos (MACHADO et al, 2012).

Entretanto, para que dispositivos como o IOM, obtenham aceitação e sejam consolidados, necessitam ser acompanhados de ferramentas que permitam o desenvolvimento de soluções que os utilizem. Este tipo de sistema é denominado framework de desenvolvimento de software. De acordo com GAMMA et al. (2000): “Um framework é um conjunto de classes cooperantes que compõem um projeto reutilizável para uma classe específica de software”.

Assim, o objetivo principal deste projeto de pesquisa, é conceber um framework de desenvolvimento, especificamente para o IOM, com intuito de auxiliar o desenvolvimento de aplicações de TA que usem este dispositivo. Este trabalho, especificamente, apresenta um estudo preliminar sobre frameworks para o desenvolvimento de produtos baseados em TA, analisando suas principais

características. Este estudo serve para verificar o que já foi criado nesta área, mapeando assim o estado-da-arte da questão abordada. As demais seções deste artigo descrevem a metodologia adotada para realizar esta revisão bibliográfica. Após, são apresentados os resultados obtidos até o momento. Por fim são descritas as perspectivas de desdobramentos que o projeto deve seguir.

2. METODOLOGIA

Com o intuito de realizar a revisão bibliográfica do projeto foi adotada uma metodologia de pesquisa denominada Mapeamento Sistemático de Literatura ou MSL (PETERSEN et al., 2008). A primeira etapa a ser executada nesta metodologia consiste na definição de um artigo de referência. A ideia é pesquisar, por meio de análise exploratória simples em engenhos de busca, se existe algum trabalho similar ao que se pretende desenvolver como projeto de pesquisa. Uma vez encontrado este artigo referência, deve ser realizada uma análise profunda e crítica sobre o mesmo, de forma a identificar pontos positivos e negativos, que possam ser explorados em um trabalho. Ele funcionará como uma espécie de norteador do trabalho, que auxiliará a aplicação das demais fases de pesquisa que devem ser realizadas na sequência, ou seja: definição de questões de pesquisa; pesquisa por artigos relevantes; seleção de artigos; classificação dos artigos; e extração e mapeamento de dados.

Todos os procedimentos executados durante este levantamento devem ser devidamente documentados, de maneira que o estudo realizado possa ser auditável por outros pesquisadores. Com a aplicação deste processo de pesquisa, espera-se eliminar, minimizar ou justificar a ausência de trabalhos que poderiam ser considerados importantes dentro levantamento bibliográfico feito. A utilização desta técnica gera o chamado mapa sistemático de literatura, um conjunto de artigos amplo que traz uma prospecção geral da área abordada pelo projeto de pesquisa.

A próxima seção do trabalho apresenta o que foi desenvolvido utilizando esta abordagem, e analisa os resultados encontrados até o momento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização de pesquisas exploratórias em engenhos de busca, foram encontrados artigos que abordam o tema pesquisado, sendo os mais relevantes comentados a seguir. O trabalho escrito por NETO et al (2012) descreve o VOICECONET, um framework colaborativo para construção de aplicações especificamente utilizando tecnologias para reconhecimento e síntese de fala. O seu principal objetivo é prover aplicações que aumentem a inclusão social e educacional para pessoas com deficiência motora nos membros superiores.

Outro trabalho analisado trata do STTK (*Speech-To-Text plus Kinect*). SALNIKOV (2014) descreve uma interface natural de usuário que suporta entrada de dados baseada em gestos combinada a reconhecimento de voz. O principal objetivo desta ferramenta é permitir ou aprimorar a experiência de acesso ao computador, por usuários que têm deficiência motora nos membros superiores.

MIESENBERGER et al (2013) apresenta o ATLab (*Assistive Technology Laboratory*), um sistema que visa ser simples e flexível suficiente para a produção de aplicações para dispositivos móveis com foco também em pessoas com limitações motoras. O trabalho se concentra no desenvolvimento um framework que permita criar aplicativos baseados em TA, para serem executados em sistemas operacionais para dispositivos móveis disponíveis no mercado.

OSSMANN et. al (2012), apresenta o framework AsTeRICS (*Assistive Technology Rapid Integration & Construction Set*), uma solução robusta e flexível que visa prover um conjunto de construção versátil e barato, para o desenvolvimento de funcionalidades baseadas em conceitos de TA, adaptáveis às necessidades individuais de cada usuário. O AsTeRICS fornece uma interface através da qual é possível conectar os componentes disponíveis (sensores e atuadores) na plataforma, criando aplicações para cada problema particular enfrentado por pessoas que apresentam as mais diversas deficiências físicas.

Após estes estudos preliminares foi gerada uma análise comparativa destes trabalhos, a qual resultou em quadro comparativo, apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Comparação dos frameworks estudados

Framework	Indicação	Dispositivos envolvidos	Tipo de tecnologia
VOICECONET	Pessoas com deficiências motoras	Computador pessoal.	Reconhecimento de voz (TTS e STT)
ATLab	Pessoas com deficiências motoras.	Tablets e smartphones.	Integração com plataformas móveis: Android iOS e Windows
STTK	Pessoas com deficiências motoras e cognitivas	Kinect, mouse, Google Speech API e .Net SpeechRecognizer	Reconhecimento de gestos e voz (integrados)
AsTeRICS	Pessoas com deficiências motoras e cognitivas	Diversos sensores e atuadores disponíveis.	Diversas.

4. CONCLUSÕES

Atualmente existem diversos projetos que usam conceitos em TA, visando melhorar a qualidade de vida de pessoas que sofrem com algum tipo de deficiência física. Os projetos discutidos neste trabalho envolvem diferentes tecnologias e dispositivos que provêm soluções interessantes visando atingir este objetivo.

Dentre os trabalhos discutidos, pode-se destacar o que descreve o framework AsTeRICS. Além de englobar as tecnologias e dispositivos utilizados pelos outros projetos apresentados, o AsTeRICS amplia consideravelmente este universo, permitindo usar como métodos de entradas diversos instrumentos, tais como: sensores de inalação/exalação; teclado virtual configurável; processador de fala; plug-in de detecção facial; Microsoft Kinect (detecção de movimento); soluções baseadas em *Brain Computer Interface* (BCI), etc. Já entre os atuadores disponíveis no AsTeRICS é possível destacar os módulos de automação residencial, transmissores infravermelho e dispositivos de interface humana universal. Através de uma interface de software, a plataforma permite interligar estes dispositivos para criar aplicações que facilitam a execução de afazeres cotidianos (como comer, ler), automatizam ambientes (controle luzes, cortinas e portas, por exemplo) e possibilitam a inclusão das pessoas na sociedade por meio do uso de computadores e smartphones.

Por outro lado, por se tratar de uma solução ampla, que tenta abranger o maior número possível de deficiências físicas e cognitivas, acaba tornando a utilização do sistema um pouco mais complexo, necessitando ser manuseado por pessoas com um mínimo de expertise na área. Os demais sistemas apresentados neste trabalho atacam problemas mais particulares, gerando soluções que podem ser utilizadas de forma mais direta por públicos específicos.

Com o prosseguimento do trabalho de pesquisa, pretende-se aprofundar qualitativa e quantitativamente a análise sobre frameworks de software focados no desenvolvimento de sistemas assistivos. Por meio destes estudos espera-se definir uma arquitetura

adequada, que posteriormente poderá levar a concepção de um framework específico para dispositivo de interação IOM, permitindo assim a criação de aplicações que o utilizem de forma intuitiva e eficiente.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERSCH, R. **Introdução a Tecnologia Assistiva**. CEDI: Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil. Porto Alegre-RS, 2008.

CHRISTENSEN, H., CASANUEVA, I., CUNNINGHAM, S., GREEN, P., e HAIN, T. (2013). **HomeService : Voice-enabled assistive technology in the home using cloud-based automatic speech recognition**. *Sipat*, 29–34.

GAMMA, E., et al. **Padrões de Projeto: Soluções Reutilizáveis de Software Orientado a Objetos**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

MACHADO A.C., et al, inventores; INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE, cessionário. **Óculos-Mouse: Mouse controlado pelos movimentos da cabeça do usuário**. Brasil patente PI 1003821-3. 14 fev. 2012.

MIESENBERGER, K., HEUMADER, P., KOUTNY, R., KURSCHL, W., STITZ, H., AUGSTEIN, M., VIEGHOFER, M., HOFER, D., e POINTNER, C. ATLab : An App - Framework for Physical Disabilities, 46–56. **Journal on Technology and Persons with Disabilities**. 2013,

NETO, N., BATISTA, P., E KLAUTAU, A. (2012). **VOICECONET: A Collaborative Framework for Speech-Based Computer Accessibility with a Case Study for Brazilian Portuguese**. *Modern Speech Recognition Approaches with Case Studies*, 303–326. <http://doi.org/10.5772/47835>

OSSMANN, R., PARKER, S, THALLER, D., PECYNA, K., GARCÍA-SOLER, A., MORALES, B., WEIß, C., VEIGL, C. e KAKOUSIS, K. AsTeRICS, a flexible AT construction set. **International Journal of Adaptive Control and Signal Processing Int. J. Adapt. Control Signal Process.** 2014; 28:1475–1503 Published online 3 June 2014 in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com). DOI: 10.1002/acs.2496

PETERSEN, K., FELDT, R., MUTJABA, S. e MATTSSON, M., **Systematic mapping studies in software engineering**, Proceedings of the 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE), 2008.

SALNIKOV A. **Natural Interface to Improve Human-Computer Interaction for People with Upper Limb Disabilities. Exploring the Potentials of Voice Input and Hand Gestures in Application Development to Improve the Communication Possibilities of People with Motor Disorders**. 2014. Dissertação – Business Information Technology, Lahti University of Applied Sciences.