

**VI Workshop de Dissertações de Mestrado do PPgSI  
 2019**

**Implementação de algoritmos (meta)heurísticos no teste de acessibilidade de aplicações móveis**

Autoria de:	Diogo Oliveira Santos			
Orientação de:	Prof. Dr. Marcelo Medeiros Eler			
Coorientação de:				
Linha de pesquisa:	<input checked="" type="checkbox"/> Gestão e Desenvolvimento de Sistemas		<input type="checkbox"/> Inteligência de Sistemas	
Área de pesquisa:	<input type="checkbox"/> Banco de dados	<input checked="" type="checkbox"/> Engenharia de software	<input type="checkbox"/> Inteligência artificial <input type="checkbox"/> Processamento gráfico	
	<input type="checkbox"/> Gestão de tecnologia da informação	<input type="checkbox"/> Interação humano computador	<input type="checkbox"/> Reconhecimento de padrões <input type="checkbox"/> Otimização	
Área de aplicação:	<input type="checkbox"/> Ambientes corporativos / Processos de negócio	<input type="checkbox"/> Bioinformática	<input type="checkbox"/> Biometria	<input checked="" type="checkbox"/> Dispositivos móveis
	<input type="checkbox"/> Economia	<input type="checkbox"/> Educação / Educação a distância	<input type="checkbox"/> Governo eletrônico	<input type="checkbox"/> Internet / Redes sociais
	<input type="checkbox"/> Jogos / Jogos sérios	<input type="checkbox"/> Linguística / Língua natural	<input type="checkbox"/> Químioinformática	<input type="checkbox"/> Robótica
	<input type="checkbox"/> Saúde	<input type="checkbox"/> Outra Qual? _____	<input type="checkbox"/> Geral*	
Semestre no curso (na data do workshop):	<input type="checkbox"/> 2º semestre	<input checked="" type="checkbox"/> 3º semestre	<input type="checkbox"/> 4º semestre	<input type="checkbox"/> 5º semestre
Qualificação:	<input checked="" type="checkbox"/> Qualificação já realizada em: 28/06/2019		<input type="checkbox"/> Realização da qualificação planejada para:	
Defesa:	Prazo máximo para depósito: 26/08/2020		Realização da defesa planejada para: 26/04/2020	
Publicações associadas ao projeto de mestrado:	<b>Sem publicações até o momento.</b>			

## Resumo do projeto de pesquisa

### Contexto:

Aplicações móveis tem sido amplamente utilizada para a realização de todos os tipos de atividades cotidianas, incluindo atividades de lazer, cultura, financeiras e profissionais. A acessibilidade digital visa garantir que um usuário possa usar uma aplicação independentemente de suas condições físicas e mentais ou quando executadas condições de luminosidade e ruído. Assim, técnicas e ferramentas de teste específicas para o teste de acessibilidade foram criadas ao longo do tempo, mas as abordagens automatizadas para este teste específico ainda são incipientes. Dentre essas abordagens automatizadas está a ferramenta *Mobile Accessibility Testing* (MATE), uma das poucas que geram casos de testes por execução aleatória de eventos. Já as Técnicas de Busca Meta heurísticas (MHS) têm sido amplamente utilizadas para automatizar o processo de geração de casos de teste e estão classificadas como *Search-Based Software Testing* (SBST).

### Problema de pesquisa:

As abordagens voltadas ao teste de acessibilidade, possuem limitações como a pouca cobertura estados e a dificuldade em acessar automaticamente todas as telas da aplicação sob teste. O uso de algoritmos MHS têm se mostrado promissores na geração de testes em interface de usuário e capazes de encontrar falhas significativas.

### Objetivo de pesquisa:

Implementar algoritmos meta heurísticos adaptados a exploração automática de aplicativos móveis e compará-los com algoritmos aleatórios para avaliar a cobertura de estados da aplicação na revelação de problemas de acessibilidade.

### Caracterização da solução em desenvolvimento:

Os algoritmos serão adaptados para testes de acessibilidade no MATE, que já adota estes algoritmos em busca de "crashes", e são baseados no projeto Evosuite e então realizar experimentos para se obter os resultados. O MATE é desenvolvido em Java sendo compatível com o Android.

### Fundamentos:

Estima-se que quase 50% do custo total de desenvolvimento seja destinado a teste do software com a finalidade de garantir a qualidade do produto, o que impacta diretamente no tempo disponível para entrega e correções do aplicativo.

A *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) 2.0, descreve um conjunto de diretrizes e melhores práticas para abordar o que "acessibilidade" significa de forma sistemática. Vários países exigem o uso dessas diretrizes em seus requisitos legais de acessibilidade na Web W3C Accessibility. A WCAG é organizada em torno de quatro princípios frequentemente referidos pela sigla POUR (*Perceivable, Operable, Understandable, Robust*).

Os desenvolvedores utilizam técnicas para executar os testes com a finalidade de revelar falhas de maneira efetiva. Os testes podem ser executados manualmente ou através de ferramentas de execução automática. O MATE foi desenvolvido com o propósito de explorar automaticamente aplicativos enquanto aplica diferentes verificações para problemas de acessibilidade relacionados à deficiência visual.

E dentre as estratégias que atraíram certo interesse na automação da geração de casos de teste é a aplicação e adaptação de busca meta heurística (MHS) de algoritmos que em comparação a estratégias aleatórias, visam encontrar soluções ótimas ou quase ótimas para problemas que possuem grandes espaços de pesquisa complexos.

### Trabalhos relacionados:

- AMALFITANO, D.; AMATUCCI, N.; MEMON, A. M.; TRAMONTANA, P.; FASOLINO, A. R. *A general framework for comparing automatic testing techniques of android mobile apps*. *Journal of Systems and Software*, v. 125, p. 322 – 343, 2017. ISSN 0164-1212. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016412121630259X>.
- ELER, M. M.; ROJAS, J. M.; GE, Y.; FRASER, G. *Automated accessibility testing of mobile apps*. In: 2018 IEEE 11th International Conference on Software Testing, Verification and Validation (ICST). [S.l.: s.n.], 2018. p. 116–126.
- FRASER, G.; ARCURI, A. *Evosuite: Automatic test suite generation for object-oriented software*. In: . [S.l.: s.n.], 2011. p. 416–419.

### Validação:

Serão executados os algoritmos no MATE testando-os em um conjunto de aplicativos selecionados em um repositório de

código fonte. Para isso será feita a avaliação de uma ou mais técnicas de SBST com técnicas não-SBST. A relação custo-eficácia de uma técnica SBST é medida em termos da capacidade de gerar casos de teste que atinjam um determinado objetivo de teste a um custo razoável. Algumas medidas de custo serão utilizadas usadas no processo de avaliação para verificar sua eficácia e custo-benefício, tais como o número de iterações, o número cumulativo de indivíduos, fitness, o tempo gasto por um algoritmo MHS e o tamanho do conjunto de testes resultantes. O uso de algoritmos de pesquisa aleatórios, servirá como uma verificação básica de que o problema de pesquisa poderá ou não ser resolvido por uma pesquisa aleatória simples e assim, garantir o uso de uma técnica SBST.

**Limitações, riscos e ameaças:**

A pesquisa terá foco apenas em aplicações Android. Também há uma limitação a dados sensíveis a contexto. Portanto, em telas que necessitam de dados sensíveis, o MATE pode não conseguir uma taxa de cobertura tão satisfatória quanto em aplicativos que não necessitam de tais dados.

**Contribuição científica:**

Espera-se que com a adoção de técnicas e algoritmos evolucionários, possa haver uma melhor cobertura dos casos de testes com os objetivos de encontrar falhas de acessibilidades, bem como de usabilidade em aplicações móveis.

**Contribuição tecnológica (se pertinente):**

Adicionar a ferramenta MATE novas funcionalidades no que tange a avaliação da acessibilidade de aplicações móveis.

**Método de pesquisa**

Gênero (escolha UM)	<input type="checkbox"/> Pesquisa teórica	<input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa prática	<input type="checkbox"/> Pesquisa empírica	<input type="checkbox"/> Pesquisa metodológica
Natureza (escolha UMA)	<input type="checkbox"/> Pesquisa básica		<input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa aplicada	
Abordagem (escolha UMA)	<input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa quantitativa	<input type="checkbox"/> Pesquisa qualitativa	<input type="checkbox"/> Pesquisa mista (quali-quant)	
Revisão de literatura* (você pode escolher mais de uma)	<input checked="" type="checkbox"/> Revisão narrativa	<input type="checkbox"/> Meta-análise	<input type="checkbox"/> Revisão teórica	
	<input checked="" type="checkbox"/> Revisão descritiva	<input type="checkbox"/> Revisão sistemática qualitativa	<input type="checkbox"/> Revisão realística	
	<input type="checkbox"/> Revisão de escopo	<input type="checkbox"/> Revisão <i>guarda-chuva</i>	<input type="checkbox"/> Revisão crítica	
Procedimento técnico principal (escolha UM)	<input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa experimental	<input type="checkbox"/> Pesquisa com <i>survey</i>	<input type="checkbox"/> Pesquisa etnográfica	
	<input type="checkbox"/> Pesquisa bibliográfica	<input type="checkbox"/> Estudo de caso	<input type="checkbox"/> Teoria fundamentada em dados	
	<input type="checkbox"/> Pesquisa documental	<input type="checkbox"/> Pesquisa participante	<input type="checkbox"/> Ciência do projeto	
	<input type="checkbox"/> Pesquisa <i>ex-post-facto</i>	<input type="checkbox"/> Pesquisa-ação	<input type="checkbox"/> Outra Qual? _____	
Análise de dados (você pode escolher mais de uma)	<input checked="" type="checkbox"/> Estatística descritiva	<input type="checkbox"/> Teste estatístico	<input type="checkbox"/> Análise do discurso	
	<input type="checkbox"/> Estatística inferencial	<input type="checkbox"/> Análise de conteúdo	<input type="checkbox"/> Outros: _____	

\* Definição de tipos de revisões de literatura estabelecida por Paré, G., Trudel M-C., Jaana M., Kitsiou, S. Synthesizing Information systems knowledge: A typology of literature reviews. In: Information & Management 52, p. 183-199, 2015. DOI: 10.1016/j.im.2014.08.008

**Próximas atividades:**

Atualmente a pesquisa está em etapa de familiarização com a ferramenta MATE. Após, serão definidos os parâmetros específicos a serem adaptados ao problema em questão. Então, os algoritmos serão implementados na ferramenta para que os testes possam ser realizados e os dados coletados. Com os dados, todas as análises de eficácia e eficiência serão efetuadas para validação e conclusões sobre o experimento.