

Uma Estratégia para Avaliação e Evolução de Especificações de Teste Funcional de Software*

Gilmar Ferreira ARANTES; Plínio de Sá Leitão JÚNIOR

Universidade Federal de Goiás

Instituto de Informática

gilmar.arantes@gmail.com; plinio@inf.ufg.br

Palavras-chave: Teste de software, critério de teste, técnica de teste

1 Introdução

Qualidade é uma característica importante na produção de software, sendo requerida no processo e no produto relacionado. Qualidade consiste de um conjunto de requisitos e de um produto ou serviço que esteja em conformidade com estes requisitos e, por esta razão, atenda completamente às necessidades dos clientes [9].

De acordo com [2], qualidade de software é a conformidade a:

1. requisitos funcionais e não funcionais que têm sido explicitamente declarados;
2. padrões de desenvolvimento que tenham sido claramente documentados e
3. características implicitamente esperadas de todo software a ser desenvolvido.

Especificamente, teste de Software é uma das áreas da Engenharia de Software em que se busca a garantia da qualidade do software, contribuindo continuamente para a melhoria dos produtos desenvolvidos. Testes são atividades presentes em todas as etapas do ciclo de vida do desenvolvimento de software, da concepção à implantação.

As técnicas mais populares para teste de software são:

- Estrutural, conhecida como teste caixa-branca, ou teste baseado em programa, devido ao fato de o testador ter acesso ao código-fonte do software, podendo, desta forma ter conhecimento da estrutura da implementação do software [3];

*Trabalho Financiado pela FAPEG - Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de Goiás. Chamada Pública 02/10 - Bolsas de Formação - Fortalecimento de Políticas Públicas.

- Teste Funcional, conhecida como teste caixa-preta, ou teste baseado na especificação, devido ao fato de o testador não ter acesso ao código-fonte do software. O testador tem acesso somente à especificação dos requisitos do software, focando o teste nas funcionalidades existentes [3];
- Técnica de Teste baseada em defeitos;
- Técnica de Teste baseada em modelos.

Cada uma destas técnicas contém um conjunto de critérios que são utilizados tanto na geração, seleção e avaliação de um conjunto de casos de testes. Onde critério de teste é a forma utilizada para selecionar e avaliar casos de teste de forma a aumentar as possibilidades de provocar falhas ou, quando isso não ocorre, estabelecer um nível elevado de confiança na correção do produto [10]. Alguns exemplos de critérios de teste:

- Para a técnica de teste funcional: particionamento em classes de equivalência, análise do valor limite, tabela de decisão, grafo de causa e efeito, testes baseados em casos de uso, etc.
- Para a técnica de teste estrutural: Todos os caminhos, todos os nós, todos os arcos, etc.

O contexto do trabalho é a aplicação do teste funcional, com o intuito de avaliar e evoluir especificações de teste previamente definidas. A questão central é como avaliar especificações de teste existentes, quando não se tem acesso ao código de programa, na ótica dos requisitos de teste funcional. Os seguintes aspectos são pertinentes: (i) estudar os critérios para o teste funcional, visando a compreender o seu processo de detecção de defeitos e estabelecer as classes de defeito reveladas por essas técnicas; (ii) investigar a aplicação de técnicas e critérios de teste funcional na elaboração de especificações de casos de testes; (iii) propor uma abordagem de avaliação e de evolução de especificações de teste existentes, pela composição de várias técnicas de teste funcional; e (iv) realizar estudo de caso para a abordagem proposta.

A aplicação dos conceitos desenvolvidos dar-se-á pela avaliação do “Roteiro de Análise Funcional de Programa Aplicativo Fiscal - Emissor de Cupom Fiscal - PAF-ECF” publicado pelo COTEPE/ICMS (Comitê Técnico Permanente - ICMS) do CONFAZ - Conselho Nacional de Política Fazendária [12], visando a apresentar pontos fortes e fracos do roteiro e fornecer diretrizes para a sua evolução, na direção da melhoria de qualidade dessa especificação de teste. Esse estudo de caso estenderá o trabalho de Vidal [11], que representa o esforço inicial para o aperfeiçoamento do roteiro de teste para o PAF-ECF, também no contexto da aplicação do teste funcional.

2 Material e métodos

Para se alcançar a resposta para a questão levantada, a seguinte metodologia será seguida:

1. Estudo sobre as técnicas de teste de software: o entendimento dessas técnicas fornece fundamentos para a compreensão da sua aplicação. Este estudo passará por uma análise dos critérios de teste funcionais, quanto às suas propriedades e os potenciais relacionamento entre eles, seguindo os passos de estudos anteriormente efetuados, como por exemplo: [4], [5], [6], [7]. Ao final deste estudo pretende-se ter uma noção clara do teste funcional quanto a: casos de aplicação do teste funcional (tipo de domínio e tipo de teste); classes de defeitos para revelar; forças e potenciais fraquezas;
2. Revisão sistemática: compreende o estudo das pesquisas existentes sobre teste funcional aplicada ao software; envolve planejamento, execução e análise de resultados, segundo Brereton et al. [1];
3. Extensão de contribuições anteriores na linha de avaliação e evolução de especificações de teste, segundo a técnica funcional, tais como [5], [6], [7] e [11];
4. Estudo do roteiro de análise funcional do Programa Aplicativo Fiscal - Emissor de Cupom Fiscal, para conhecer o domínio e seus conceitos subjacentes e detectar potenciais problemas nos requisitos, tais como redundância, referências cruzadas, requisitos incompletos, factibilidade dos requisitos;
5. Aplicação da abordagem proposta ao roteiro PAF-ECF;
6. Análise dados e publicação de resultados.

A aplicação da metodologia acima requer materiais; por exemplo: computador com acesso a Internet; acesso a bases de dados de artigos científicos, tais como ACM e IEEE; acesso ao roteiro PAC-ECF; e grupo de pesquisa para a discussão de resultados.

3 Resultados e discussões

Resultados efetivos ainda não estão disponíveis, tendo em vista que a pesquisa está desenvolvendo. Contudo, alguns aspectos serão avaliados, tais como:

1. Revisão sistemática na forma de artigo científico;
2. Definição de abordagem para a avaliação e evolução de especificações de teste, segundo a técnica funcional;

3. Resultados pertinentes à aplicação da abordagem definida, na forma de estudo de caso: o roteiro PAF-ECF; objetiva-se avaliar o roteiro para validar a abordagem proposta, quanto à redução de custo do teste e a melhoria da habilidade para detectar mais defeitos, além daqueles esperados pelo CONFAZ, a possibilidade de fraude fiscal;
4. Publicação de artigo científico relativo aos resultados obtidos;

A revisão sistemática fornecerá subsídios para a proposição de abordagem dedicada à avaliação e evolução de roteiros de teste existentes. As discussões serão conduzidas pela apreciação das seguintes técnicas funcionais: Teste Funcional Sistemático (TFS) [13], Teste Funcional Sistemático Estendido (TFSE) [11], particionamento em classes de equivalência, análise do valor limite, tabela de decisão, grafo de causa e efeito, testes baseados em casos de uso.

Especificamente, quanto ao estudo de caso, resultados anteriores apontam que a aplicação isolada do TFSE ao roteiro PAF-ECF poderia gerar um total de mais de 2000 casos de testes, valor bem superior ao originalmente esperado pelo roteiro. Apesar da eficácia evidente do TFSE [11], o seu emprego pode ocasionar em aumento elevado do custo do teste. Assim, as discussões das técnicas mencionadas no parágrafo acima serão importantes para a definição da abordagem, a qual considerará a aplicação de técnicas isoladas ou em combinação.

Um desdobramento futuro do trabalho é a aplicação dos resultados desta análise a outros roteiros de testes de software, para software de outras áreas de aplicação.

4 Conclusões

As conclusões apresentarão resumidamente os passos seguidos para a consolidação da estratégia de avaliação, sintetizarão os resultados obtidos, de acordo ou não com as expectativas, expressas no item anterior, apresentarão as potenciais contribuições e ainda indicarão a direção para trabalhos futuros que poderão complementá-lo, da mesma forma que este estende o trabalho de Vidal [11].

Referências

- [1] P. Brereton, B.A. Kitchenham, D. Budgen, M. Turner, M. Khalil, "Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain," *Journal of System and Software* , 1. volume 80, issue 4, pages 571-583, 2007;
- [2] PRESSMAN, R.S., *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, Sixth Edition, McGraw Hill, 2006;
- [3] W.E. Howden, "Functional Program Testing," *IEEE Transactions on Software Engineering*, pp. 162-169, March, 1980;

- [4] Victor R. Basili and Richard W. Selby, "Comparing the Effectiveness of Software Testing Strategies, " *IEEE Transaction. Software. Engineering*, vol. 13, pp. 1278-1296, Dec, 1987;
- [5] Kwang Ik Seo, Eun Man Choi, "Comparison of Five Black-box Testing Methods for Object-Oriented Software, " *In Proceedings of the Fourth International Conference on Software Engineering Research, Management and Applications (SERA '06)*, IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 213-220.
- [6] Abdurazik, A.; Ammann, P.; Wei Ding; Offutt, J., "Evaluation of three specification-based testing criteria," *Engineering of Complex Computer Systems, 2000. ICECCS 2000. Proceedings. Sixth IEEE International Conference on*, pp.179-187, 2000.
- [7] Lauterbach, L.; Randall, W., "Experimental evaluation of six test techniques," *Computer Assurance, 1989. COMPASS '89, 'Systems Integrity, Software Safety and Process Security', Proceedings of the Fourth Annual Conference on*, pp.36-41, Jun, 1989;
- [8] A Jefferson Offutt, Yiwei Xiong, Shaoying Liu, "Criteria for Generating Specification-Based Tests," *In Proceedings of the 5th International Conference on Engineering of Complex Computer Systems (ICECCS '99)*, IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 119-;
- [9] ISO/IEC 9126, *Software product evaluation: quality characteristics and guidelines for their use*, 1991;
- [10] Rocha, A. R. C., Maldonado, J. C., Weber, K. C. et al., *Qualidade de software - Teoria e prática*, Prentice Hall, São Paulo, 2001;
- [11] Vidal, A. R., "Teste Funcional Sistemático Estendido: Uma Contribuição na Aplicação de Critérios de Teste Caixa-Preta," *Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) - Instituto de Informática, Universidade Federal de Goiás*, 143f, Goiânia, 2011;
- [12] Confaz, "Roteiro de Análise Funcional de Programa Aplicativo Fiscal - Emissor de Cupom Fiscal," *disponível em: "http://www.fazenda.gov.br/confaz/"*, versão 1.5, acesso em 13/06/2011;
- [13] Linkman, S.; Vincenzi, A. M. R.; Maldonado, J., "An evaluation of systematic functional testing using mutation testing," *In: 7th International Conference on Empirical Assessment in Software Engineering [EASE. [S.l.: s.n.]*, 2003;