

Proposta de Projeto de Doutoramento a Desenvolver no Âmbito do 1º Concurso para Atribuição de Bolsas de Investigação na Área de Engenharia Informática

1. Título do projeto

Título: O erro humano no processo de desenvolvimento de Software: impactos da cognição humana na produção de software

Palavras-chave: Engenharia de Software, Erro Humano, Análise de Dados, Qualidade de Software

Referência: CEE_EI_UC3

2. Instituições envolvidas

Instituição onde o doutoramento será realizado: FCTUC

Outras instituições participantes no projeto de investigação: Instituto Superior de Ciência e Tecnologia de Moçambique

3. Equipa de Orientação

Orientador: Paulo Fernando Pereira de Carvalho

Coorientador: Professor da Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra a designar.

4. Descrição do Projeto

O objetivo da presente proposta de tese é a avaliação do erro humano no processo de desenvolvimento de software com particular foco no impacto da cognição humana na produção de código. O erro humano está na base na introdução de bugs na produção de software. Apesar dos múltiplos e significativos progressos na Engenharia de Software nas últimas décadas, recorrendo a processos redundantes e fortemente estruturados, observa-se que a densidade de falhas de software (i.e., bugs) continua a ser bastante elevada, com notáveis consequências ao nível da segurança e fiabilidade do software que hoje é produzido, seja no software de consumo (por exemplo, Apps móveis), seja no software de gestão de sistemas críticos (por exemplo, navegação autónoma ou sistemas médicos). Estimativas relativas à densidade de bugs apontam para 2 a 5 bugs por mil linhas de código (Boehm, 2002; McConnell, 2004; Hongyu, 2009; Honda, 2012, (Sandu, 2018\$), persistindo mesmo quando são usados processos de desenvolvimento mais maduros e induzindo consideráveis impactos económicos. O custo global de defeitos de software foi estimado em 312 mil milhões de dólares em 2013 (JBS-UC, 2013), e o custo de falhas de software para a economia mundial atingiu 1,1 biliões de dólares em 2016 (McPeak, 2013), enquanto “falhas de software afetaram 3,6 mil milhões de pessoas em 2017, causando 1,7 biliões de dólares em perdas financeiras” (Matteson, 2020).

Na presente proposta de tese pretende-se avaliar e adaptar as taxonomias dos erros cognitivos humanos no processo de desenvolvimento de software, tendo como base o trabalho pioneiro de F. Huang (Huang, 2012), com vista a desenvolver um novo paradigma de engenharia de software que incorpore novas estratégias de redução de bugs por recurso a modelos de erro humano. O trabalho irá desenvolver os pilares fundamentais desta visão, explorando novos

métodos de utilização dos modelos de erro humano quer em contextos de desenvolvimento de software mais clássicos, quer no desenvolvimento de software usando metodologias ágeis

A resposta a estas questões obrigará a:

- Desenvolver taxonomias do erro cognitivo humano no processo de desenvolvimento de software, expandido o trabalho já feito por F. Huang.
- Desenvolver estratégias de intervenção nos ciclos de desenvolvimento de software que permitam reduzir o impacto dos erros cognitivos humanos.
- Propor novas ferramentas que explorem os modelos de erro humano para otimizar testes e inspeções de software.
- Avaliar experimentalmente os impactos das estratégias desenvolvidas.

5. Referências Bibliográficas

- (McConnell, 2004) Steve McConnell, "Code Complete: A Practical Handbook of Software Construction", Microsoft Press, 2004.
- (Shah, 2012) S. Shah, M. Morisio, M. Torchiano "The Impact of Process Maturity on Defect Density", ACM-IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement, 2012.
- (Honda, 2012) N. Honda, S. Yamada, "Empirical Analysis for High Quality SW Development", American Journal Op. Research, 2012.
- (Hongyu, 2009) Z. Hongyu, "An Investigation of the Relationships between Lines of Code and Defects", IEEE International Conference on Software Maintenance, ICSM. 274-283. 10.1109/ICSM 2009.
- (Sandu, 2018) I-A. Sandu, A. Salceanu and O. Bejenaru, "New approach of the Customer Defects per Lines of Code metric in Automotive SW Development applications", Journal of Physics: Conference Series, Volume 1065, Issue 5, Issue 5, World Congress of the International Measurement Confederation (IMEKO 2018), 2018.
- (Boehm, 2002) B. Boehm, D. Port, A. Jain and V. Basili, "Achieving CMMI Level 5 Improvements with MBASE and CeBASE Method", The Journal of Defense SW Engineering, 2002.
- (JBS-UC, 2020) Judge Business School, University of Cambridge (2013). Available online <http://insight.jbs.cam.ac.uk/2013/financial-content-cambridge-university-study-states-software-bugs-cost-economy-312-billion-per-year/>, last accessed on April 5, 2020.
- (McPeak, 2017) Alex McPeak, "What's the True Cost of a Software Bug?", August 2017, <https://crossbrowsertesting.com/blog/development/software-bug-cost/>, last accessed on April 5, 2020.
- (Matteson, 2020) S. Matteson, "Report: Software failure caused \$1.7 trillion in financial losses in 2017," <https://nearshoreamericas.com/financial-loss-software-failures-reached-1-7-trillion-2017/>, 2018, last accessed on April 5, 2020.
- (Hunag, 2012) Huang F, Lin B, Huang B. A taxonomy system to identify causes of human errors for software defects. In: Pham H, (org.) Proceedings 18th Issat International Conference on Reliability and Quality in Design, Boston, USA, 2012; 44-49.