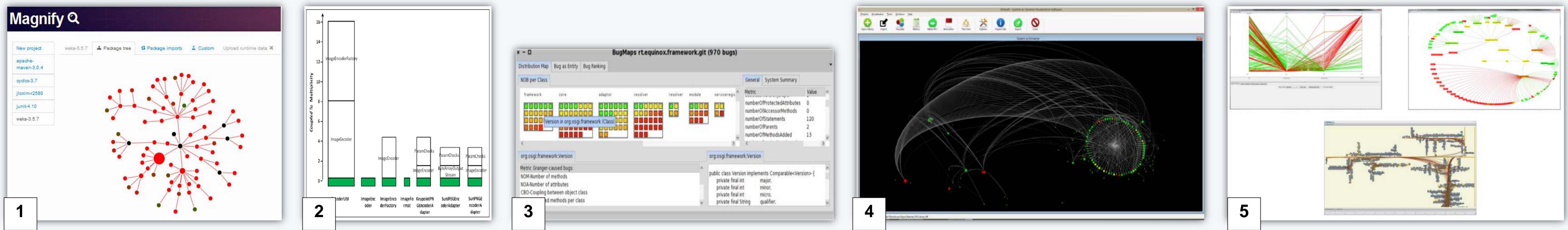


A UTILIZAÇÃO DAS MÉTRICAS CK EM VISUALIZAÇÃO DE SOFTWARE: O ESTADO DA ARTE

CAMARGO FILHO, C.A.A.L.; JULIANO, R.C.

Curso de Sistemas de Informação, UNIARAXÁ, ARAXÁ-MG.
camargofilho@outlook.com; renatocorrea@uniaraxa.edu.br



INTRODUÇÃO

Utiliza-se na indústria e academia o termo software para descrever sistemas de informação autômatos, que suportem algum nível de algoritmo, e que execute uma ou mais tarefas específicas, assim como o processamento, armazenamento, entrada e saída de informações. E, manter, ou criar, estes sistemas são tarefas difíceis, caras e muito demoradas (PRESSMAN, 2008; ZENDRA, 2011; JULIANO, 2014). Em Engenharia de Software, a Visualização de Software (através da utilização de artes tipográficas, Computação Gráfica (CG), design gráfico ou animação, que demonstram de forma visual as complexidades e partes dos softwares) e as Métricas de Software (estáticas, que abrangem a documentação, e características como o número de linhas de código, número de métodos, etc., presentes no software quando este não está em execução; dinâmicas, que exploram as mesmas características que no aspecto estático, mas, em tempo de execução; ou evolutiva, que exploram a história e evolução do software, ao longo de todo o projeto) são ferramentas decisivas quanto a auxiliar os desenvolvedores/analistas e acadêmicos, a executarem suas tarefas, projetos e pesquisas de software, e trazem maior facilidade, economia e agilidade em entender e manter estes sistemas (GUARIZZO, 2008; SOMMERVILLE, 2008; MARCUS, 2002). Dentre as métricas mais aceitas em estudos deste campo, estão as propostas por Chidamber e Kemerer, conhecidas como Métricas CK, que trazem em seu conjunto a métricas DIT (Profundidade da Árvore de Herança), NOC (Número de Filhos), CBO (Acoplamento entre Classes), RFC (Resposta para uma Classe), LCOM (Ausência de Coesão nos Métodos), WMC (Métodos Ponderados por Classe) (JULIANO, 2014; LI, 1993). Este estudo propõe elencar o estado da arte destes programas de Visualização de Software, que utilizam uma, ou mais, métricas CK. Diante isto, a seguir, descreve-se a metodologia que foi utilizada para o desenvolvimento desta pesquisa.

METODOLOGIA

O estudo partiu de uma pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo, onde foram buscados artigos de âmbito tecnológicos e de Engenharia de Software, que foram publicados entre o período de 2012 a 2016, em ferramentas online de busca acadêmica, como o Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br/>) e o Microsoft Academic Search (<http://academic.research.microsoft.com/>), utilizando-se dos seguintes conjuntos de palavras-chave, concatenadas: [Métricas de Software + Visualização de Software + Chidamber + Kemerer], [Software Metrics + Software Visualization + Chidamber + Kemerer]. A escolha destas ferramentas justifica-se por retornarem estas uma extensa gama de resultados de trabalhos que estão armazenados nos seguintes, e principais, repositórios de pesquisa do Brasil e do mundo: IEEE Xplore Digital Library [<http://ieeexplore.ieee.org/>], CAPES Periódicos [<http://www.periodicos.capes.gov.br/>], ResearchGate [<https://www.researchgate.net/>], ACM (Association for Computing Machinery) Digital Library [<http://dl.acm.org/>], Digital Library USP [<http://www.teses.usp.br/>], Repositório institucional da UFU [<http://penelope.dr.ufu.br/>], e muitos outros mais, além da facilidade em encontrar trabalhos destes locais nestas. Dos artigos obtidos através desta busca nestas ferramentas e com estas condições, para seleção dos quais iriam compor esta pesquisa, foram utilizados três filtros para seleção dos artigos: Leitura dos títulos, leitura dos resumos e leitura dos artigos. A seguir, estão tabulados, na Tabela 1, os resultados desta metodologia. Logo, a seguir, apresenta-se os resultados e discussão deste trabalho.

Tabela 1 – Resultados obtidos da pesquisa metodológica.

PALAVRAS-CHAVES	LEITURA DE TÍTULOS		LEITURA DOS RESUMOS	LEITURA DOS ARTIGOS	TOTAIS DE ARTIGOS ESCOLHIDOS PARA A PESQUISA
	Google Acadêmico	Microsoft Acadêmica Search			
Métricas de Software + Visualização de Software + Chidamber + Kemerer	46	0	32	10	5
Software Metrics + Software Visualization + Chidamber + Kemerer	495	0			

RESULTADOS

Dentre os artigos e ferramentas encontradas para esta pesquisa, encontrou-se o estado da arte das seguintes ferramentas, que estão tabulados na Tabela 2 abaixo, conforme a metodologia definida anteriormente :

Tabela 2 – Estado da arte dos Softwares de Visualização que utilizam-se, na parte, ou todo do conjunto de Métricas CK

Software de Visualização	Representação	Métricas CK utilizadas	Tipo de Visualização	Nº de citações no Google Scholar	Exemplo de visualização	Referência
Magnify	Multigrafo em 3D	DIT NOC CBO RFC LCOM WMC	Estática	3	[1]	(DABROWSKI; et al; 2013)
Framework de Hammad e Rawashdeh*	Gráfico de barras vertical em 2D	CBO	Estática	5	[2]	(HAMMAD; RAWASHDEH;2014)
BugMaps-Granger	Pixels Coloridos em 2D	DIT NOC CBO RFC LCOM WMC	Estática; Evolutiva	2	[3]	(COUTO; et al; 2014)
SUVSoft (System Universe Visualization Software)	Metáfora do Universo e os corpos celestes em 3D	DIT NOC CBO RFC LCOM WMC	Estática	1	[4]	(JULIANO, 2014)
VIMETRIK (Visual Specification of Metrics)	Metáforas de Cidade, Explosão Solar ou Hiperbólica em 2D	DIT NOC CBO RFC LCOM WMC	Dinâmica	0	[5]	(BARTHEL; et al; 2015)

CONCLUSÃO

As ferramentas de Visualização de Software, junto as Métricas de Software, proveem uma visão mais sensível e abrangente do software e suas particularidades. Os softwares elencados por esta pesquisa demonstraram como que de diferentes formas, cores, desenhos e movimentos, os seus autores enxergam o software, e junto as métricas CK, como elas auxiliaram sua busca em entender e manter estes sistemas. As visualizações propostas por cada ferramenta, variam desde as visões mais simples em formas geométricas (Framework de Hammad e Raswsedh) até as mais robusta em metáforas de visualização (SUVSoft). E, podem abranger aspectos de análise do passado e futuro (BugMaps-Granger), ou até mesmo do presente (VIMETRICK). E, na maior parte do tempo, visualizações agradáveis aos olhos, e repletas de indicadores importantes (Magnify) a desenvolvedores/analistas e acadêmicos em suas tomadas de decisões para ambientes de análise e desenvolvimento de software. Apesar da baixa quantidade encontrada destas ferramentas, elas são um forte auxílio as tomadas de decisões a desenvolvedores/analistas e acadêmicos, e trazem maior facilidade de entendimento destes sistemas. Neste trabalho elencou-se as ferramentas de visualização e as métricas CK, além do estado da arte dos softwares de visualização que se utilizam destas métricas, na parte, ou todo. Para trabalhos futuros, recomenda-se a atualização deste trabalho, a fim de trazer um consolidado e contínuo estado da arte destas ferramentas à comunidade acadêmica e de desenvolvedores/analistas, e, assim, instigar a criação de ferramentas mais completas, fáceis de se manusear e acessíveis aos profissionais iniciantes, ou já maduros, em análise ou desenvolvimento de sistemas, e que, também, poderão auxiliar as próximas gerações de engenheiros de softwares a compreender os desafios e complexidades dos softwares do passado, presente e futuro.

REFERÊNCIAS

BARTHEL, H.; EBERT, A.; KHAN, T. Visual Analytics of Software Structure and Metrics. **ResearchGate, Conference Paper**. 2015.
COUTO, C.; et al. BugMaps-Granger: a tool for visualizing and predicting bugs using Granger causality tests. Springer Open Journal. **Journal of Software Engineering Research and Development**. 2014.
DABROWSKI, R.; STENCEL, K. J.; TIMOSZUK, G. Magnify - A new tool for software visualization. **ResearchGate, Conference Paper**. 2013.
GUARIZZO, K. Métricas de software. **Dissertação (Dissertação)** — Faculdade de Jaguarina., 2008.
HAMMAD, M.; RAWASHDEH, A. A Framework to Measure and Visualize Class Coupling. **IEEE International Journal of Software Engineering and Its Applications**. Vol.8. n.4. 2014. p.137-146.

JULIANO, R. C. Visualização de software baseada em uma metáfora do universo utilizando o conjunto de métricas CK. **Dissertação (Dissertação (Mestrado))** — Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação. Faculdade de Computação. Universidade Federal de Uberlândia, 2014.
LI, S. H. W. **Object oriented metrics wich predict maintainability**. 1993.
MARCUS, A. C. M. L. M. J. I. A task oriented view of software visualization. **1st international workshop on visualizing software for understanding and analysis**, vissoft., p. 32, Junho 2002.
PRESSMAN, R. **Engenharia de Software**. [S.l.]: Mcgraw Hill Brasil, 2008.
SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. [s.n.], 2008. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=iflY0gAACAAJ>>.
ZENDRA, O. C. P. Visualization of the static aspects of software: a survey. **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, IEEE., v. 17, n. 7, p. 913-933, 2011.