

Avaliação de Valores Referência para Métricas de Softwares Orientados por Objetos como Indicativo de Qualidade em Processos de Reestruturação

Tarcísio Filó

Universidade Federal de Minas Gerais

tfilo@dcc.ufmg.br

15 de maio de 2014

Overview

- 1 Introdução
- 2 Planejamento do Experimento
- 3 Reestruturação
- 4 Preparação e Execução
- 5 Resultados
 - Número de Classes
 - Distância Normalizada
- 6 Conclusões

Introdução

- Valores Referência de diversas métricas de software propostas na literatura ainda não são conhecidos.
- Uma consequência direta desse problema diz respeito a inexistência de condições adequadas de para avaliar quantitativamente a qualidade do software.

Valores Referência - Cenários de Utilização

- Processo de medição que pode ser parte um processo de controle de qualidade de software.

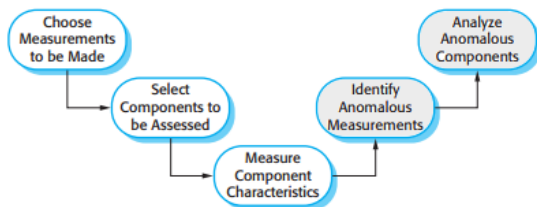


Figura : Processo de Medição. Fonte: [Sommerville, 2010]

Valores Referência Propostos

Tabela : Valores Referência Identificados para Número de Classes.

Bom/Frequente	Regular/Ocasional	Ruim/Raro
$NOC \leq 11$	$11 < NOC \leq 28$	$NOC > 28$

- **Bom/Frequente:** Valores com alta frequência.
- **Regular/Ocasional:** Valores que não são muito frequentes nem muito raros.
- **Ruim/Raro:** Valores com baixa frequência.

Avaliação dos Valores Referência Propostos

- Valores Referência propostos não expressam necessariamente as melhores práticas da Engenharia de Software.
 - Expressam um padrão de qualidade seguido pela maioria dos softwares.
- No entanto, os resultados sugerem que os valores referência identificados refletem regras de projeto idealizadas na qualidade de software.
- Os resultados devem ser avaliados de forma empírica.

Experimento Proposto

- **Analisar** valores referência propostos para um conjunto de métricas de softwares orientados por objetos com o **objetivo** de avaliá-los **em relação** a sua capacidade de identificar o acréscimo de qualidade de software **do ponto de vista** de pesquisadores no **contexto** de processos de reestruturação de pacotes OO.

Experimento Proposto

- Considerar ações de reestruturação reais em sistemas que serão os objetos do estudo e verificar o enquadramento dos pacotes reestruturados nos valores de referência propostos para as métricas antes e depois da reestruturação.
- Valores Referência adequados devem ser capazes de medir o acréscimo da qualidade depois da reestruturação. Ex.: Um pacote saiu da faixa sugerida como **Ruim/Raro** para **Regular/Ocasional**.

Hipóteses

- **Variável Independente:** A versão do sistema considerada. Antes (Versão Base) e depois (Versão Reestruturada).
- **Variável Dependente:** A faixa em que pacote avaliado foi classificado pelo valor referência sugerido. Podemos derivar a porcentagem de pacotes relacionados a reestruturação em cada uma das faixas.

Hipóteses

- H_m^{null} : A porcentagem de pacotes avaliados pela métrica m na faixa *Ruim/Raro* em favor de pacotes avaliados na faixa *Regular/Ocasional* e *Bom/Frequente*, bem como a porcentagem de pacotes avaliados pela métrica m na faixa *Regular/Ocasional* em favor de pacotes avaliados na faixa *Bom/Frequente*, é maior ou igual na versão reestruturada no que na versão base correspondente, no contexto da reestruturação. **(Sugere que não há relação entre a reestruturação e o acréscimo de qualidade sugerido pelo valor referência)**

Reestruturação

- Um pacote é introduzido na reestruturação para receber classes de outros pacotes.
- Um pacote é dividido na reestruturação em sub-pacotes.
- Uma classe é movida de um pacote para outro. Nesse caso, espera-se que ambos os pacotes devem ter sua qualidade melhoradas.

Reestruturação

- **Local:** Avalia somente o contexto da reestruturação de forma local no projeto, afinal, a qualidade do sistema como um todo pode diminuir (devido a outras modificações no sistema).
- **Global:** Afeta o sistema como um todo, logo, avalia-se a porcentagem de pacotes dentro ou fora de uma qualidade indicada pelo valor referência em todo o sistema.

Reestruturação Local

- É medido porcentagem de pacotes relacionados a reestruturação que estão em cada faixa dos valores referência sugeridos.
- Por exemplo:
 - **Versão Base:** 30% dos pacotes **relacionados a reestruturação** estão classificados pelo valor referência da métrica m como **Ruim/Raro**.
 - **Versão Reestruturada:** 20% dos pacotes **relacionados a reestruturação** estão classificados pelo valor referência da métrica m como **Ruim/Raro**.

Reestruturação Global

- É medido porcentagem de pacotes de **todo o sistema** que estão em cada faixa dos valores referência sugeridos.
- Espera-se um acréscimo global de qualidade relacionado as métricas avaliadas.

Amostra

- Local:
 - **JHotDraw 7.3.1/7.4.1**
 - **JHotDraw 7.4.1/7.5.1**
 - **JHotDraw 7.5.1/7.6**
- Global:
 - Eclipse 2.1.3/3.0

Preparação e Execução do Experimento



Figura : Preparação do Experimento

Métricas

- **Número de Classes.**
- Acoplamento Aferente.
- Acoplamento Eferente.
- **Distância Normalizada.**

Número de Classes

- número de classes/interfaces do pacote.
- um pacote é uma coleção de classes/interfaces relacionadas.
- objetivos: proteção de acesso, gerenciamento de namespace e facilidade de localização e navegabilidade em classes/interfaces relacionadas.
- quanto mais classes/interfaces vão sendo adicionadas a um determinado pacote, elas tendem a ficar menos relacionadas.
- podem ser criados novos pacotes que refletem um domínio mais específico e as classes serem reagrupadas.

Número de Classes

Tabela : Valores Referência Identificados para Número de Classes.

Bom/Frequente	Regular/Ocasional	Ruim/Raro
$NOC \leq 11$	$11 < NOC \leq 28$	$NOC > 28$

Número de Classes - JHotDraw 7.3.1 - 7.4.1

- Dois pacotes reestruturados da versão 7.3.1.
 - 100% de pacotes relacionados a reestruturação em **Ruim/Raro**.
- Foram adicionados $11 + 5 = 16$ pacotes resultantes do reagrupamento de classes desses dois pacotes (versão 7.4.1).
 - Total de $16 + 2 = 18$ pacotes relacionados a reestruturação.
 - 2 **Ruim/Raro** (11%), 4 **Regular/Ocasional** (22%), 12 **Bom/Frequente** (67%).

Número de Classes - JHotDraw 7.3.1 - 7.4.1

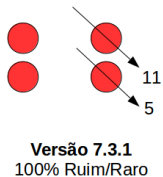


Figura : Reestruturação JHotDraw 7.3.1

Número de Classes - JHotDraw 7.3.1 - 7.4.1

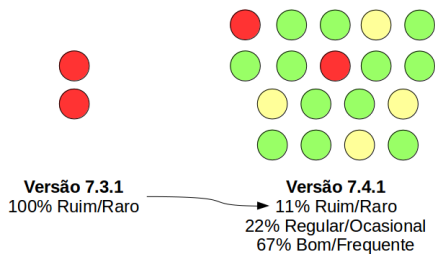
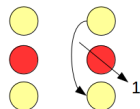


Figura : Número de Classes - JHotDraw 7.3.1 - 7.4.1

- Nenhum dos pacotes saiu de uma faixa melhor para pior.
- Hipótese nula rejeitada. (significa que os dados observados testemunham fortemente contra) ✓

Número de Classes - JHotDraw 7.4.1 - 7.5.1



Versão 7.4.1
33% Ruim/Raro
67% Regular/Ocasional

Figura : Reestruturação JHotDraw 7.4.1

Número de Classes - JHotDraw 7.4.1 - 7.5.1

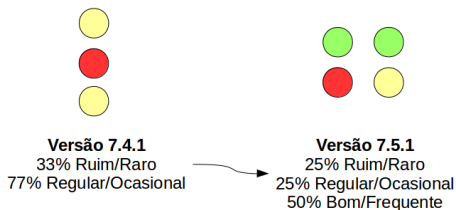
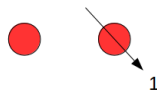


Figura : Número de Classes - JHotDraw 7.4.1 - 7.5.1

- Nenhum dos pacotes saiu de uma faixa melhor para pior.
- Hipótese nula rejeitada. (significa que os dados observados testemunham fortemente contra) ✓

Número de Classes - JHotDraw 7.5.1 - 7.6



Versão 7.5.1
100% Ruim/Raro

Figura : Reestruturação JHotDraw 7.5.1

Número de Classes - JHotDraw 7.5.1 - 7.6

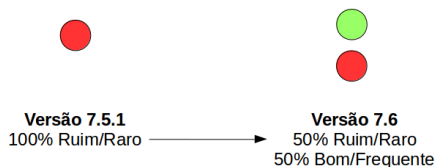


Figura : Número de Classes - JHotDraw 7.5.1 - 7.6

- Nenhum dos pacotes saiu de uma faixa melhor para pior.
- Hipótese nula rejeitada. (significa que os dados observados testemunham fortemente contra) ✓

Distância Normalizada

- Balanceamento entre Instabilidade e Abstração.
- Instabilidade: proporção entre acoplamento eferente e a soma de acoplamento eferente e acoplamento aferente (provê pouco em relação ao que consome).
- Abstração é a proporção de classes abstratas no pacote.
- Pacotes instáveis não devem ser abstratos, de forma a não ser extendidos. $(A, I) = (0, 1)$.
- Pacotes estáveis devem ser abstratos, de forma a serem extendidos. $(A, I) = (1, 0)$.

Distância Normalizada

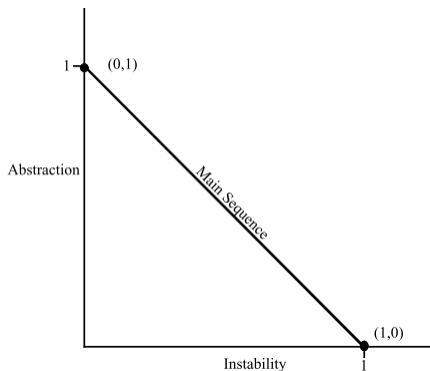


Figura : *Main Sequence*

Distância Normalizada

Tabela : Valores Referência para Distância Normalizada

Bom/Frequente	Regular/Ocasional	Ruim/Raro
$RMD \leq 0,467$	$0,467 < RMD \leq 0,750$	$RMD > 0,750$

Distância Normalizada - JHotDraw 7.3.1 - 7.4.1

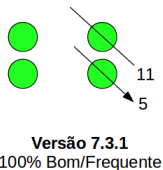


Figura : Reestruturação JHotDraw 7.3.1

Distância Normalizada - JHotDraw 7.3.1 - 7.4.1

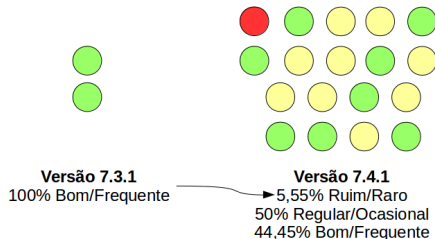
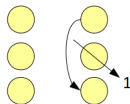


Figura : Distância Normalizada - JHotDraw 7.3.1 - 7.4.1

- Não rejeitar a hipótese nula. (significa que os dados observados testemunham a favor) ✗

Distância Normalizada - JHotDraw 7.4.1 - 7.5.1



Versão 7.4.1
100% Regular/Ocasional

Figura : Reestruturação JHotDraw 7.4.1

Distância Normalizada - JHotDraw 7.4.1 - 7.5.1

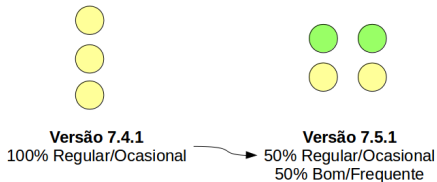


Figura : Distância Normalizada - JHotDraw 7.4.1 - 7.5.1

- Nenhum dos pacotes saiu de uma faixa melhor para pior.
- Hipótese nula rejeitada. (significa que os dados observados testemunham fortemente contra) ✓

Distância Normalizada - JHotDraw 7.5.1 - 7.6

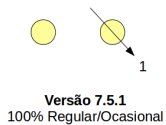


Figura : Reestruturação JHotDraw 7.5.1

Distância Normalizada - JHotDraw 7.5.1 - 7.6

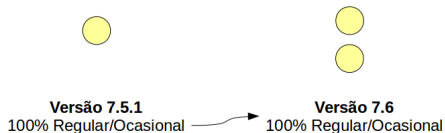


Figura : Distância Normalizada - JHotDraw 7.5.1 - 7.6

- Não rejeitar a hipótese nula. (significa que os dados observados testemunham a favor) ✗

Conclusões Parciais

- **Baseadas nas três reestruturações do JHotdraw.**
- Valores Referência para Número de Classes, Acoplamento Aferente e Acoplamento Eferente são capazes de medir o acréscimo da qualidade.
- Distância Normalizada não foi capaz.
 - A métrica é boa ?

Ameaças a Validade

- Representatividade da Amostra.
- Utilizar Reestruturações Locais.
 - O ideal seria utilizar somente Reestruturações Globais.

References



I. Sommerville (2010)
Software Engineering

The End