

Edital BITIB - PRPq 04/2010

Projeto: K3B - Experimentos em Larga Escala usando CONNECTA

FAPEMIG 2010

Coordenadora: Prof.^a Mariza Andrade da Silva Bigonha

Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação

Belo Horizonte, 12 de agosto de 2010.

1 Caracterização do Problema

O presente projeto refere-se a uma pesquisa que pretende dar continuidade ao trabalho financiado pela FAPEMIG no triênio 2007-2009, Edital 001/2007, avançando em questões como a avaliação quantitativa do impacto da conectividade na manutenibilidade de software. Um dos problemas mais importantes na produção de software é o custo e a maior parcela deste custo decorre da manutenção [6, 7]. Poder estimar o mais cedo possível o custo de manutenção de um software traduz-se na possibilidade de tomar medidas para reduzir o seu custo total. Manutenibilidade de um software é a facilidade de se realizar manutenções nele. Vários fatores são determinantes para a manutenibilidade, entre eles a conectividade, o acoplamento e a coesão interna de módulos. A conectividade é o grau de intercomunicação entre os módulos de um sistema, o acoplamento é o grau em que um certo módulo do sistema se comunica com outro, e, a coesão tem a ver com as responsabilidades internas de um módulo.

Qualidade é um dos fatores mais importantes na produção de software. Uma das características principais da orientação por objetos (OO) é a modularidade, a independência entre os componentes de software, o que viabiliza a reusabilidade, os sistemas mais flexíveis, mais fáceis de testar e manter, portanto a produção de software de qualidade. *Conectividade* é o aspecto principal a ser analisado para obter a resposta de questões importantes no processo de software, como: dificuldade de manter o sistema e ampli-

tude do impacto de determinada modificação no sistema. Outros fatores têm impacto na manutenção de um software, por exemplo: a qualidade da documentação, a complexidade da aplicação e a rotatividade de pessoal nas equipes. Ainda que estes fatores favoreçam a manutenção de um sistema, se o aspecto conectividade não for adequado, a qualidade e o esforço para manter o software são seriamente comprometidos. Assim, a redução da conectividade é muito importante na construção de software, visto que tem impacto determinante na qualidade e no custo do sistema. Para identificar se a conectividade em um software é satisfatória, é necessário conhecê-la e, para isso, faz-se necessário uma forma de medi-la [8]. Se constatado que ela não é adequada, deve-se, então, analisar os fatores adjacentes que contribuem para tal situação. Para medir tais fatores é necessário identificar: os fatores que têm impacto na conectividade de um software; uma métrica que permita a avaliação da conectividade de um software; e, as métricas que permitam que os fatores determinantes da conectividade sejam avaliados.

2 Objetivos e Metas

Neste projeto busca-se estabelecer critérios e princípios de projeto de software para a obtenção de módulos de baixo custo de manutenção, via K3B, um modelo de predição de esforço de manutenção de softwares OO baseado em conectividade, [7]. Os objetivos específicos da pesquisa proposta são:

1. Realização de experimentos em larga escala: coleta e análise das métricas usando a ferramenta *CONNECTA* [5] em um número considerável de softwares, de tamanhos e propósitos diversos. *CONNECTA* obtém os valores de diversas métricas relacionadas à avaliação de conectividade e manutenibilidade a partir do *bytecode* de programas escritos na linguagem Java.
2. Adição de novas facilidades na ferramenta de simulação, incorporada em *CONNECTA*, de modificações em programa para avaliação do modelo K3B: durante a vigência do Projeto *CONNECTA* (Edital 01/2007) foi implementada em *CONNECTA* uma ferramenta de simulação de modificações em programa, cujo propósito é, dado um tipo de modificação, contabilizar o número de passos de modificações total no programa. Esses dados são comparados com os resultados gerados por K3B e são avaliados. No entanto, percebeu-se durante os experimentos realizados que seria interessante adicionar novas facilidades no simulador para torná-lo mais amigável e mais robusto.
3. Avaliação de valores a serem considerados satisfatórios para as métricas coletadas: segundo [1, 2, 3, 4], esta ainda é uma questão em aberto na literatura, e sua solução é de grande valia no processo decisório na produção de software. Pretende-se obter a indicação de valores considerados como satisfatórios e insatisfatórios a partir dos experimentos em larga escala a serem realizados na vigência desse projeto.
4. Avaliação K3B via simulação: a questão principal a ser investigada pelo K3B está relacionada com o tempo e número de passos até a estabilização de um software quando um ou mais módulos sofrem manutenção que altera suas interfaces.

3 Metodologia

Esta pesquisa justifica-se pela carência de instrumentos de predição de esforços de manutenção em softwares OO. Nagappan et alii [9] mostram um estudo sobre o uso de um grande número de métricas na estimativa de falhas em um conjunto de sistemas OO; porém, o trabalho não identifica um conjunto de métricas particular que possa ser usado com tal propósito para qualquer software. Com base em estudos realizados até agora, acreditamos que a conectividade pode ser usada como indicador principal para o esforço de manutenção para qualquer software. Buscamos, com isso, realizar uma investigação, via experimentos com diferentes versões de software, que visa: comprovar que a conectividade pode ser tomada para mensurar o grau de dificuldade de realizar manutenções em um software; determinar os valores das respectivas métricas a serem considerados satisfatórios para conectividade e seus fatores adjacentes, como coesão e acoplamento. Resultados preliminares obtidos até o momento tendem a comprovar nossas hipóteses. Buscamos avançar nesta área, realizando mais experimentos com *CONNECTA*.

4 Resultados e Impactos Esperados

Os resultados da pesquisa proposta terá as seguintes contribuições principais:

1. determinação de valores a serem considerados satisfatórios para as métricas coletadas indicadas em *CONNECTA*;
2. comprovação da relação de conectividade e predição de falhas em sistemas orientados por objetos;
3. determinação do impacto dos fatores mais comuns no custo de manutenção de software e métricas relacionadas;
4. do ponto de vista acadêmico, será desenvolvido um trabalho de iniciação científica.
5. espera-se ainda que sejam publicados dois artigos em conferências nacionais e, ou internacionais.

5 Despesas de Custeio

O custo total solicitado à FAPEMIG para desenvolvimento do projeto é de R\$1.000,00.

1. Pagamento de taxas referentes a treinamento, e/ou, capacitação de RH: permitir a participação dos pesquisadores, professor e bolsista em eventos relacionados com as atividades de pesquisa do projeto proposto.
2. Pagamento de 1 passagem aérea e 3 diárias para o pesquisador: permitir-lhe compartilhar com a academia e indústria os resultados obtidos neste projeto.
3. Pagamento de 1 passagem e deslocamentos para o bolsista: permitir-lhe a participação em conferências relacionadas com o objeto da pesquisa.
4. Despesas de pronto pagamento: viabilizar as atividades relacionadas ao projeto.

6 Bolsa de Iniciação Científica

No projeto é solicitado uma bolsa de IC para um aluno de graduação por um período de um ano, perfazendo um total de 12 mensalidades. Levando em conta o valor de R\$360,00 da Bolsa de Iniciação Científica hoje, o valor total solicitado é de R\$4.320,00.

Referências

- [1] ABREU, Fernando Brito; Carapuça, Rogério. *Object-Oriented Software Engineering: Measuring and Controlling the Development Process..* In: Proceedings of 4th Int. Conf. of Software Quality, McLean, VA, USA, 3-5 October 1994.
- [2] GYIMOTHY, Tibor; Ferenc, Rudolf; Siket, Istvan. *Empirical Validation of Object-Oriented Metrics on Open Source Software for Fault Prediction.* IEEE Transactions on Software Engineering, vol. 31, no. 10, pp. 897-910, Outubro de 2005.
- [3] Paul Luo Li, James Herbsleb, Mary Shaw, Brian Robinson. *Experiences and results from initiating field defect prediction and product test prioritization efforts at ABB Inc.* Proceeding of the 28th international conference on Software engineering ICSE '06, Maio de 2006.
- [4] SCHRÖTER, Adrian; Zimmermann, Thomas; Zeller, Andreas. *Faults and failures: Predicting component failures at design time.* Proceedings of the 2006 ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering ISESE '06. Setembro de 2006.
- [5] Ferreira, Kecia A. M. *Avaliação de Conectividade em Sistemas Orientados por Objetos.* Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte: DCC/UFGM, Junho de 2006.
- [6] Ferreira, K. A. M., BIGONHA, Mariza A. S., BIGONHA, R. S. Reestruturação de Software Dirigida por Conectividade para Redução de Custo de Manutenção. Revista de Informática Teórica e Aplicada. , v.XV, p.1 - 25, 2008.
- [7] Ferreira, Kécia A.M., *Predição de Esforço de Manutenção de Software Orientado por Objeto.* Proposta de tese aprovada no programa de pós-graduação em Ciência da Computação da UFGM, 2009.
- [8] Ferreira, K. A. M., BIGONHA, Mariza A. S., BIGONHA, Roberto da Silva, MENDES, L. F. O., ALMEIDA, H. C. Reference Values for Object-Oriented Software Metrics In: Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, 2009, Fortaleza CE. Anais do Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software. 2009. v.1. p.62 - 72.
- [9] NAGAPPAN, Nachiappan; Ball, Thomas; Zeller, Andreas. *Mining Metrics to Predict Component Failures.* Shangai: ICSE'06, pp. 452-461, Maio de 2006.