

Aspectos @ PUC-Rio

Alessandro Garcia, Cláudio Sant’Anna, Uirá Kulesza, Cidiane Lobato,
Eduardo Magno, Carlos Lucena, Arndt von Staa

Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
Laboratório de Engenharia de Software – Grupo SoC+Agents
e-mail: [afgarcia, claudios, uira, cidiane, emagno, lucena, arndt]@inf.puc-rio.br

Resumo

O objetivo deste pôster é apresentar uma visão geral dos trabalhos de pesquisa envolvendo “Desenvolvimento de Software Orientado a Aspectos” (DSOA) no contexto do Laboratório de Engenharia de Software (LES) da PUC-Rio. Os trabalhos envolvem vários domínios de aplicações, com atenção especial para sistemas multi-agentes (SMAs). Este domínio é um campo fértil para pesquisa em DSOA, pois apresenta uma vasta gama de propriedades que se espalham (crosscutting concerns) através de um sistema de software, tais como mobilidade, aprendizagem, autonomia e colaboração. Nossos tópicos de pesquisa são classificados em quatro principais linhas: (i) métodos e frameworks para o desenvolvimento orientado a aspectos de SMAs, (ii) experimentos e estudos exploratórios, (iii) métricas de software, e (iv) abordagens generativas orientadas a aspectos.

Abstract

The goal of this poster is to present an overview of the research on Aspect-Oriented Software Development (AOSD) developed at the Software Engineering Laboratory (LES) at PUC-Rio. The research projects involve several application domains with special attention to the domain of multi-agent systems (MASs). This domain is an interesting field to explore AOSD techniques and methods, because it involves several kinds of crosscutting concerns, such as mobility, learning, autonomy, and collaboration. Our research topics are classified into four main directions: (i) aspect-oriented methods and frameworks for MAS development, (ii) experiments and exploratory studies, (iii) software metrics, and (iv) aspect-oriented generative approaches.

1. Introdução

Programação Orientada a Aspectos (POA) vem obtendo atenção crescente da indústria e alcançando uma maior maturidade após uma década de pesquisas. A evolução de um estilo de desenvolvimento frequentemente progride do nível de programação para níveis mais abstratos, tais como projeto e arquitetura de software. Desenvolvimento de Software Orientado a Aspectos (DSOA) é uma área emergente que objetiva promover a separação de *crosscutting concerns* ao longo de todas as fases de desenvolvimento. Entretanto, a pesquisa em DSOA encontra-se ainda em estado de amadurecimento e várias questões devem ser tratadas para que esse objetivo seja atingido. Em particular, nós temos avaliado as abordagens existentes e observado as seguintes limitações no estado da arte de DSOA:

- A aplicação de DSOA geralmente tem se concentrado na investigação isolada de *crosscutting concerns* clássicos, tais como auditoria, persistência e segurança.
- Pouco se sabe sobre o impacto das abstrações orientadas a aspectos em atributos cruciais da engenharia de software como acoplamento, coesão e tamanho.
- Abordagens para avaliação da qualidade de software orientado a aspectos são escassas.
- A integração da tecnologia de aspectos com outras tecnologias importantes da Engenharia de Software, tais como padrões de projeto e abordagens generativas [4], não tem sido ainda bem explorada.

Na seção seguinte, nós apresentamos as iniciativas de pesquisa do LES/PUC-Rio no contexto dos problemas levantados acima.

2. Iniciativas do LES/PUC-Rio

“Aspectização” de Sistemas Multi-Agentes (SMAs). O domínio de SMAs é um campo fértil para aplicação de DSOA pois envolve *crosscutting concerns* de diversas naturezas, tais como mobilidade, aprendizagem e autonomia [1, 2]. Essas propriedades espalham-se não somente através das funcionalidades básicas dos agentes, mas são sobrepostas e afetam umas as outras. Neste contexto, nós definimos *frameworks* e um método orientado a aspectos [2] para prover suporte a modularização e composição destas propriedades na definição arquitetural, projeto detalhado e implementação de SMAs.

Estudos Empíricos. Experimentação é a forma mais efetiva para provisão de evidência empírica e refinamento de conhecimento sobre métodos e técnicas específicas da Engenharia de Software. Nosso grupo tem realizado uma série de estudos de caso e experimentos que, em geral, comparam artefatos orientados a aspectos com artefatos OO. Estes estudos comparativos envolvem não somente SMAs [1, 2], mas também outros contextos, tais como os tradicionais padrões da GoF [6] e sistemas de informação distribuídos. O principal objetivo é entender melhor as particularidades, vantagens e desvantagens de DSOA.

Métricas. Projeto e implementação orientados a aspectos envolvem novas abstrações e mecanismos de composição. Conseqüentemente, a definição de novas métricas é crucial para a avaliação da qualidade de software orientado a aspectos. Nós estamos trabalhando na concepção de um conjunto de métricas para DSOA [5], as quais são baseadas em atributos importantes de engenharia de software, tais como acoplamento, coesão, tamanho e separação de *concerns*. Além disso, nós temos utilizado tais métricas em nossos estudos comparativos.

Desenvolvimento Generativo Orientado a Aspectos. Programação Generativa tem sido proposta recentemente como uma abordagem que busca o desenvolvimento de métodos e ferramentas que endereçam a geração automática de software a partir de uma especificação de alto nível. Nosso grupo tem investigado o impacto do uso integrado das técnicas de programação generativa e DSOA. Em especial, uma abordagem generativa orientada a aspectos para o domínio de SMAs já foi desenvolvida [4]. O objetivo central dessa linha de pesquisa é definir um método para o desenvolvimento de abordagens generativas orientadas a aspectos.

Referências

1. A. Garcia, C. Sant'anna, C. Chavez, V. Silva, C. Lucena, A. Staa. Separation of Concerns in Multi-Agent Systems: An Empirical Study. In: “Software Engineering for Multi-Agent Systems II”, Springer, LNCS 2940, March 2004, pp. 49-72.
2. A. Garcia, C. Lucena, D. Cowan. Agents in Object-Oriented Software Engineering. Software: Practice & Experience, Elsevier, 34(5): 489 - 521, May 2004.
3. A. Garcia, U. Kulesza, C. Lucena. Aspectizing Multi-Agent Systems: From Architecture to Implementation. In: “Software Engineering for Multi-Agent Systems III”, LNCS, Springer, December 2004. (To Appear)
4. U. Kulesza, A. Garcia, C. Lucena, A. Staa. Integrating Generative and Aspect-Oriented Technologies. XVIII Simp. Bras. de Engenharia de Software, Brasília, Outubro 2004.
5. C. Sant'anna, A. Garcia, C. Chavez, C. Lucena, A. Staa. On the Reuse and Maintenance of Aspect-Oriented Software: An Assessment Framework. XVII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, Manaus, Manaus, Outubro 2003, pp. 19-34.
6. C. Sant'anna, A. Garcia, U. Kulesza, C. Lucena, A. Staa. Design Patterns as Aspects: A Quantitative Assessment. XVIII Simp. Bras. de Eng. Software, Brasília, Outubro 2004.