Eduardo Pilla Portilho

Um Estudo de Técnicas Para a Adaptação de Componentes de Software em Java

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Programa de Pós–graduação em Informática

Rio de Janeiro
Abril de 2008

Pontifícia Universidade Católica
do Rio de Janeiro

Eduardo Pilla Portilho

Um Estudo de Técnicas Para a Adaptação de Componentes de Software em Java

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós–graduação em Informática do Departamento de Informática da PUC–Rio

Orientador: Prof. Renato Fontoura de Gusmão Cerqueira

Rio de Janeiro
Abril de 2008

Pontifícia Universidade Católica
do Rio de Janeiro

Eduardo Pilla Portilho

Um Estudo de Técnicas Para a Adaptação de Componentes de Software em Java

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós–graduação em Informática do Departamento de Informática do Centro Técnico Científico da PUC–Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Renato Fontoura de Gusmão Cerqueira
Orientador
Departamento de Informática — PUC–Rio

Prof. Noemi Rodriguez
Departamento de Informática — PUC-Rio

Prof. Markus Endler
Departamento de Informática — PUC-Rio

Prof. José Eugênio Leal
Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico —
PUC–Rio

Rio de Janeiro, 04 de Abril de 2008

Eduardo Pilla Portilho

Graduou-se em Engenharia de Computação na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro em 2004.

Ficha Catalográfica

Pilla Portilho, Eduardo

Um Estudo de Técnicas Para a Adaptação de Componentes de Software em Java/ Eduardo Pilla Portilho; orientador: Renato Fontoura de Gusmão Cerqueira. — 2008.

97 f.: il. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Informática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

Inclui bibliografia.

1. Informática - Teses. 2. Adaptação dinâmica. 3. Componentes de software. 4. Middleware. 5. Reflexão computacional. 6. Sistemas distribuídos. I. Cerqueira, Renato Fontoura de Gusmão. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Informática. III. Título.

CDD: 004

Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao meu professor e orientador, Renato Cerqueira, pela inestimável ajuda dispensada na elaboração deste trabalho.

Aos professores Noemi Rodriguez e Markus Endler, por fazerem parte da minha banca e contribuírem com valiosas sugestões.

Aos amigos do laboratório Tecgraf do Departamento de Informática da PUC-Rio pelas diversas contribuições.

À minha família e à minha namorada, pelo apoio em todos os momentos.

À PUC-Rio, pelos auxílios concedidos, sem os quais não seria possível realizar este trabalho.

Resumo

Pilla Portilho, Eduardo; Cerqueira, Renato Fontoura de Gusmão. **Um Estudo de Técnicas Para a Adaptação de Componentes de Software em Java**. Rio de Janeiro, 2008. 97p. Dissertação de Mestrado — Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Sistemas de software fatalmente necessitam passar por modificações ao longo de sua existência para que sejam efetuadas tanto correções de erros quanto alterações evolutivas que contemplem novos requisitos. Processos de manutenção desse tipo normalmente exigem que os sistemas sejam interrompidos por algum período de tempo, que varia de acordo com a complexidade da modificação e com a tecnologia utilizada. Essa interrupção pode ser inaceitável no caso de aplicações que exijam um alto grau de disponibilidade. Nesse caso, qualquer tipo de alteração precisa ser feita de maneira dinâmica, sem interromper a aplicação. No caso de sistemas distribuídos, essa dificuldade é significantemente agravada em decorrência do número naturalmente maior de usuários atendidos e da própria distribuição de seus módulos. A implementação de mecanismos que permitam substituir ou introduzir novas funcionalidades em aplicações de maneira dinâmica foge do escopo da maioria das aplicações, por se tratar de um desenvolvimento de elevada complexidade. Acreditamos que a crescente demanda por mecanismos deste tipo justifica que eles sejam oferecidos sob a forma de serviços pela camada de middleware. Neste trabalho, avaliamos a implementação de mecanismos de adaptação dinâmica em um sistema de componentes desenvolvido em Java. Estes mecanismos devem permitir efetuar alterações nas aplicações de maneira simples e estruturada, sem que seja necessário interromper o seu funcionamento. Posteriormente, comparamos a solução obtida com uma solução similar implementada com a linguagem Lua para avaliar as vantagens e desvantagens apresentadas por estes dois tipos de linguagem para sistemas dinamicamente adaptáveis. Avaliamos também o desempenho da solução, comparando o tempo de execução de aplicações desenvolvidas sobre ela com similares desenvolvidas sem ela, medindo assim a sobrecarga de desempenho imposta pela solução proposta.

Palavras–chave

Adaptação Dinâmica, Componentes de Software, Middleware, Reflexão computacional, Sistemas distribuídos

Abstract

Pilla Portilho, Eduardo; Cerqueira, Renato Fontoura de Gusmão. **A Study of Techniques for the Adaptation of Software Components in Java**. Rio de Janeiro, 2008. 97p. MSc. Dissertation — Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Software systems will inevitably need to suffer modifications during its existence, in order to receive both error corrections and evolutionary changes that address new requirements. This kind of maintenance processes typically involves the interruption of the systems for an amount of time that varies with the complexity of the change and with the used technology. This interruption may be unacceptable in the case of applications that demand a high degree of availability. In this case, any modification must be made dynamically, without interrupting the application. In the case of distributed systems, this difficulty is significantly increased due to the typical greater number of users and to the distribution of their modules. Replacement or addition of features dynamically in applications developed with the major middleware platforms, such as CORBA or RMI, is a fairly complex process, which requires both the replaced modules and those that interact with them to be interrupted until the new modules are available. Furthermore, the implementation of dynamic adaptation mechanisms that circumvent these limitations is beyond of the scope of most applications, due to its highly complex nature. We believe that the increasing demand for such mechanisms justifies that they should be offered as services on the middleware layer. In this dissertation we evaluate the implementation of dynamic adaptation mechanisms in a component system developed using the Java programming language. These mechanisms should allow changing applications in a simple and structured way, without the need to interrupt its operation. We compare the developed solution with a similar solution developed using the Lua programming language, in order to evaluate the advantages and disadvantages presented by this two types of languages in the implementation of dynamically adaptable systems. We also evaluate the performance of the proposed.

Keywords

Dynamic Adaptability, Software Components, Middleware, Computational Reflection, Distributed Systems

Sumário

Lista de Figuras