



Luiz Gustavo Couri Nogara

Um Estudo Sobre Middlewares Adaptáveis

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 Cerqueira

Rio de Janeiro
Setembro de 2006



Luiz Gustavo Couri Nogara

Um Estudo Sobre Middlewares Adaptáveis

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 Cerqueira

Orientador

Departamento de Informática — PUC-Rio

Prof. Noemi de La Rocque Rodriguez

Departamento de Informática — PUC-Rio

Prof. Roberto Ierusalimschy

Departamento de Informática — PUC-Rio

Prof. José Eugenio Leal

Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico — PUC-Rio

Rio de Janeiro, 01 de Setembro de 2006

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

Luiz Gustavo Couri Nogara

Graduou-se em Engenharia da Computação na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Durante a graduação, participou de um projeto de Iniciação Científica no Departamento de Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, na área de segmentação e processamento de imagens. Participou do programa de graduação sanduíche da CAPES junto ao INP de Toulouse, França em 2001/2002. É Sócio-fundador da WIZ Technologies, empresa especialista em desenvolvimento de sistemas para dispositivos móveis.

Ficha Catalográfica

Nogara, Luiz Gustavo Couri

Um Estudo Sobre Middlewares Adaptáveis / Luiz Gustavo Couri Nogara; orientador: Renato Cerqueira. — Rio de Janeiro : PUC-Rio, Departamento de Informática, 2006.

v., 110 f: il. ; 29,7 cm

1. Dissertação (mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Informática.

Inclui referências bibliográficas.

1. Informática – Tese. 2. Adaptação. 3. Middleware. 4. Componentes. 5. CORBA. 6. OiL. I. Cerqueira, Renato. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Informática. III. Título.

CDD: 004

Agradecimentos

Agradeço muito ao meu orientador, Renato Cerqueira, pela paciência com que me ajudou nessa jornada e pelo tempo cedido a mim, conseguindo me colocar sempre de volta no caminho certo.

Ao amigo Renato Maia, cuja ajuda nesse trabalho foi imprescindível para que chegasse ao seu término.

À minha família, à minha namorada e aos meus amigos, pelo apoio em todos os momentos, pelo suporte emocional que só eles poderiam me dar, incentivando-me a continuar, sempre.

Ao CNPq e à PUC-Rio, pelos auxílios concedidos, sem os quais este trabalho não poderia ter sido realizado.

Resumo

Nogara, Luiz Gustavo Couri; Cerqueira, Renato. **Um Estudo Sobre Middlewares Adaptáveis**. Rio de Janeiro, 2006. 110p. Dissertação de Mestrado — Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Middlewares têm sido utilizados para desenvolver aplicações distribuídas em domínios muito diferentes. Cada um desses domínios possui pré-requisitos diversos relacionados à comunicação entre as partes do ambiente distribuído. Muitas vezes, os pré-requisitos de diferentes domínios são contraditórios, fazendo com que a implementação de um *middleware* que satisfaça mais de um domínio de aplicação se torne muito complexa. Uma das opções para resolver esse problema é criar o *middleware* de forma que ele possa ser adaptado de acordo com as necessidades de cada aplicação.

Neste trabalho, estudamos algumas das técnicas disponíveis para construir *middlewares* adaptáveis, indo desde mudanças simples na política de transmissão de dados entre os nós de um sistema distribuído, até adaptações mais abrangentes na implementação do sistema para permitir diferentes contextos de execução.

Como estudo de caso, propomos um modelo de componentização para um *middleware* já existente, implementado em Lua, com a finalidade de capacitá-lo a acomodar adaptações de sua implementação de uma forma simples e estruturada. Também realizamos alguns experimentos para avaliar a aplicabilidade e eficácia do novo *middleware* desenvolvido.

Palavras-chave

Adaptação. Middleware. Componentes. CORBA. OiL.

Abstract

Nogara, Luiz Gustavo Couri; Cerqueira, Renato. **A Study on Adaptive Middleware**. Rio de Janeiro, 2006. 110p. MsC Thesis — Department of Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Middlewares have been used in order to develop distributed applications in a variety of domains. Each of these domains has different requirements related to the communication among parts of the distributed system. Many times the requirements of different domains are contradictory, turning the implementation of a middleware that fulfills them in more than one application domain into a very complex problem. One of the options to solve this issue is to create the middleware in a way that it can be adapted accordingly to the needs of each application.

In this study we survey some of the available techniques for the construction of adaptive middleware, ranging from simple changes in the transmission of data between nodes in a distributed system to more thorough adaptations in a system in order to allow for different application execution contexts. As a case study we propose a component model for an existing middleware, implemented in Lua, with the goal of enabling the middleware to accommodate adaptations in its implementation in a simple and structured manner. We also created experiments in order to evaluate the applicability and effectiveness of the middleware.

Keywords

Adaptation. Middleware. Components. CORBA. OiL.

Sumário

1	Introdução	9
2	Middleware Adaptáveis	11
2.1	Suporte à adaptação em <i>middlewares</i>	13
2.2	Middlewares com adaptação estática	19
2.3	Middlewares com adaptação dinâmica	28
2.4	Considerações finais	35
3	Componentes em Lua	37
3.1	Tipos de componente	38
3.2	Portas	38
3.3	Instanciação de componentes	40
3.4	Conexões facetas-receptáculos	41
3.5	Tipos de modelos de componentes	41
4	Arquitetura de Componentes para o OiL	42
4.1	Estrutura	42
4.2	Comportamento	52
4.3	Considerações finais	56
5	Avaliação	60
5.1	Exemplos de uso	60
5.2	Desempenho	66
5.3	Considerações finais	68
6	Conclusões	70
6.1	Trabalhos futuros	71
	Referências Bibliográficas	73
A	API dos componentes	79
B	Definição dos tipos dos componentes	94
C	Arquivos de configuração dos exemplos	97
D	Testes de desempenho – código fonte	108

*Every man's life lies within the present, for the
past is spent and done with, and the future is
uncertain.*

Marcus Aurelius Antoninus, (121-180AD) Roman Emperor, Philosopher.