

Carlos Eduardo Lara Augusto

**Uma Infra-Estrutura para a
Execução Distribuída de
Componentes de Software**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Programa de Pós-graduação em

Informática

Rio de Janeiro
Setembro de 2008

Carlos Eduardo Lara Augusto

**Uma Infra-Estrutura para a Execução
Distribuída de Componentes de Software**

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
Setembro de 2008

Carlos Eduardo Lara Augusto

**Uma Infra-Estrutura para a Execução
Distribuída de Componentes de Software**

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 de La Rocque Rodriguez

Departamento de Informática — PUC-Rio

Prof. Markus Endler

Departamento de Informática — PUC-Rio

Prof. Antônio Tadeu Azevedo Gomes

LNCC

Prof. José Eugenio Leal

Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico —
PUC-Rio

Rio de Janeiro, 03 de Setembro de 2008

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

Carlos Eduardo Lara Augusto

Graduou-se na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, cursando Engenharia de Computação.

Ficha Catalográfica

Augusto, Carlos Eduardo Lara

Uma Infra-Estrutura para a Execução Distribuída de Componentes de Software/ Carlos Eduardo Lara Augusto; orientador: Renato Fontoura de Gusmão Cerqueira. — Rio de Janeiro : PUC-Rio, Departamento de Informática, 2008.

v., 109 f: il. ; 29,7 cm

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

Inclui referências bibliográficas.

I. Cerqueira, Renato Fontoura de Gusmão. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Informática. III. Título.

CDD: 004

Dedico este trabalho aos meus irmãos João Pedro, Bianca e Luíz Fellipe.

Agradecimentos

Agradeço à minha família, à Marcela(e sua família também), e a todos os amigos que toleraram minha ausência e ainda assim me deram forças para o desenvolvimento deste trabalho. Agradeço também aos professores Renato, Noemi e Markus, que me acompanham desde a graduação e aos quais devo todo o meu conhecimento da área. Agradeço muito também ao Tecgraf pela ajuda financeira, e ao Tílio, Mário Vera, Cassino, Renato Maia e Amadeu por toda a ajuda e incentivo.

Por fim, agradeço especialmente aos amigos Giovani e Eugênio, por me encorajarem a começar e a terminar tudo.

Resumo

Augusto, Carlos Eduardo Lara; Cerqueira, Renato Fontoura de Gusmão. **Uma Infra-Estrutura para a Execução Distribuída de Componentes de Software**. Rio de Janeiro, 2008. 109p. Dissertação de Mestrado — Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Infra-estruturas de suporte a sistemas baseados em componentes de *software* tipicamente incluem facilidades para instalação, execução e configuração dinâmica das dependências dos componentes de um sistema. Tais facilidades são especialmente importantes quando os componentes do sistema executam em um ambiente distribuído.

Neste trabalho, investigamos alguns dos problemas que precisam ser tratados por infra-estruturas de execução de sistemas distribuídos baseados em componentes de *software*. Para realizar tal investigação, desenvolvemos um conjunto de serviços para o *middleware* OpenBus, com o intuito de prover facilidades para a execução de aplicações distribuídas. Para ilustrar e avaliar o uso dos serviços desenvolvidos, apresentamos alguns exemplos onde a infra-estrutura é utilizada para executar cenários de teste de uma aplicação distribuída.

Palavras-chave

componentes de software, middleware, sistemas distribuídos, implantação de sistemas distribuídos

Abstract

Augusto, Carlos Eduardo Lara; Cerqueira, Renato Fontoura de Gusmão. **An Infrastructure for Distributed Execution of Software Components**. Rio de Janeiro, 2008. 109p. MSc. Dissertation — Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Support infrastructures for component-based software systems usually include facilities for installation, execution and dynamic configuration of the system component's dependencies. Such facilities are specially important when those system components execute in a distributed environment.

In this work, we investigate some of the problems that must be handled by runtime infrastructures for distributed systems based on software components. To perform such investigation, we developed a set of services for the OpenBus middleware, aiming to provide facilities for execution of distributed applications. To illustrate and evaluate the use of the developed services, we present some examples where the infrastructure is used for executing test scenarios of a distributed application.

Keywords

software components, middleware, distributed systems, distributed systems deployment

Sumário

1	Introdução	11
1.1	Objetivos e Contribuições	15
1.2	Estrutura do Documento	15
2	Trabalhos Relacionados	17
2.1	CCM	18
2.2	Ice	20
2.3	JBoss	22
2.4	GridKit	23
2.5	Considerações Finais	25
3	Infra-Estrutura Utilizada	28
3.1	Modelo de Componentes SCS	28
3.1.1	Componentes	29
3.1.2	Facetas	29
3.1.3	Receptáculos	30
3.1.4	Conexões	30
3.1.5	Introspecção	30
3.1.6	Descrição das Facetas do Modelo	31
3.2	Interface de Programação da Aplicação em Lua	31
3.3	OpenBus	32
3.3.1	Serviço de Controle de Acesso	33
3.3.2	Serviço de Registro	33
3.3.3	Serviço de Sessão	34
4	Infra-Estrutura de Execução para o OpenBus	35
4.1	Nó de Execução	37
4.1.1	Interação com Outros Serviços OpenBus	40
4.1.2	Reinicialização	40
4.1.3	Máquinas Virtuais para Contêineres	41
4.1.4	Facetas	41
4.1.5	Exemplo de Uso do Nó de Execução	42
4.2	Contêiner de Componentes	43
4.2.1	Interação com o OpenBus	46
4.2.2	Argumentos	46
4.2.3	Interceptadores	47
4.2.4	Suspensão	49
4.2.5	Facetas	52
4.2.6	Receptáculos	52
4.2.7	Exemplo de Uso do Contêiner	53
4.3	Repositório de Componentes	54
4.3.1	Facetas	55
4.3.2	Exemplo de Uso do Repositório	55

5	Avaliação Experimental	57
5.1	Sobrecarga dos Serviços	57
5.1.1	Memória Inicial	58
5.1.2	Tempo de Carga	59
5.1.3	Influência do Uso de Interceptadores	60
5.2	Diferenças Entre Máquinas Virtuais Lua	61
5.2.1	Memória, Tempo de Carga e Interceptadores	61
5.3	Exemplo: Sistema de Eventos	62
5.4	Modificações e Melhorias Relacionadas ao Uso da Infra-Estrutura	68
5.5	Considerações Finais	76
6	Conclusões	78
6.1	Trabalhos Futuros	79
7	Referências Bibliográficas	81
A	Arquivos IDL Completos	86
B	Descrições de Métodos das Interfaces	95
B.1	Interfaces do Modelo SCS	95
B.2	Interfaces do Nó de Execução	96
B.3	Interfaces do Contêiner de Componentes	98
B.4	Interfaces do Repositório de Componentes	101
C	Códigos da Avaliação Experimental	103
C.1	Código de Instanciação Sem Uso da Infra-Estrutura	103
C.2	Código de Tratamento dos Resultados Sem Uso da Infra-Estrutura	108

Lista de Figuras

3.1	Exemplo de Componentes SCS	29
3.2	Componentes SCS conectados	31
4.1	Serviços da Infra-Estrutura de Execução e suas Relações	37