



Sylvia de Oliveira e Cruz

Identificando Objetos Através de Pronome

Tese de Doutorado

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Informática da PUC-Rio.

Orientador: Carlos José Pereira de Lucena

Volume I

Rio de Janeiro, agosto de 2003

Sylvia de Oliveira e Cruz

Identificando Objetos Através de Pronome

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Informática da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Carlos José Pereira de Lucena

Orientador

Departamento de Informática - PUC-Rio

Prof. Roberto Ierusalimsky

Departamento de Informática PUC-Rio

Prof. Noemi de La Rocque Rodriguez

Departamento de Informática PUC-Rio

Maurício José Vianna e Silva

Empresa MJV - Rio

Prof. Luiz Carlos Montez Monte

Departamento de Ciência da Computação – UFF

Ney Dumont

Coordenador(a) Setorial do Centro Técnico Científico - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 31 de março de 2003

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

Sylvia de Oliveira e Cruz

Graduou-se em Informática pela UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro) em 1988. Fez mestrado em Informática pela PUC-Rio em 1998 e doutorado, também em Informática pela PUC-Rio em 2003. Concentrou sua área de pesquisa em Engenharia de Software com ênfase em Arquitetura de Sistemas. Profissionalmente, sempre atuou no desenvolvimento de Sistemas. Participou do desenvolvimento do compilador da linguagem DIALOG (Clipper-like), do compilador da linguagem TOOL e da ferramenta CASE 2GOOD. Participou da elaboração a arquitetura do projeto MERCURIO da Marinha do Brasil e elaborou a arquitetura da solução de CRM da Vivo.

Ficha Catalográfica

Cruz, Sylvia de Oliveira e

Identificando objetos através de pronome / Sylvia de Oliveira e Cruz; orientador: Carlos José Pereira de Lucena. – Rio de Janeiro : PUC, Departamento de Informática, 2003.

125 f. ; il. ; 30 cm

Tese (doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Informática.

Inclui referências bibliográficas.

1. Informática – Teses. 2. Orientação a objetos. 3. Metaobjetos. 4. Linguagens abertas. 5. Framework. 6. Identificação de objetos. I. Lucena, Carlos J. P. de (Carlos José Pereira). II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Informática. III. Título.

A todos que lutam por uma inteligência
genuinamente brasileira.

Agradecimentos

Ao prof. Sérgio Carvalho (in memorian) pela honra de me ter confiado a exploração de idéias resultantes de toda uma vida dedicada a pesquisa em orientação a objetos.

Ao prof. Lucena por ter possibilitado que estas idéias fossem imortalizadas e por não ter me deixado esquecer que havia um objetivo a ser atingido.

Ao prof. Rangel (in memorian) por ter assumido a, ingrata mas fundamental, função de crítico deste trabalho quando seu maior crítico e principal interessado em sua qualidade faltou.

Ao prof. Alexandre Plastino pela ajuda na redação deste trabalho.

Aos companheiros de orientação pelo esforço em minimizar o vazio deixado pelo prof. Sérgio Carvalho.

À colega Christina von Flash, a Christina Baiana, pela alegria que sempre irradiou tornando menos árduas tarefas às vezes bem pouco animadas.

Ao funcionário público Alexandre Plastino por estar sempre pronto a me lembrar do compromisso assumido com o país ao iniciar este doutorado.

Ao Cnpq pelo apoio financeiro e pela confiança depositada.

Aos meus pais por sempre acreditarem em mim e por terem me ensinado o verdadeiro valor do saber.

A Lygia e a Branca por terem, por 5 anos, aceitado dividir a mãe com o computador.

Em especial, ao Alexandre por não ter se contentado com um papel único e por ter assumido, nestes 12 anos, a identidade de muito mais pronomes do que marido.

Resumo

Cruz, Sylvia de Oliveira. **Identificando Objetos Através de Pronome**. Rio de Janeiro, 2003. 125p. Tese de Doutorado - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A necessidade de se conhecer o identificador de um objeto para solicitar seus serviços é uma restrição à utilização de orientação a objetos na construção de sistemas grandes e complexos. Para minimizar esta restrição, foi proposta uma forma de se referenciar a um determinado objeto através de uma identificação genérica, denominada pronome. Pronomes permitem que o programador especifique o envio de uma mensagem sem que o objeto destino seja nominalmente conhecido neste contexto. Com pronomes, a visibilidade de um objeto aumenta sem que regras de encapsulamento e visibilidade sejam quebradas. Desta forma, classes servidoras completamente desacopladas de seus clientes podem ser construídas e utilizadas em diferentes contextos. Neste trabalho, exploram-se pronomes já definidos anteriormente, dando a estes um novo tratamento através de linguagens abertas, e definem-se novos pronomes. O conjunto de pronomes obtido facilita a implementação de arquiteturas e padrões de projeto de relevância, sendo também abrangente no que diz respeito às características dos objetos representados por seus pronomes. Define-se ainda, a partir da experiência adquirida com a implementação dos pronomes, um framework para a definição e implementação de novos pronomes. Este framework é ainda aqui instanciado para dois novos pronomes a fim de validá-lo.

Palavras-chave

Orientação a objetos; Metaobjetos; Linguagens Abertas; Framework; Identificação de objetos

Abstract

Cruz, Sylvia de Oliveira. Identifying Objects Through Pronouns. Rio de Janeiro, 2003. 125p. PhD Thesis - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The need to know the object identification to request it's services is a restriction in the construction of object oriented system. To reduce this restriction we have proposed a form of generic reference to an object named pronoun. Pronouns allow the programmer to specify how to send a message without knowing the destination object by name. With pronouns, the visibility of an object increases without breaking the rule of encapsulation. With this feature decoupled server classes may be constructed and used in different contexts. This work define some pronouns, show its utilities through of examples and suggest a framework to new pronouns creation.

Keywords

Object Oriented; Metaobjects; Open Languages; Framework; Objects identification

Sumário

1	Introdução	15
2	Comunicação Baseada em Pronomes	19
2.1	Apresentação	19
2.2	Semântica de distribuição de mensagens através de pronomes	21
2.3	Semântica de recebimento de mensagens através de pronomes	22
2.4	Aplicações	23
2.4.1	Distributed Callback [MM97]	23
2.4.2	Algoritmo Paralelo de Divisão e Conquista	25
2.4.3	<i>Mediator</i> [G+95]	28
2.4.4	Invocação Implícita [SN92]	29
2.4.5	<i>Broker</i> [BMR+96]	31
2.4.6	<i>Singleton</i> [G+95]	32
2.5	Linguagens Abertas	34
2.6	Trabalhos Relacionados	38
3	O Pronome SENDER	41
3.1	O Objeto Emissor da Mensagem Corrente	41
3.2	Transformações de Código	42
3.3	O Nível Meta	44
3.4	<i>Distributed Callback</i> utilizando SENDER	47
4	O Pronome CREATOR	51
4.1	O objeto criador do objeto corrente	51
4.2	Transformações de Código	52
4.3	O Nível Meta	54
4.4	O Algoritmo de Divisão e Conquista Utilizando CREATOR	57
5	O Pronome PARENT	61
5.1	O Objeto que Declarou o Objeto Corrente da Execução	61

5.2	Transformações de Código	62
5.3	O Nível Meta	64
5.4	O Padrão <i>Mediator</i> Utilizando PARENT	67
6	O Pronome MAIN	70
6.1	O Objeto Principal do Sistema	70
6.2	Transformações de Código	71
6.3	O Nível Meta	72
6.4	O Padrão <i>Singleton</i> Utilizando MAIN	75
7	O Pronome ALL	78
7.1	O Conjunto de Todos os Objetos do Sistema	78
7.2	Transformações de Código	79
7.3	O Nível Meta	80
7.4	Invocação Implícita Utilizando ALL	82
8	O Pronome ANY	85
8.1	Um Objeto Qualquer	85
8.2	Transformações de Código	86
8.3	O Nível Meta	88
8.4	Padrão Arquitetural <i>Broker</i> Utilizando ALL	89
9	Definindo Novos Pronomes	93
9.1	A Abstração do <i>Framework</i>	93
9.2	O <i>Framework</i>	94
9.2.1	Primeiro Nível de Abstração	96
9.2.2	Categorização de Pronomes	97
9.2.3	Subconjunto de Objetos do Sistema	100
9.2.4	Categorização das relações com o objeto corrente da execução	102
9.2.5	Categorização das Relações Estruturais	104
9.3	Instanciação do Framework para a Obtenção do Pronome MAIN	106
9.4	Instanciação do Framework para a Obtenção do Pronome ALL	108
9.5	Instanciação do Framework para a Obtenção do Pronome ANY	109
9.6	Instanciação do Framework para a Obtenção do Pronome SENDER	110
9.7	Instanciação do Framework para a Obtenção do Pronome CREATOR	111
9.8	Instanciação do Framework para a Obtenção do Pronome PARENT	112
9.9	A Instanciação do Framework para a Obtenção de Novos Pronomes	113

9.9.1	O Pronome CLOCK	114
9.9.2	A Obtenção do Pronome CLOCK a Partir do <i>Framework</i>	115
9.9.3	O Pronome SIBLINGS	116
10	Conclusão	119
11	Referências bibliográficas	122

Lista de Figuras

Figura 2.1 – Solução do Padrão <i>Distributed Callback</i>	24
Figura 2.2 – Solução para o problema da quadratura utilizando bolsa de tarefas	27
Figura 2.3 – Estrutura do padrão <i>Mediator</i>	29
Figura 2.4 – Comportamento do padrão Broker atendendo a uma requisição de um cliente	31
Figura 2.5 – Estrutura do padrão <i>Singleton</i>	33
Figura 2.6 – Esquema de obtenção do código executável em linguagens abertas	37
Figura 3.1 - Cenário no nível base de utilização do pronome SENDER.....	42
Figura 3.2 – Cenário de utilização do pronome SENDER transformado	44
Figura 3.3 – Nível Meta para implementação do pronome SENDER	45
Figura 3.4 – Repositório de mensagens disponibilizado como suporte de tempo de execução	46
Figura 3.5 – Esquema da implementação do padrão <i>Distributed Callback</i> utilizando SENDER.....	47
Figura 3.6 – Gráfico de comparação entre os tempos de execução do padrão <i>Distributed Callback</i>	49
Figura 4.1 – Cenário de utilização do pronome CREATOR em nível base	52
Figura 4.2 – Cenário de utilização do pronome CREATOR transformado	53
Figura 4.3 – Nível Meta para implementação do pronome CREATOR	55
Figura 4.4 – Esquema da implementação do algoritmo paralelo de divisão e conquista utilizando CREATOR	57
Figura 4.5 – Gráfico de comparação entre os tempos de execução do algoritmo paralelo de divisão e conquista	60
Figura 5.1 – Cenário de utilização do pronome PARENT em nível base	62
Figura 5.2 – Cenário de utilização do pronome PARENT transformado	64
Figura 5.3 – Nível Meta para implementação do pronome PARENT	65
Figura 5.4 – Esquema da implementação do padrão <i>Mediator</i> utilizando PARENT	67

Figura 5.5 – Gráfico de comparação entre os tempos de execução do padrão <i>Mediator</i>	69
Figura 6.1 – Cenário de utilização do pronome MAIN em nível base.....	71
Figura 6.2 – Cenário de utilização do pronome MAIN transformado.....	72
Figura 6.3 – Nível Meta para implementação do pronome MAIN.....	73
Figura 6.4 – Esquema da implementação do padrão <i>Singleton</i> utilizando MAIN.....	75
Figura 6.5 – Gráfico de comparação entre os tempos de execução do padrão <i>Singleton</i>	77
Figura 7.1 – Cenário de utilização do pronome ALL em nível base	79
Figura 7.2 – Cenário de utilização do pronome ALL transformado	80
Figura 7.3 – Nível Meta para implementação do pronome ALL	81
Figura 7.4 – Gráfico de comparação entre os tempos de execução da Invocação Implícita	84
Figura 8.1 – Cenário de utilização do pronome ANY em nível base	86
Figura 8.2 – Cenário de utilização do pronome ANY transformado	87
Figura 8.3 – Suporte de tempo de execução para utilização do pronome ANY ..	88
Figura 8.4 – Nível Meta para implementação do pronome ANY	88
Figura 8.5 – Gráfico de comparação entre os tempos de execução do padrão <i>Broker</i>	91
Figura 9.1 – <i>Framework</i> para suporte de tempo de execução	95
Figura 9.2 – Nível Meta do <i>framework</i>	95
Figura 9.3 – Primeiro nível de abstração do <i>framework</i>	96
Figura 9.4 – Categorização dos pronomes segundo suas características de implementação	98
Figura 9.5 – Subconjuntos de objetos do sistema.....	101
Figura 9.6 – Categorização de pronomes relacionados com o objeto corrente da execução	103
Figura 9.7 – Categorização dos pronomes que representam objetos relacionados estruturalmente com o objeto corrente da execução.....	104
Figura 9.8 – Implementação do pronome MAIN através do <i>framework</i>	107
Figura 9.9 – Implementação do pronome ALL através do <i>framework</i>	108
Figura 9.10 – Implementação do pronome ANY através do <i>framework</i>	109
Figura 9.11 – Implementação do pronome SENDER através do <i>framework</i>	110
Figura 9.12 – Implementação do pronome CREATOR através do <i>framework</i> .	111
Figura 9.13 – Implementação do pronome PARENT através do <i>framework</i>	112
Figura 9.14 – Processos executando ações locais e de comunicação.....	114
Figura 9.15 – Implementação do pronome CLOCK através do <i>framework</i>	115

Figura 9.16 – Implementação do pronome SIBLINGS através do *framework* .. 117

Lista de Tabelas

Tabela 3.1 – Tempos de execução do padrão <i>Distributed Callback</i>	48
Tabela 3.2 – Desvios Padrões das amostras de tempo utilizadas para análise da execução do padrão <i>Distributed Callback</i>	49
Tabela 4.1 – Tempos de execução do algoritmo paralelo de divisão e conquista	59
Tabela 4.2 – Desvios Padrões das amostras de tempo utilizadas para análise da execução do algoritmo paralelo de divisão e conquista	59
Tabela 5.1 – Tempos de execução do padrão <i>Mediator</i>	68
Tabela 5.2 – Desvios Padrões das amostras de tempo utilizadas para análise da execução do padrão <i>Mediator</i>	68
Tabela 6.1 – Tempos de execução do padrão <i>Singleton</i>	76
Tabela 6.2 – Desvios Padrões das amostras de tempo utilizadas para análise da execução do padrão <i>Singleton</i>	76
Tabela 7.1 – Tempos de execução da Invocação Implícita.....	83
Tabela 7.2 – Desvios Padrões das amostras de tempo utilizadas para análise da execução da Invocação Implícita	83
Tabela 8.1 – Tempos de execução do padrão estrutural <i>Broker</i>	90
Tabela 8.2 – Desvios Padrões das amostras de tempo utilizadas para análise do padrão estrutural <i>Broker</i>	91