

Gustavo Robichez de Carvalho

**G-Frameworks:
Uma Abordagem para a Reutilização de Leis de Interação
em Sistemas Multiagentes Abertos**

Tese de Doutorado

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

Orientador: Carlos José Pereira de Lucena

Rio de Janeiro, 14 de Maio de 2007

Gustavo Robichez de Carvalho

**G-Frameworks:
Uma Abordagem para a Reutilização de Leis de Interação
em Sistemas Multiagentes Abertos**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor 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. Carlos José Pereira de Lucena
Orientador
Departamento de Informática – PUC-Rio

Prof. Arndt von Staa
Departamento de Informática – PUC-Rio

Profa. Simone Junqueira
Departamento de Informática – PUC-Rio

Prof. Ricardo Choren Noya
Depto de Engenharia de Computação – IME

Prof. Jean-Pierre Briot
Laboratoire d'Informatique de Paris 6 – Paris – França

Prof. Jomi Fred Hübner
Departamento de Sistemas e Computação - FURB

Prof. José Eugenio Leal
Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico

Rio de Janeiro, 14 de maio de 2007

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

Gustavo Robichez de Carvalho

Mestre em Informática pela PUC-Rio em 2003. Graduou-se em Engenharia de Computação na PUC-Rio em 2000. É pesquisador associado ao Laboratório de Engenharia de Software (LES) da PUC-Rio, atuando na área de Engenharia de Software de Sistemas Multiagentes e Qualidade de Software.

Carvalho, Gustavo Robichez de

G-Frameworks: uma abordagem para a reutilização de leis de interação em sistemas multiagentes abertos / Gustavo Robichez de Carvalho ; orientador: Carlos José Pereira de Lucena. – 2007.

186 f. : il. (col.) ; 30 cm

Tese (Doutorado em Informática)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

Inclui bibliografia

1. Informática – Teses. 2. Sistemas multiagentes. 3. Sistemas abertos. 4. Governança baseada em leis. 5. Leis de interação. 6. Reutilização. 7. Flexibilidade. 8. Mecanismos de governança. I. Lucena, Carlos José Pereira. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Informática. III. Título.

CDD: 004

A Deus, por tudo o que já aconteceu e
por aquilo que está por vir.

Agradecimentos

Ao meu orientador, Professor Carlos José Pereira de Lucena, pela amizade e confiança que cresceram cada vez mais ao longo deste trabalho. Com a sua orientação e com as oportunidades oferecidas foi possível desenvolver esta pesquisa, por meio de inúmeras idéias, momentos e oportunidades desafiadores. Sua orientação e apoio foram fundamentais durante esta jornada.

A Daniele Küsel Coutinho, por todo amor, apoio e compreensão investidos em mim ao longo de grande parte desta caminhada.

Aos meus pais, meus avôs, e minhas irmãs pelo apoio, carinho, suporte e encorajamento.

Aos meus colegas do LES pelas valiosas contribuições, em especial, ao Rodrigo Paes pelo companheirismo e colaboração neste trabalho.

Aos Professores Ricardo Choren, Arndt von Staa e Jean-Pierre Briot pelo apoio e revisão, ao longo da caminhada e pela participação na Comissão Examinadora. Aos Professores Jomi Hubner e Simone Diniz Junqueira por participarem da Comissão Examinadora. A todos os professores e funcionários do Departamento pelos ensinamentos e pela ajuda.

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

Resumo

Carvalho, Gustavo Robichez de; Lucena, Carlos José Pereira de. **G-Frameworks: Uma Abordagem para a Reutilização de Leis de Interação em Sistemas Multiagentes Abertos**. Rio de Janeiro, 2007. 186p. Tese de Doutorado - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Um dos desafios de desenvolvimento de software é produzir aplicativos que são projetados para evoluir reduzindo esforços de manutenção. Diversas técnicas desenvolvidas para a governança de leis de interação em sistemas multiagentes abertos foram propostas, no entanto a flexibilidade e a reutilização de leis não ocorrem de forma sistemática com estas técnicas. A tecnologia de g-frameworks visa orientar o projeto e a implementação de leis de interação em sistemas multiagentes abertos, com o objetivo de produzir mecanismos de governança de leis de interação. A flexibilidade em g-frameworks é obtida através da introdução de incrementos específicos que as instâncias em desenvolvimento requerem, de modo a completar e adaptar as funcionalidades originais do g-framework. A reutilização em g-frameworks vem justamente do re-aproveitamento de um mesmo projeto e código de lei de interação em instâncias geradas a partir do g-framework. Os benefícios obtidos por tal abordagem podem impactar positivamente o desenvolvimento de software em termos do custo e tempo total de construção de uma família de mecanismos de governança de sistemas multiagentes. Para isto, são apresentadas técnicas de governança de sistemas multiagentes abertos e técnicas de reutilização de leis de interação. Um método de orientação é proposto para guiar o desenvolvimento de g-frameworks. Experimentos foram desenvolvidos e são descritos neste documento.

Palavras-chave

Sistemas Multiagentes; Sistemas Abertos; Governança baseada em Leis; Leis de Interação, Reutilização, Flexibilidade, Mecanismos de Governança.

Abstract

Carvalho, Gustavo Robichez de; Lucena, Carlos José Pereira de. **G-Frameworks: An Approach to Promote the Reuse of Interaction Laws in Open Multi-Agents Systems**. Rio de Janeiro, 2007. 186p. Doctoral Thesis - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

One of the challenges of software development is to produce applications that are designed to evolve, reducing maintenance efforts. Many techniques developed to govern the interaction laws in open multi-agent systems were proposed, but the flexibility and reuse concerns of interaction laws were not systemically fulfilled by them. The technology of g-frameworks intends to guide the design and the implementation of interaction laws in open multi-agent systems, aiming to facilitate the production of interaction law governance mechanisms. The flexibility in g-frameworks is achieved by specific increments that the instances under development require, to complete and adapt the original functionalities of the g-framework. The reuse in g-frameworks is related to a common design and codification of that interaction laws that are shared by instances developed with the g-framework. The benefits of this approach might positively impact the development of software considering the costs and the necessary time to construct the family of governance mechanisms of multi-agent systems. In this thesis, some techniques to promote reuse of interaction laws were propose to fulfill this goal. One method to orient the development of g-frameworks is proposed. Experiments were developed and they are described in this thesis.

Keywords

Multi-Agents Systems; Open Systems; Law Governance; Interaction Laws, Reuse, Flexibility, Governance Mechanisms.

Sumário

1	Introdução	20
1.1.	Problema	23
1.2.	Limitações de Abordagens Existentes	23
1.3.	Solução Proposta	24
1.4.	Histórico da Abordagem	24
1.5.	Contribuições	27
1.6.	Organização da Tese	28
2	Técnicas de Governança de Sistemas Multiagentes Abertos em G-Frameworks	29
2.1.	TAC SCM	30
2.2.	XMLaw	32
2.3.	MLaw	38
2.3.1.	Ciclo de Vida do Mediador MLaw	41
2.4.	Casos de Leis	43
2.4.1.	Estrutura de Documentação de Casos de Leis	43
2.4.2.	Desenvolvendo Casos de Leis	47
2.5.	Conclusão	49
3	Técnicas de Reutilização de Leis de Interação	50
3.1.	Variabilidade em Leis de Interação	51
3.1.1.	Operadores de Refinamento	55
3.1.2.	Pontos de Extensão de Interação de SMAs Abertos	59
3.2.	G-Frameworks para a Governança de SMAs Abertos	60
3.2.1.	Inspiração em Frameworks Orientados a Objeto	60
3.2.2.	Propósito da Técnica de G-Frameworks	61
3.2.3.	Diferenças Determinantes de G-Frameworks	62
3.2.4.	Por que adaptar Frameworks OO?	65
3.2.5.	Arquitetura de G-Frameworks	66

3.2.6. Documentando G-Frameworks	67
3.2.7. Visão Geral do Desenvolvimento de G-Frameworks	73
3.2.8. Desafios do uso de G-Frameworks	74
3.3. Conclusão	75
4 O Desenvolvimento de G-Frameworks	76
4.1. Variabilidade do TAC SCM	78
4.2. Requisitos de Governança de Sistemas Multiagentes Abertos	79
4.3. Projeto de G-Frameworks	82
4.3.1. Descrição do Projeto do TAC SCM	83
4.3.2. Arquitetura do Sistema	83
4.3.3. Núcleo do G-Framework	84
4.3.4. Pontos de Extensão do TAC SCM	86
4.4. Implementação de G-Frameworks	87
4.4.1. Implementação do TAC SCM	88
4.5. Documentação do G-Framework	93
4.6. Instanciação do G-Framework TAC SCM	95
4.6.1. Edição 2004 do TAC SCM	96
4.6.2. Edição 2005 do TAC SCM	97
4.7. Conclusão	98
5 Estudo de Caso	100
5.1. Requisitos de Governança SELIC	101
5.1.1. Analisando Variabilidade do SELIC	102
5.1.2. Casos de Uso e Ameaças	106
5.1.3. Diagramas de Casos de Leis	107
5.2. Projeto e Implementação do G-Framework SELIC	110
5.2.1. Arquitetura do SELIC: Sistema Brasileiro de Pagamentos	110
5.2.2. Visão Geral do G-Framework SELIC	116
5.2.3. Núcleo do G-Framework SELIC	120
5.2.4. Pontos de Extensão de Interação	120
5.3. Conclusão	168
6 Trabalhos Relacionados	169

7 Conclusão	174
7.1. Resultados e Contribuições	176
7.2. Trabalhos Futuros	178
Referências	179

Lista de Figuras

Figura 1 – Cenário da Competição TAC SCM	31
Figura 2 – Modelo Conceitual de XMLaw.....	32
Figura 3 – Ciclo de Operação do Mediador MLaw.....	38
Figura 4 – Componentes do MLaw	39
Figura 5 – Projeto do Elemento Scene	40
Figura 6 – API Cliente: Classes LawFacade e Agent.....	41
Figura 7 – Ciclo de Vida do Mediador MLaw	42
Figura 8 – Relacionamento de Casos de Leis com Casos de Uso	44
Figura 9 – Modelo Conceitual de Casos de Leis	45
Figura 10 – Notação Gráfica para Diagrama de Casos de Leis.....	46
Figura 11 – Estrutura de Descrição de um Caso de Lei	47
Figura 12 – Processo de Análise de Leis (ênfase em Requisitos)	47
Figura 13 – Desenvolvendo o rationale de um Caso de Lei	48
Figura 14 – Exemplo de Caso de Lei	49
Figura 15 – Visão Geral de G-Frameworks de SMAs Regulados por Leis	67
Figura 16 – Resumo da Estrutura da Documentação de Johnson (1992).....	68
Figura 17 – Resumo da estrutura da documentação Cookbook	69
Figura 18 – Estrutura da Documentação de Froehlich et al. (1997).....	69
Figura 19 – Níveis de documentação de um g-framework.....	70
Figura 20 – Estrutura de Guia de Referência de G-Frameworks	71
Figura 21 – Guia de Referência do G-Framework TAC SCM.....	72
Figura 22 – Estrutura de Documentação de um Ponto de Extensão.....	73
Figura 23 – Documentação do Ponto de Extensão checkDueDate	73
Figura 24 – Método Iterativo de Desenvolvimento: Foco nos Casos de Leis.....	77
Figura 25 – Caso de Lei : Padrão de Negociação.....	80
Figura 26 – Caso de Lei : Solicitação de Data Limite do Pedido de Cotações	80
Figura 27 – Caso de Lei: Número de Solicitações	81
Figura 28 – Caso de Lei: Forma de Pagamento	81
Figura 29 – Projeto de um G-Framework em SMAs Abertos.....	82

Figura 30 – Papéis, Relacionamentos e Cardinalidade no TAC SCM	84
Figura 31 – Diagrama de Interação de Pagamento.....	85
Figura 32 – Máquina de Estados da Cena Pagamento	85
Figura 33 – Diagrama de Interação de Negociação.....	85
Figura 34 – Máquina de Estados de Cena de Negociação.....	85
Figura 35 – Guia de Referência do G-Framework TAC SCM.....	94
Figura 36 – Documentação do Ponto de Extensão checkDueDate	94
Figura 37 – Documentação do Ponto de Extensão AssemblerPermissionRFQ	95
Figura 38 – Documentação do Ponto de Extensão ObligationToPay	95
Figura 39 – Visão Geral do SELIC	101
Figura 40 – Processamento para a Identificação de Pontos de Extensão	103
Figura 41 – Cálculo de Similaridade em Requisitos em Linguagem Natural	104
Figura 42 – Tabela Ilustrativa de Resultado do Cálculo de Similaridade	105
Figura 43 – Caso de Lei de Negociação no SELIC	107
Figura 44 – Caso de Lei de Negociação Compromissada no SELIC.....	108
Figura 45 – Caso de Lei de Alternativas de Datas para a Notificação de Alteração de Custódia.....	108
Figura 46 – Caso de Lei de Pagamento de Compra de Títulos Públicos	109
Figura 47 – Caso de Lei de Recebimento de Venda de Títulos Públicos.....	109
Figura 48 – Caso de Lei de Notificação de Operação	110
Figura 49 – Relacionamento entre IFs e Sistemas do BACEN	111
Figura 50 – Padrão de Aviso do BACEN à IF	113
Figura 51 – Padrão de Consulta de Informações do BACEN pelas IFs.....	113
Figura 52 – Padrão de Requisição de Serviço de uma IF ao BACEN.....	113
Figura 53 – Padrão de Requisição de Transferência de Recursos de IF para IF .	114
Figura 54 – Padrão de Informação de Serviço da IF ao BACEN com Resposta	115
Figura 55 – Padrão de Requisição de Serviços à IF pelo BACEN.....	115
Figura 56 – Guia de Referência do G-Framework de Liquidação e Custódia de Títulos Públicos (SELIC)	117
Figura 57 – Macro-Relacionamento de Normas e Cenas no G-Framework SELIC.....	119
Figura 58 – IF Notifica Operação por Cliente (de seu Conglomerado)	119
Figura 59 – Diagrama de Interação de Negociação.....	124

Figura 60 – Após Negociar é Necessário Alterar a Custódia dos Títulos Públicos	125
Figura 61 – Documentação do Ponto de Extensão CenaNegociacao	125
Figura 62 – Máquina de Estado de Negociação Prevista no G-Framework.....	126
Figura 63 – Diagrama de Interação de Leilão Formal Mercado Primário.....	128
Figura 64 – Protocolo do Leilão em Mercado Primário	128
Figura 65 – Diagrama de Interação de Leilão Mercado Secundário	130
Figura 66 – Protocolo de Negociação do Leilão Mercado Secundário	130
Figura 67 – Permissão de Crédito de Negociação Mercado Secundário.....	132
Figura 68 – Ciclo de Vida de uma Operação Compromissada	133
Figura 69 – Diagrama de Interação de Operação Compromissada de Compra/Venda.....	135
Figura 70 – Diagrama de Interação de Operação Compromissada de Revenda/Recompra.....	135
Figura 71 – Documentação do Ponto de Extensão de Negociação Compromissada	136
Figura 72 – Protocolo de Compra e Venda Compromissada	136
Figura 73 – Normas adquiridas em uma operação compromissada	136
Figura 74 – Obrigações e Permissões da Negociação Compromissada	138
Figura 75 – Proibições Específicas da CenaCompraVendaCompromissadaPURA	142
Figura 76 – Documentação do Ponto de Extensão Recompra/Revenda Compromissada	143
Figura 77 – Protocolo de Recompra/Revenda.....	143
Figura 78 – Proibição de Intermediação e de Valorização em Recompra / Revenda Compromissada	145
Figura 79 – Proibição de Valorização em Recompra / Revenda Compromissada	146
Figura 80 – Documentação do Ponto de Extensão de Registro de Alteração de Custódia.....	148
Figura 81 – Diagrama de Interação de Operação de Alteração de Custódia.....	149
Figura 82 – Protocolo de Interação de Operação de Alteração de Custódia.....	149
Figura 83 – Diagrama de fluxo de operação de alteração de custódia	150

Figura 84 – Diagrama de Interação de Operação a Termo.....	152
Figura 85 – Diagrama de interação de operação definitiva.....	153
Figura 86 – Documentação do Ponto de Extensão de Crédito	154
Figura 87 – Protocolo de Interação de Crédito em Operação com Título Público.....	155
Figura 88 – Diagrama de Fluxo de Operação de Solicitar Crédito de Venda	156
Figura 89 – Documentação do Ponto de Extensão Solicitar Débito.....	160
Figura 90 – Protocolo de Interação de Débito.....	160
Figura 91 – Diagrama de Fluxo de Operação de Débito Associada à Operação de Compra	161
Figura 92 – Documentação do Ponto de Extensão Liquidação Própria de CI	164
Figura 93 – Diagrama de fluxo de operação com conta individualizada e com liquidação na própria IF.....	165
Figura 94 – Protocolo de Interação da Liquidação Própria de Conta Individualizada	166
Figura 95 – Arquitetura de Ao & Minsky (2003) para Customização de Leis de Interação.....	170
Figura 96 – AgentTalk : Exemplo de Herança em Protocolos de Interação	172

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Lista de Eventos do Elemento Message	33
Tabela 2 – Lista de Eventos Relacionados ao Elemento Protocol	34
Tabela 3 – Lista de Eventos Relacionados ao Elemento Clock	35
Tabela 4 – Lista de Eventos Relacionados ao Elemento Norm.....	36
Tabela 5 – Lista de Eventos Relacionados ao Elemento Constraint	36
Tabela 6 – Lista de Eventos Relacionados ao Elemento Scene	37
Tabela 7 – Lista de Eventos Relacionados ao Elemento Action	37
Tabela 8 – Diferenças entre Frameworks OO e G-Frameworks	64
Tabela 9 – Lista Parcial de Casos de Uso do TAC SCM	79
Tabela 10 – Lista Parcial de Ameaças ao Ambiente do TAC SCM.....	79
Tabela 11 – Candidatos a Contextos de Interação com Pontos de Extensão	106
Tabela 12 – Lista Parcial de Casos de Uso do G-Framework SELIC	106
Tabela 13 – Lista Parcial de Ameaças ao Ambiente SELIC	107
Tabela 14 – Contextos Variáveis e suas Especializações.....	121

Lista de Código

Código 1. Estrutura de uma Lei de Interação com Código XMLaw	33
Código 2. Descrição das Mensagens de Pagamento	33
Código 3. Descrição do Protocolo de Interação de Pagamento do TAC SCM	34
Código 4. Implementação do Clock nextDay do TAC SCM	35
Código 5. Especificação Geral de uma Norma do TAC SCM	36
Código 6. Estrutura da Cena de Negociação do TAC SCM.....	37
Código 7. Postergando a Definição de Ações	56
Código 8. Postergando a Definição de Restrições.....	56
Código 9. Operador Abstract.....	57
Código 10. Operador Completes	58
Código 11. Operador Extends	59
Código 12. Estrutura da Cena de Negociação	88
Código 13. Estrutura da Cena de Pagamento	88
Código 14. Descrição do Protocolo de Interação de Pagamento.....	89
Código 15. Descrição das Mensagens de Pagamento	89
Código 16. Descrição das Mensagens do Protocolo de Interação de Negociação	89
Código 17. Descrição do Protocolo de Interação da Negociação.....	89
Código 18. Especificação Geral de uma Transição.....	90
Código 19. Especificação Geral de uma Norma.....	90
Código 20. Ponto de Extensão checkDueDate	91
Código 21. Ponto de Extensão AssemblerPermissionRFQ.....	92
Código 22. Cena e Norma de Pagamento.....	92
Código 23. Cena de Negociação e Norma de Pagamento	92
Código 24. Ponto de Extensão ObligationToPay	93
Código 25. Transições e Norma de Pagamento.....	93
Código 26. Instância do TAC SCM 2004 : Obligation	96
Código 27. Instância do TAC SCM 2004: Permission.....	97
Código 28. Instância do TAC SCM 2004: checkDueDate	97

Código 29. Instância do TAC SCM 2005: Obligation	97
Código 30. Instância do TAC SCM 2005: Permission.....	98
Código 31. Instância do TAC SCM 2005: checkDueDate	98
Código 32. Código Referente a uma Mensagem SPB/SELIC	111
Código 33. Exemplo de Código de Restrição de Verificação de Mensagens	112
Código 34. Protocolo de Aviso do BACEN à IF.....	113
Código 35. Protocolo de Consulta de Informações do BACEN pelas IFs	113
Código 36. Protocolo de Requisição de Serviço de uma IF ao BACEN.....	114
Código 37. Protocolo de Requisição de Transferência de Recursos de IF para IF.....	114
Código 38. Protocolo de Informação de Serviço da IF ao BACEN com Resposta.....	115
Código 39. Protocolo de Requisição de Serviços à IF pelo BACEN	116
Código 40. Núcleo da Cena de Negociação	126
Código 41. Obrigação de Alteração de Custódia do Núcleo de Negociação	127
Código 42. Obrigação de Débito do Núcleo de Negociação	127
Código 43. Clock de Tempo Máximo no Núcleo de Negociação	127
Código 44. Cena Mercado Primário	129
Código 45. Clock de Período de Negociação do Mercado Primário.....	129
Código 46. Obrigação de Alteração de Custódia do Mercado Primário	129
Código 47. Cena Mercado Secundário	131
Código 48. Clock de Período de Negociação Mercado Secundário.....	132
Código 49. Obrigação de Alteração de Custódia do Mercado Secundário	132
Código 50. Permissão de Crédito no Mercado Secundário	132
Código 51. Negociação Compromissada.....	137
Código 52. Obrigação Compromissada e Proibição de Negociar	138
Código 53. Obrigação de Liquidação e Permissão de Crédito	139
Código 54. Proibição de Solicitar Estorno	139
Código 55. Clock de Controle de Operação Compromissada.....	140
Código 56. Clock de Controle de Operação Compromissada.....	140
Código 57. Negociação Compromissada com PU de Retorno Definido.....	141
Código 58. Negociação Compromissada com PU de Retorno em Aberto.....	141
Código 59. Proibição de Intermediação	142

Código 60. Proibição de Valorização	142
Código 61. Recompra e Revenda em Negociação Compromissada	144
Código 62. Recompra / Revenda PU de Retorno Definido	145
Código 63. Proibição de Intermediação	145
Código 64. Proibição de Valorização	145
Código 65. Recompra / Revenda PU de Retorno Definido	146
Código 66. Proibição de Valorização	146
Código 67. Recompra / Revenda PU de Retorno Definido	147
Código 68. Operação de Alteração de Custódia.....	151
Código 69. Clock de Notificação de Dia de Liquidação	152
Código 70. Clock de Notificação (a Termo)	152
Código 71. Operação a Termo.....	153
Código 72. Operação Definitiva.....	153
Código 73. Clock de Operação Definitiva.....	154
Código 74. Ponto de Extensão de Solicitar Crédito	157
Código 75. Solicitação de Crédito em Operação Definitiva	158
Código 76. Solicitação de Crédito em Operação Compromissada.....	158
Código 77. Solicitação de Crédito em Operação Volta Compromissada.....	158
Código 78. Solicitação de Crédito em Liquidação de Leilão Secundário	159
Código 79. Ponto de Extensão Solicitar Débito	162
Código 80. Solicitação de Débito para Operação Definitiva.....	163
Código 81. Solicitação de Débito para Operação Compromissada.....	163
Código 82. Solicitação de Débito para Operação Volta Compromissada.....	163
Código 83. Solicitação de Débito para Liquidação de Leilão Secundário	164
Código 84. Ponto de Extensão Liquidação Própria de CI.....	166
Código 85. Liquidação Própria de Operação Compromissada em CI.....	167
Código 86. Liquidação Própria de Operação Definitiva em CI	167

Lista de Siglas e Abreviaturas

AAMAS	<i>International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems</i>
BACEN	<i>Banco Central</i>
FIPA	<i>Foundation for Intelligent Physical Agents</i>
IF	<i>Instituição Financeira</i>
IOF	<i>Imposto sobre Operações Financeiras</i>
JADE	<i>Java Agent DEvelopment Framework</i>
JDK	<i>Java Development Kit</i>
JVM	<i>Java Virtual Machine</i> ou <i>Máquina Virtual Java</i>
LEINF	<i>Leilão Informal</i>
OFPUB	<i>Oferta Pública</i>
PCs	<i>Computadores Pessoais</i>
PU	<i>Preço Unitário</i>
RDC	<i>Redesconto</i>
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
SELIC	<i>Sistema Especial de Liquidação e Custódia</i>
SICS	<i>Swedish Institute of Computer Science</i>
SMA	<i>Sistema Multiagentes</i>
SPB	<i>Sistema de Pagamento Brasileiro</i>
STR	<i>Sistema de Transferência de Reservas</i>
STR	<i>Sistema de Transferência de Recursos</i>
TAC SCM	<i>Trading Agent Competition – Supply Chain Management</i>
XML	<i>eXtensible Markup Language</i>