

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



Bruno Santana da Silva

MoLIC Segunda Edição:

**revisão de uma linguagem para modelagem da
interação humano-computador**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Informática do Departamento de Informática do Centro Técnico e Científico da PUC-Rio.

Orientadora: Prof^a. Simone Diniz Junqueira Barbosa

Rio de Janeiro

12 de agosto de 2005



Bruno Santana da Silva

MoLIC Segunda Edição

**revisão de uma linguagem para modelagem da
interação humano-computador**

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

Prof^a. Simone Diniz Junqueira Barbosa
Orientadora
Departamento de Informática – PUC-Rio

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

Prof. Carlos José Pereira de Lucena
Departamento de Informática – PUC-Rio

Prof^a. Clarisse Sieckenius de Souza
Departamento de Informática – PUC-Rio

Prof. José Eugenio Leal
Coordenador Setorial do Centro
Técnico Científico – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 12 de agosto de 2005

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

Bruno Santana da Silva

Recebeu seu título de Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal Fluminense (UFF) em 2003. Sua experiência acadêmica inclui atuação como monitor na disciplina de Engenharia de Software do Curso de Ciência de Computação da UFF em 2002 e participação em um projeto de iniciação científica na área de Linguagens de Programação. Desde 2003, realiza atividades relacionadas com pesquisa e desenvolvimento no laboratório SERG (Semiotic Engineering Research Group) da PUC-Rio. Sua área de concentração é Interação Humano-Computador (IHC).

Ficha Catalográfica

Silva, Bruno Santana da

MoLIC segunda edição: revisão de uma linguagem para modelagem da interação humano-computador / Bruno Santana da Silva ; orientador: Simone Diniz Junqueira Barbosa. – Rio de Janeiro : PUC-Rio, Departamento de Informática, 2005.

175 f. ; 29,7 cm

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

Inclui bibliografia

1. Informática – Teses. 2. MoLIC. 3. Modelo de interação. 4. Projeto de interação. 5. Projeto baseado em modelos. 6. Engenharia semiótica. 7. Ferramenta epistêmica. 8. Interação humano-computador. I. Barbosa, Simone Diniz Junqueira. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Informática. III. Título.

CDD: 004

Aos meus pais, irmã e família
por todo apoio para realização deste trabalho.

Agradecimentos

Agradeço a Deus antes de qualquer outra pessoa. Foram únicos a oportunidade, a perseverança e o sustento me concedidos nesta jornada. Aprendi muito mais do que eu poderia imaginar ser possível, Deus.

Depois, não posso deixar de agradecer aos meus pais, irmã, família e amigos. Este é o resultado de todo investimento de vocês em mim. Nada disto teria sido possível se eu não recebesse cada palavra de incentivo, cada apoio emocional, financeiro, ou outro qualquer. Não importa, sem o apoio de vocês eu não chegaria onde cheguei. Em particular, tenho que agradecer a minha querida tia Vera, cujo coração nunca poupou esforços para que eu avançasse nos estudos.

Agradeço à PUC-Rio, a seus professores e funcionários, em particular os ligados ao Departamento de Informática. Vocês não se cansaram de oferecer oportunidades, criar condições e apontar bons caminhos para serem trilhados.

Agradeço ao professor de Projeto e Análise de Algoritmos (PAA), professor Celso Ribeiro, e ao professor de Lógica, professor Edward Hermann, por me ensinarem muito mais do que o conteúdo destas disciplinas. Sabiamente vocês me exigiram capacidade de pesquisa e desenvoltura para aprender coisas novas sozinho, características fundamentais para qualquer profissional, principalmente na área acadêmica. Foi muito produtivo e enriquecedor todo o sufoco que vocês me fizeram passar com os diversos (e aparentemente infinitos) trabalhos e provas.

Foi no sufoco destas disciplinas que eu conheci alguém responsável por eu não desistir desta jornada, a hoje minha amiga, Sandra Dias. Dentre tantas pessoas que me apoiaram, esta foi especial porque vivia os mesmos sonhos, medos e desesperos que eu. Sandra, obrigado pelas conversas, pelo ombro amigo para chorar nos momentos de aflição, por nunca se cansar de me empurrar para frente, mas, especialmente quero te agradecer por aqueles “tapas na cara” na época de PAA. Sem eles eu não acordaria para a vida e seguiria em frente. Se eu não parei nos primeiros desafios dessa jornada, foi por sua culpa. Você também é responsável por esta dissertação entregue e aprovada dentro do prazo.

Junto com o sufoco destas disciplinas obrigatórias veio também a bonança. Descobri a área de Interação Humano-Computador (IHC) e me vi diante do SERG, um grupo de pesquisa maravilhoso onde muitos sonham poder trabalhar. Meio que de pára-quedas, eu caí dentro do lugar onde se formaram muitos dos pesquisadores de IHC do Brasil, um volume considerável. Obrigado, SERG, por de braços e coração abertos me aceitarem com todo o cuidado e carinho. Trabalhar, conviver com vocês foi uma experiência maravilhosa e inigualável. Em particular, os seminários do SERG foram momentos bem interessantes e, digamos, *calientes* para mim. Foi com a contribuição de todos, sem exceção, que eu consegui desenvolver e aprimorar esta dissertação, desde os mais antigos até os que chegaram mais recentemente ao grupo. Citar os nomes daqueles que me ajudaram no SERG seria um grande risco. Eu poderia esquecer de alguém também muito importante. Tenho que reconhecer e confessar, sou um homem de muita sorte por poder ter trabalhado no SERG.

Pelo meu primeiro artigo, tenho que agradecer à Adéle e à Simone pelo grande incentivo, tão fundamental para quem está começando. Me senti como um bebê tomado pela mão aprendendo a caminhar.

Agradeço à Maíra por ter aberto um bom (muito bom, ótimo, maravilhoso) caminho pelo qual eu pude seguir. Ao propor a MoLIC, você teve que vencer diversas dificuldades que os próximos, como eu, não precisaram ou vão precisar vencer. Obrigado. Muito obrigado. Restou-nos a missão de melhorar o caminho por você deixado. Como um dos próximos, eu fui um privilegiado por contar com sua colaboração direta e presencial no dia-a-dia.

Agradeço à professora Clarisse por me ensinar IHC de uma forma toda especial. Você me fez enxergar a interação entre o homem e a máquina com uma visão crítica, que não se satisfaz com a primeira interpretação óbvia. Com sua forma de pensar, os detalhes práticos desta interação ganharam uma importante interpretação teórica. Foi realmente impressionante como você me ensinou a tratar questões teóricas tão naturalmente quanto trato questões práticas. Ser seu aluno foi bem mais do que um prazer, foi um grande privilégio que muitos sonham ter. Obrigado por tudo.

Já na primeira disciplina eu percebi que a professora Simone Barbosa era uma professora diferente. Seu jeito sério de trabalhar, mas ao mesmo tempo despojado em lidar com os alunos e com as pessoas em geral me chamaram a atenção. Nossa relação aluno-professor foi naturalmente se estreitando pelo meu interesse por IHC e pela minha preocupação com questões teóricas – a teoria é maravilhosa, interessante e importante, mas como se aplica mesmo? Como fazer com que as pessoas usem-na e percebam seus benefícios? – , sem que eu me desse conta disso. Eu somente percebi a relação que estava sendo construída quando um belo dia a Clarisse me apresentou para alguém como orientado da Simone. Aí caiu a ficha, ou melhor, a unidade do cartão, éramos orientado e orientadora. Antes de agradecer-lhe, tenho que pedir desculpas. Muitas foram as vezes que eu a considerei e, pior, agi como se fosse “minha colega de classe” por lidar tão naturalmente comigo, como qualquer colega fazia. Desculpe-me, Simone. Esta sua forma de lidar com seus orientados não desvaloriza sua posição de orientadora ou te desqualifica, pelo contrário, é uma forma de construir boas condições para que eles produzam tanto quanto possível e com qualidade. Pelas atitudes dos seus orientados, estar na sua sala é como ir para casa de um amigo. Lá a gente se diverte, ri, chora, estuda, trabalha, e sonha, e o sonho realimenta nossas forças. Parece que comigo funcionou essa estratégia. Por falar em estratégia, tenho que agradecer pela liberdade que me deu para trabalhar. Sempre me apresentou diversos caminhos com liberdade de escolha, às vezes até com opções demais. Obrigado por não poupar esforços em investir em mim. Obrigado por trabalhar incansavelmente para criar as condições necessárias para eu realizar um bom trabalho. Não chegaria até aqui se não fosse com a tua ajuda. Obrigado por desembaraçar minhas idéias quando eu pedia ajuda. Cinco minutos de conversa foram muito preciosos. Obrigado. Obrigado. Obrigado. Pena que o papel acaba. Senão eu ainda teria muito o que te agradecer, Simone. Mais uma vez, obrigado por tudo.

Por fim, e não menos importante, agradeço à CAPES pelo apoio financeiro.

Resumo

Silva, Bruno Santana da; Barbosa, Simone Diniz Junqueira. **MoLIC Segunda Edição: revisão de uma linguagem para modelagem da interação humano-computador**. Rio de Janeiro, 2005. 175p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Cada dia que passa descobrimos novas formas de utilizar a computação em diversos domínios e com os mais variados objetivos: entretenimento, medicina, educação, comunicação e etc. A produção de hardware em larga escala tem tornado computadores e dispositivos móveis (por exemplo, celulares, PDAs e Tablets PCs) mais acessíveis a um número cada vez maior de usuários. O amplo uso da computação exige o desenvolvimento de software não somente com alta qualidade “interna” e funcional, mas também com alta qualidade de uso. Diante desta necessidade, pesquisadores da área de Interação Humano-Computador (IHC) têm investigado formas de projetar interfaces com alta qualidade de uso. Em especial, alguns pesquisadores propõem que o projeto de interfaces seja baseado em modelos. Paula (Paula, 2003) propôs a linguagem MoLIC (*Modeling Language for Interaction as Conversation*) para modelar a interação humano-computador, fundamentada na teoria da engenharia semiótica (de Souza, 2005). Desde sua proposta, a MoLIC tem sido utilizada em estudos de caso de diferentes domínios e plataformas. Estes estudos levantaram questões quanto ao uso da linguagem que tinham ficado pendentes ou que ainda não tinham sido endereçadas na primeira edição da linguagem. Algumas destas questões deram origem a propostas de extensão à MoLIC. Como ainda existem questões em aberto levantadas por estes estudos de caso e as propostas de extensão não tiveram o rigor necessário para serem incorporadas definitivamente à MoLIC, surgiu a necessidade de um trabalho que enderece essas questões e organize as extensões, tanto as propostas quanto outras que se façam necessárias, com o cuidado de manter a consistência da linguagem com os seus fundamentos teóricos. Assim, este trabalho apresenta uma revisão da primeira edição da MoLIC, apontando e respondendo questões ainda em aberto. Como resultado desta revisão, ele define a segunda edição da MoLIC, que incorpora diversas propostas de extensão. E, por fim, conclui levantando outras questões para futuras edições da MoLIC.

Palavras-chave

MoLIC; modelo de interação; projeto de interação; projeto baseado em modelos; engenharia semiótica; ferramenta epistêmica; interação humano-computador

Abstract

Silva, Bruno Santana da; Barbosa, Simone Diniz Junqueira. **MoLIC Second Edition: revision of a modeling language for human-computer interaction.** Rio de Janeiro, 2005. 175p. MSc. Dissertation - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Day after day, we discover new ways to use computation in various domains and for a variety of purposes: entertainment, medicine, education, communication, etc. Large-scale hardware production has made computers and mobile devices (for example, cell phones, PDAs and Tablet PCs) more accessible to an increasing number of users. The wide use of computation requires software to be developed not just with high “internal” and functional quality, but also with high quality of use. In face of this need, Human Computer-Interaction (HCI) researchers have researched ways to design user interface with high quality of use. In particular, some HCI researchers propose model-based user interface design. Paula (Paula, 2003) proposed the MoLIC language (Modeling Language for Interaction as Conversation) to model the human-computer interaction, grounded on semiotic engineering (de Souza, 2005). Since its proposal, MoLIC has been used in case studies in different domains and platforms. These studies have raised questions about the use of the language that have remained unsuitable or that still had not been addressed in the first edition of the language. Some of these questions gave rise to extension proposals to MoLIC. As there are still opened questions raised from these case studies and the extension proposals were not sufficiently sound to be definitely incorporated into MoLIC, there was the need of a work to address those questions and to organize the extensions, as well as additional proposals that may be found necessary, with the concern of keeping the language consistent with its theoretical grounding. Therefore, this work presents a revision of the first edition of MoLIC, pointing out and answering open issues. As a result of the revision, it defines the second edition of MoLIC, which incorporates several extension proposals. And, finally, it concludes by raising additional questions to be addressed in future MoLIC editions.

Keywords

MoLIC; interaction model; interaction design; model-based design; semiotic engineering; epistemic tool; human-computer interaction

Sumário

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	Motivação	18
1.2	Objetivo	20
1.3	Organização da dissertação	22
2	TRABALHOS RELACIONADOS	23
2.1	Modelos de IHC	23
2.2	Fundamentos da MoLIC	26
2.2.1	<i>Engenharia Semiótica</i>	26
2.2.2	<i>Reflexão em ação</i>	41
2.2.3	<i>Ferramentas Epistêmicas</i>	43
3	REVISÃO DA PRIMEIRA EDIÇÃO DA MOLIC E PROPOSTAS PRELIMINARES DE EXTENSÃO.....	48
3.1	Diagrama de Interação	52
3.2	Descrição Textual da Interação	95
4	SEGUNDA EDIÇÃO DA MOLIC	105
4.1	Projeto de Interação Humano-Computador	107
4.1.1	<i>Primeira Etapa: Estruturação da Conversa</i>	109
4.1.2	<i>Segunda Etapa: Detalhamento da Conversa</i>	126
4.2	Espaço de Design na MoLIC	149
4.3	Metamodelo do Diagrama de Interação MoLIC	152
5	CONTRIBUIÇÕES E NOVAS QUESTÕES PARA EDIÇÕES FUTURAS DA MOLIC	156
5.1	Contribuições.....	156
5.2	Lições aprendidas	157
5.3	Novas questões para edições futuras da MoLIC	160
5.3.1	<i>Gramaticalização dos tópicos e classificação de cenas</i>	160
5.3.2	<i>Representação do contexto da conversa</i>	161
5.3.3	<i>Representação do nível estratégico de comunicação e de pontos de acesso ao sistema de ajuda on-line</i>	163

5.3.4	<i>Influência entre instâncias de interação de diferentes usuários</i>	163
5.3.5	<i>Modelagem de apresentação e apoio à construção da interface concreta.....</i>	164
5.3.6	<i>Extreme designing</i>	165
5.3.7	<i>Ferramenta de apoio ao uso da MoLIC</i>	166
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	171

Lista de figuras

Figura 1: Visão geral do processo de interação humano-computador segundo a engenharia semiótica.	27
Figura 2: O <i>framework</i> da engenharia semiótica.....	29
Figura 3: Estrutura do signo segundo Peirce (<i>esquerda</i>) e o exemplo do signo tomate (<i>direita</i>).....	32
Figura 4: Correspondência ideal entre produção e interpretação de signos.....	33
Figura 5: Espaço de design de IHC segundo a engenharia semiótica.....	37
Figura 6: Espaço de design de IHC do ponto de vista do usuário como emissor.....	40
Figura 7: Espaço de design de IHC sob o ponto de vista do preposto do designer como emissor.	40
Figura 8: Estrutura da conversa na MoLIC original.	53
Figura 9: Exemplo de cenas no diagrama de interação.	55
Figura 10: Possível representação da seqüência de diálogos.	56
Figura 11: Possíveis representações de diálogos mutuamente exclusivos.....	57
Figura 12: Possível representação de pré-condições para diálogos.	57
Figura 13: Cenas especiais somente com uma mensagem do designer (<i>retirado de Paula, 2003</i>).....	58
Figura 14: Possível representação de mensagens do designer com conteúdo extensional (<i>a</i>) ou intensional (<i>b</i>).....	59
Figura 15: Tratamentos distintos para uma conversa sobre o mesmo tópico em contextos diferentes.....	60
Figura 16: Representação do tópico da conversa nas mensagens do designer.	62
Figura 17: Representações de mensagens do designer sob a indicação única do tópico.	62
Figura 18: Representação de diálogos que manipulam a mensagem do designer.	64
Figura 19: Rumos da conversa em função do processamento do <i>login</i>	66
Figura 20: Resultados parciais da pesquisa por arquivos no Windows XP ®.	67
Figura 21: Interação do usuário durante o <i>download</i> de um arquivo	

no GetRight®.	68
Figura 22: Possíveis representações de processos do sistema.....	70
Figura 23: Fala de transição do usuário acessando diretamente outra cena.	71
Figura 24: Representação de fala de transição no diagrama de interação (<i>adaptado de Paula, 2003</i>).	72
Figura 25: Falas de transição que não indicam os elementos referenciados.	76
Figura 26: Falas de transição da cena <i>Responder e-mail</i> : uma dependente de diálogo (<i>u:[enviar]</i>) outra independente (<i>u:[cancelar]</i>).	77
Figura 27: Tela de login no Globo On-line.....	78
Figura 28: Diagrama de interação para a meta efetuar <i>login</i> no Globo Online.	79
Figura 29: Representação de diálogos obrigatórios para certas transições (<i>retirado de Silva e Barbosa, 2004 p.183</i>).	80
Figura 30: Representação de grupos de diálogos obrigatórios para certas transições (<i>adaptado de Silva e Barbosa, 2004 p.183</i>).	81
Figura 31: Tela de <i>login</i> do Submarino.com quando a conta está bloqueada.	82
Figura 32: Fala de transição dependendo de outra fala de transição anterior.	83
Figura 33: Soluções alternativas de interação para indicar resultado negativo de busca (nenhum aviso encontrado) (<i>retirado de Paula, 2003 p. 53</i>).	84
Figura 34: Diferentes soluções de interação para escolha de página no Adobe Reader ®.	86
Figura 35: Falas de transição em resposta ao processamento do <i>login</i>	87
Figura 36: Diferenciação das falas de transição normal daquelas de reparo de <i>breakdown</i> emitidas pelo preposto.	89
Figura 37: Acesso ubíquo à cena <i>Escrever e-mail</i> em um <i>webmail</i>	89
Figura 38: Representação do começo e fim da interação.	91
Figura 39: Exemplo de ponto de acesso (<i>adaptado de Silva e Barbosa, 2004 p. 183</i>).	92
Figura 40: Diagrama de interação para a administração de mensagens num <i>Chat</i>	92
Figura 41: Diferenciação de falas de transição e da influência da interação.	93
Figura 42: Influência da interação com um Chat sobre um ator externo.	93

Figura 43: Influência da interação conjugada com transição entre cenas.	94
Figura 44: Representação de ponto de contato (a) com outro modelo de interação e (b) com outro sistema.	94
Figura 45: Exemplo de descrição textual da cena <i>Cadastrar cliente</i>	96
Figura 46: Redefinição dos atributos do signo na descrição textual de cada cena.	102
Figura 47: Representação gráfica da cena no diagrama de interação.	111
Figura 48: Exemplos de cena em programas de e-mail.	112
Figura 49: Representação gráfica do processo do sistema no diagrama de interação.	114
Figura 50: Representação gráfica da mudança de tópico no diagrama de interação.	115
Figura 51: Representação gráfica de falas de transição no diagrama de interação.	116
Figura 52: Exemplo de mudança de tópico em programas de e-mail. ...	118
Figura 53: Representação gráfica de acesso ubíquo no diagrama de interação.	119
Figura 54: Exemplo de acesso ubíquo em programa de e-mail.	120
Figura 55: Representação gráfica dos pontos de entrada e de saída no diagrama de interação.	121
Figura 56: Correspondência entre uma meta do usuário e parte do diagrama de interação.	121
Figura 57: Exemplo de correspondência da meta <i>Enviar e-mail</i> e a respectiva parte do diagrama de interação.	122
Figura 58: Representação gráfica de pontos de contato entre diagramas de interação (adaptado de Silva e Barbosa, 2004).	123
Figura 59: Representação gráfica da influência da interação.	124
Figura 60: Exemplo da influência da interação do remetente sobre interação do destinatário do e-mail.	125
Figura 61: Representação de ponto de contato (a) com outro modelo de interação e (b) com outro sistema.	126
Figura 62: Representação de uma cena na primeira etapa do projeto de IHC.	127
Figura 63: Tela onde o usuário adiciona um novo contato no MSN Messenger.	130
Figura 64: Diálogos obrigatórios para falas de transição.	133
Figura 65: Possibilidades de estruturação dos signos.	134
Figura 66: <i>Screenshots</i> do Outlook, Eudora e Thunderbird na tela	

onde o usuário escreve um e-mail (<i>da esquerda para direita</i>).	134
Figura 68: Detalhamento dos diálogos na descrição textual.	137
Figura 69: Diagrama de classes representado o signo <i>e-mail</i>	143
Figura 70: Cenas <i>Escrever e-mail</i> e <i>Ler e-mail</i>	145
Figura 71: Especificação textual resumida das cenas <i>Escrever e-mail</i> e <i>Ler e-mail</i>	145
Figura 72: Especificação textual estendida das cenas <i>Escrever e-mail</i> e <i>Ler e-mail</i>	146
Figura 73: Cenas com signos referenciados.	147
Figura 74: Representação do tipo nas falas de reparo de <i>breakdown</i>	147
Figura 75: Parte do metamodelo que descreve a definição de uma cena.	153
Figura 76: Parte do metamodelo que descreve as possíveis origens da fala de transição.	154
Figura 77: Parte do metamodelo que descreve os possíveis destinos da fala de transição.	154
Figura 78: Parte do metamodelo que descreve as influências da interação com origem em um ponto de contato.	154
Figura 79: Parte do metamodelo que descreve as influências da interação com destino em um ponto de contato.....	155
Figura 80: Atividades do processo de desenvolvimento de software do ponto de vista de IHC e de Engenharia de Software.	167
Figura 81: Visualização dos elementos envolvidos num determinado ponto de contato.	170

Lista de tabelas

Tabela 1: Atributos do signo em função das suas dimensões de identidade, conteúdo e expressão.	98
Tabela 2: Valores dos atributos do signo “nome do autor” para o cadastramento do autor.	99
Tabela 3: Definição dos atributos do signo “nome do autor” na ontologia de signos.	101
Tabela 4: O que mudou no diagrama de interação da segunda edição da MoLIC.	106
Tabela 5: Etapas do projeto de interação na MoLIC.	108
Tabela 6: Algumas formas de referenciar signos na fala de transição.....	117
Tabela 7: Estrutura dos signos do e-mail no Outlook, Eudora e no Thunderbird.....	134
Tabela 8: Atributos relacionados com a intenção de comunicação do signo.	139
Tabela 9: Atributos relacionados com o conteúdo do signo.	141
Tabela 10: Atributos relacionados com a expressão do signo.	142
Tabela 11: Atributos do signo composto e-mail descritos na ontologia de signos.	144
Tabela 12: Atributos do signo <i>remetente</i> que compõem o signo <i>e-mail</i> , descritos na ontologia de signos.	144
Tabela 13: Restrições sobre o conteúdo de atributos envolvidos numa cena.	153