

AFM: Um Assistente-Tutor baseado em Agentes para uma Ferramenta de Modelagem Orientada a Objetos

Aleksandra do Socorro Silva^{1,2,3}, Arturo Hernández-Domínguez⁴, Bruno Madeiro da Silva⁴

¹ Laboratório de Computação Aplicada (LACA) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (PPGEE) -Universidade Federal do Pará (UFPA)
Caixa Postal 479 – 66.075-110 – Belém – PA – Brasil

² Núcleo de Tecnologias Interativas de Aprendizagem (NUTEIA)
Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM/NUTEIA)
66.055-260 – Belém – PA – Brasil

³ Centro de Ciências Exatas e Tecnologia (CCET) – Universidade da Amazônia (UNAMA)
66.060-902 – Belém – PA – Brasil

⁴ Departamento de Tecnologia da Informação (TCI) – Universidade Federal de Alagoas (UFAL)
57.072-970 – Maceió – AL – Brasil

Resumo: Para facilitar a realização das tarefas de modelagem de sistemas pelo desenvolvedor, apresenta-se um sistema assistente-tutor (via Web) para uma ferramenta de modelagem orientada a objetos. As funcionalidades do AFM (Assistente-Tutor baseado em Agentes para uma Ferramenta de Modelagem Orientada a Objetos) fornecem: • assistências (ajudas, orientações sobre a ordem dos diagramas e fases da metodologia de desenvolvimento sendo utilizada, informações pertinentes e execução de tarefas semi-automáticas) ao desenvolvedor de sistemas na execução de suas tarefas de modelagem (análise e projeto), e • comportamento tutor (ensino de conceitos e princípios da orientação a objetos) auxiliando aos desenvolvedores iniciantes na compreensão dos conceitos associados à ferramenta de modelagem sendo utilizada.

Palavras chaves: assistente, sistema tutor, ferramenta de modelagem orientada a objetos.

1. Introdução

Nesse trabalho, apresenta-se o AFM (Sistema Assistente-Tutor baseado em Agentes para uma Ferramenta de Modelagem de sistemas orientados a objetos) que deve auxiliar desenvolvedores de software na execução das tarefas de modelagem. O AFM utiliza a arquitetura do TUTA (Silva, 2000)(Silva, 2001): um Tutor Baseado em Agentes, que leva em conta os princípios e modelos de um Sistema Tutor Inteligente (Wenger, 1987), (Viccari, 2003). O AFM está acoplado à ferramenta de modelagem EditorUML (Silva, 2004). O desenvolvedor de sistemas pode interagir com o AFM via Web, Intranet ou standalone (neste caso é feito o *download* do software que deverá ser instalado localmente). Durante a execução (utilização) da ferramenta, são ativadas as funcionalidades de assistência e tutor, quer seja pelo AFM ou pelo próprio desenvolvedor sobre tópicos específicos da orientação a objetos e também sobre UML (Booch, et al., 1999). Para evitar descontrole nas tarefas de modelagem, o AFM não deverá intervir sem prévio aviso e autorização, mas o desenvolvedor pode desativar suas funcionalidades de assistência e tutor quando julgar pertinente. Adicionalmente, o sistema AFM facilita o acesso às informações (através de um *site*) complementares contidas em manuais, artigos, relatórios e URL de *sites* relacionados ao desenvolvimento de sistemas orientados a objetos.

2. O funcionamento do AFM

As funcionalidades do assistente-tutor do AFM, são representadas pelas seguintes funções:

- Assistência de Ajuda: ativada no momento de um erro de modelagem e descreve (através de uma janela) de forma simples e precisa o erro cometido. Esta funcionalidade também pode ser ativada pelo próprio usuário (através da opção de ajuda).
- Assistência semi-automática: algumas tarefas são ativadas de forma quase automática, demonstrando o comportamento pró-ativo do sistema. Entretanto, para não realizar ações sem o consentimento do usuário, o sistema informa (através de uma janela), descreve (de forma simples) e solicita a confirmação da execução da ação.
- Assistência de Orientação: algumas tarefas de orientação acontecem no momento da criação de um novo diagrama, quando o sistema informa (através de uma janela) qual é o diagrama seguinte a ser elaborado. Para que esta assistência funcione, um especialista ou desenvolvedor experiente deve definir previamente a ordem e os diagramas e artefatos a serem elaborados nas fases de análise e projeto de uma metodologia específica (orientada a objetos).
- Ensino: representa aspectos de tutoria, isto é, conteúdo a ensinar e estratégias de ensino relacionados aos conceitos e princípios da orientação a objetos assim como da notação UML.

O funcionamento do AFM é baseado na interpretação e execução de uma estratégia ou de varias estratégias. As estratégias de assistência (ajuda, semi-automática, orientação e informação) e ensino são definidas através de táticas. Uma tática representa uma ação a ser interpretada e executada. O Agente Executor de Estratégias é responsável pela devida interpretação e execução das táticas contidas nas estratégias. As táticas possíveis no AFM são de: reutilização, debate síncrono, regra (desvio condicional), desvio incondicional, envio de informações.

3. Implementação do AFM

Objetivando o desenvolvimento do AFM como uma aplicação Web, a ferramenta de modelagem EditorUML e a arquitetura baseada em agentes do AFM foram implementadas em Java. Na versão atual da ferramenta com assistente, o editor é um *applet* e um conjunto de classes, a arquitetura do AFM é também um conjunto de classes.

Em relação à funcionalidade do AFM como assistente, uma parte das estratégias de assistência é:

- Estratégia de Assistência de Orientação: do ponto de vista de uma metodologia de desenvolvimento, a assistência de orientação pode funcionar assim: Se a criação de um novo diagrama for solicitada então o sistema analisará os diagramas existentes (já elaborados) e deve propor ao desenvolvedor o novo diagrama a ser criado segundo as fases e ordem definidos na metodologia utilizada. A solicitação de criação de um novo diagrama é uma das opções do menu Arquivo do EditorUML (figura 1).

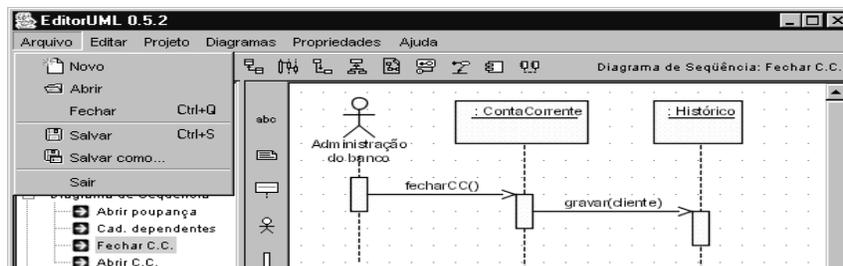


Figura 1: Menu Arquivo, opção Novo cria um diagrama para edição

No contexto do protótipo utilizado está sendo utilizada a metodologia do (Larman, 1998), onde a seqüência de elaboração dos diagramas na fase de projeto é: definir casos de uso essenciais, definir interface, aperfeiçoar a arquitetura do sistema, definir diagramas de interação (seqüência ou colaboração) e definir diagrama de classes. Desta forma, os diagramas já elaborados devem ser armazenados e a ordem sugerida por (Larman, 1998) deve ser aplicada.

Contexto dos Diagramas já elaborados:

1. *diagrama de caso de uso essenciais, interface*
2. *diagrama da arquitetura em camadas (pacotes)*
3. *diagramas de seqüência ou colaboração*
4. *diagramas de classe*

Desta forma, caso o usuário solicite a criação de um novo diagrama então o Assistente deverá funcionar conforme a seguinte estratégia, baseada em táticas de regra (desvio condicional):

- *Novo_diagrama <-- Analisar (Contexto_Diagramas_Elaborados)*
- *Sugerir: Novo_diagrama a ser criado*
- *Se sugestão aceita então*
 - A barra de elementos de edição do novo diagrama deve ser ativada*
- Fim-Se*

A estratégia de Assistência Semi-automática utiliza táticas de regra (desvio condicional), a estratégia da Assistência de Informação usa táticas simples de envio de informações, enquanto as estratégias de Ensino utilizam uma combinação das possíveis táticas compostas no AFM.

4. Considerações Finais

Trabalhos futuros são necessários no contexto da aplicação de padrões de projeto. Desta forma, podemos citar a proposta de (Meijers, 1996) como uma possível integração no contexto do AFM, particularmente em relação a uma nova estratégia de assistência: a estratégia de sugestões da melhor solução para problemas de projeto de um sistema orientado a objeto.

Referências Bibliográficas

- BOOCH G., RUMBAUGH J., JACOBSON I. (1999) The Unified Modeling Language User Guide. Addison-Wesley, 1999.
- MEIJERS M. (1996), Tool Support for Object-Oriented Design Patterns, Master's Thesis, Utrecht University, CS Dept, August 1996.
- SILVA, A. (2000) TUTA, Um Tutor Baseado em Agentes no Contexto do Ensino a Distância. 2000. Dissertação de Mestrado em Informática - DSC/UFPB, Campina Grande/PB, 2000.
- SILVA, A. S., HERNÁNDEZ-DOMÍNGUEZ, A. (2001) Desenvolvimento de um Sistema Tutor Inteligente baseado em Agentes no contexto de uma Aula Virtual Adaptada. Anais do XII Simpósio Brasileiro de Informatica na Educação - SBIE2001, 2001, Vitória/ES.
- SILVA, B. M. (2004) Desenvolvimento de uma ferramenta de modelagem de sistemas orientados a objetos utilizando a notação UML. Trabalho de Conclusão de Curso, Departamento de Tecnologia da Informação (TCI), UFAL, 2004.
- VICCARI, R. M., GIRAFFA L. M. M., (2003) Capítulo: Fundamentos dos Sistemas Tutores Inteligentes, Livro: Sociedades Artificiais, Bookman, Artmed Editora, 2003.
- WENGER, E. (1987) Artificial Intelligence and Tutoring Systems: Computational and Cognitive Approaches to the Communication of Knowledge. California, USA: Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 1987.