

Um Formalismo com Suporte Ferramental para Modelagem de Processos CSCL segundo os Preceitos da Teoria da Atividade

Francisco Petrônio Alencar de Medeiros¹, Alex Sandro Gomes¹

¹Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Av. Professor Luís Freire s/n, Cidade Universitária - Recife - PE - Brasil

Abstract. *This paper describes the suitability of TAOS formalism (Task and Action Oriented System) and iTAOS tool for modeling processes CSCL according to precepts of Activity Theory.*

Resumo. *Este trabalho descreve a adequação do formalismo TAOS (Task and Action Oriented System) e da ferramenta iTAOS à modelagem de processos CSCL segundo preceitos da Teoria da Atividade.*

1. Introdução

Ambientes CSCL (*Computer Supported Collaborative Learning*) englobam ferramentas que ajudam como mediadoras no processo de ensino provendo uma aprendizagem colaborativa. A área CSCL é uma subárea de CSCW (*Computer Supported Collaborative Work*). Dentre os referenciais teóricos da área de CSCW e conseqüentemente da área de CSCL, pode-se mencionar a Teoria da Atividade [Kaptelinin e Nardi 2006], que possui origens na filosofia sócio-cultural soviética fundada por Lev Vygotsky, A. N. Leont'ev e A. R. Luria e constitui-se de um conjunto de princípios que adotam a atividade humana como elemento central de análise para a compreensão e descrição do contexto sócio-cultural.

Entre os princípios básicos que constituem um sistema conceitual geral segundo a Teoria da Atividade estão: (i) Princípio da Orientação a um Objeto, define que toda atividade humana é realizada por um sujeito em direção a um objeto; (ii) Princípio da Mediação, define que toda relação dos seres humanos com os objetos ao redor é mediada por ferramentas e (iii) Princípio da Estrutura Hierárquica da Atividade, que diferencia os procedimentos humanos em vários níveis (atividade, ação e operação).

Na literatura, há quase duas décadas, encontram-se trabalhos que reconhece as vantagens da aplicação dos princípios da Teoria da Atividade para o design de sistemas colaborativos. A maioria desses métodos baseia-se no diagrama de Engeström, que estende os princípios básicos de Leont'ev, considerando aspectos de coletividade. Através de um modelo triangular (ver figura 1), o sujeito realiza atividades em um processo contínuo de interação com o meio social, essas relações entre sujeito e comunidade são mediadas pelo conjunto completo de mediadores desse grupo.

Uma vantagem do uso dos diagramas de Engeström é o suporte oferecido ao processo de reflexão sobre as formas com que uma ferramenta computacional pode apoiar a atividade, seja para reestruturar atividades existentes, como processos CSCL, seja para construção de novas ferramentas, como a construção de ambientes CSCL.

2. Problema e Objetivos

Apesar de inúmeros trabalhos que apresentam soluções para o design de software com base na Teoria da Atividade, especialmente no diagrama de Engeström, algumas limitações são evidentes [Nardi 2006]: (i) tendência a representar somente objetos compartilhados pela coletividade, deixando de lado outros objetos nos vários níveis de interação; (ii) práticas humanas são multitarefa, ou seja, os indivíduos realizam ações simultâneas e (iii) falta de um suporte ferramental que analise o processo como um todo e nos vários níveis de interação, garantindo consistência e completude.

O objetivo deste trabalho é propor um formalismo, validado segundo o diagrama de Engeström, e um suporte ferramental, para análise e modelagem de processos de aprendizagem colaborativa com suporte computacional. O resultado dessa modelagem pode ser aplicado de duas formas: (i) documentação de processos de aprendizagem colaborativa em ambientes CSCL ou (ii) levantamento de requisitos funcionais e de interface para a construção de ambientes CSCL.

3. Trabalhos Relacionados

Alguns trabalhos podem ser encontrados na literatura recente sobre o uso de modelos de referência para a construção de ambientes CSCL. Allert e Richter (2007) apresentam um meta-modelo UML derivado a partir da Teoria da Atividade e da Teoria de Sistemas Sociais para descrever práticas e sistemas CSCL e CSCW, Chen e Hung (2007) propõem um framework baseado na Teoria da Atividade para o projeto de atividades de aprendizagem colaborativas. Ambos não possuem ferramentas específicas de suporte.

4. Validação do Formalismo TAOS para Modelagem de Processos CSCL

TAOS é um formalismo de aquisição e representação do conhecimento baseado na modelagem do domínio e define um modelo teórico e experimental que se fundamenta no conhecimento sobre um determinado assunto. Esse conhecimento é extraído através de técnicas de aquisição do conhecimento, como entrevistas, questionários, etnografia etc, e representado através de uma descrição hierárquica formal. A figura 1 apresenta o diagrama estendido de Engeström e a taxonomia dos conceitos definidos por TAOS.

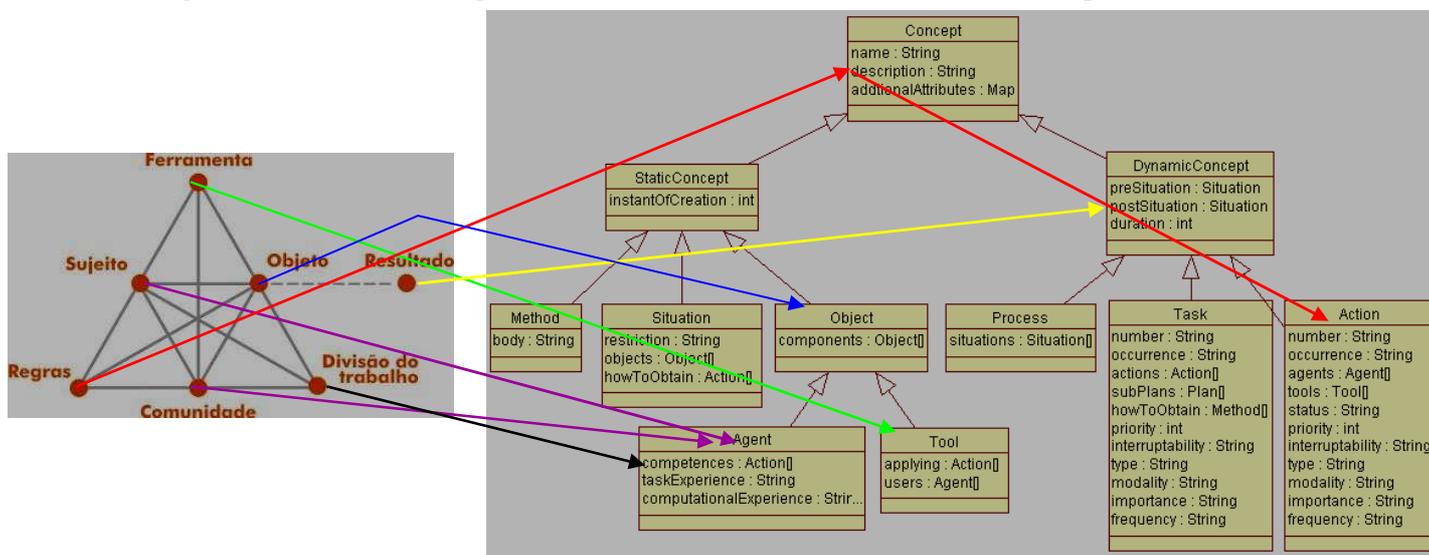


Figura 1. Diagrama de Engeström relacionado com o meta-modelo TAOS

O modelo de representação proposto por TAOS considera que os conceitos podem ser de dois tipos: conceitos estáticos e conceitos dinâmicos. Um conceito é considerado estático se ele conserva suas características durante um intervalo de tempo pré-estabelecido. Os conceitos objeto (Object), agente (Agent), instrumento (Tool), situação (Situation) e método (Method) são considerados estáticos. Um conceito é considerado dinâmico se ele representa a evolução de uma situação observada num intervalo de tempo pré-estabelecido. Os conceitos processo (Process), plano (Plan) e ação (Action) são considerados dinâmicos [Medeiros e Rousselot 1996].

Os conceitos do meta-modelo TAOS são completamente independentes. O modelo gerado a partir do meta-modelo é uma hierarquia de tarefas, sub-tarefas e ações e para cada conceito, estático ou dinâmico, um descritor é preenchido com os respectivos atributos. O modelo gerado atende ao princípio da Estrutura Hierárquica da Atividade. Segundo a Teoria da Atividade, atividades não são estáticas, possuem evolução. No formalismo TAOS também, a Atividade e suas decomposições (Ação e Operação) são representadas pelos conceitos dinâmicos Tarefa (Task) e Ação (Action). Os operadores SEQ, OR, XOR, AND, SIM, PAR permitem estabelecer relações temporais (precedência) e/ou lógicas entre atividades, ações e operações. O operador SIM possibilita realização de ações simultâneas.

Os elementos do triângulo estendido de Engeström são todos representados no meta-modelo TAOS. O **Sujeito** e a **Comunidade** são representados pela classe Agente (Agent). A comunidade é o conjunto de todos os Agentes envolvidos com a Atividade (Task) e suas decomposições (Sub-Tasks e Actions), enquanto o Sujeito é o Agente com a competência sobre uma Ação (Action) e conseqüente Atividade.

As ferramentas, que são artefatos de mediação, são representadas pela classe **Ferramenta** (Tool). Uma mesma ferramenta pode servir de mediação entre diferentes Sujeitos e Objetos, sem precisar replicá-las, pois as classes e instancias são independentes. O **Objeto**, que é o elemento para o qual as ações são direcionadas, é representado no formalismo TAOS pela classe Objeto (Object). A **Divisão de Trabalho**, que é a forma de mediação entre a Comunidade e o Objeto, é representada no TAOS pelo atributo Competências (Competences) da Classe Agente (Agent). Cada atividade (Task) é decomposta em Ações (Sub-Task) e Operações (Action) através da classe Método (Method), que representa o Como-realizar (howToObtain). As **Regras**, enquanto mediações entre Sujeito e Comunidade, são representadas no TAOS através do atributo Descrição (Description) da classe Action e realizadas por um ou mais Sujeitos (Agent). E o **Resultado** é representado no TAOS através da Pós-Situação (posSituation) da Atividade (Task), representando o estado pós realização da atividade. Na seção 5 será apresentado um estudo de caso com todos os componentes representados.

5. Implementação do Estudo de Caso com a Ferramenta iTAOS

Um dos problemas encontrados na literatura é a falta de suporte ferramental para modelar processos CSCL, tornando o trabalho muito lento e sem consistência. O formalismo TAOS foi implementado originando a ferramenta iTAOS. iTAOS modela a árvore hierárquica de atividades, preenche os descritores de todos os elementos, verifica a consistência e completude do modelo e gera um arquivo XML com o resultado da modelagem, podendo ser utilizado como um modelo no design de um sistema CSCL ou

para formalizar e documentar um processo ou metodologia CSCL. Na figura 2, um exemplo da modelagem da atividade “Adiciona Post no Fórum” e sua decomposição.

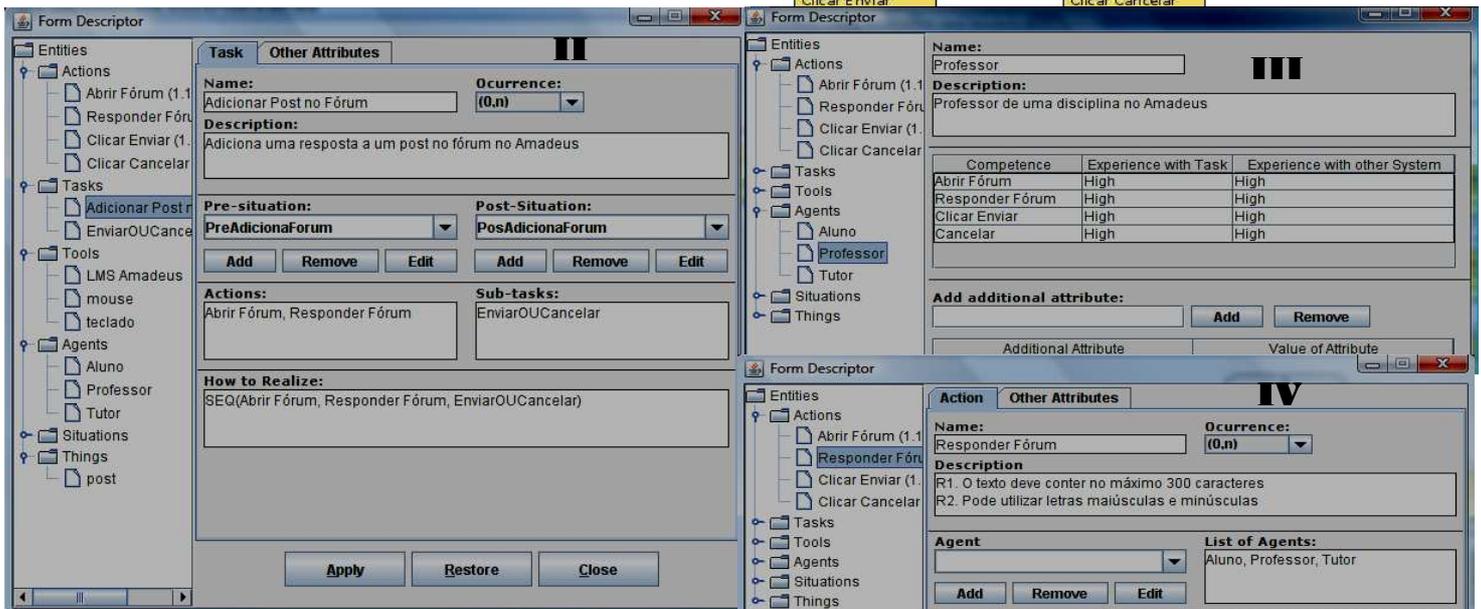
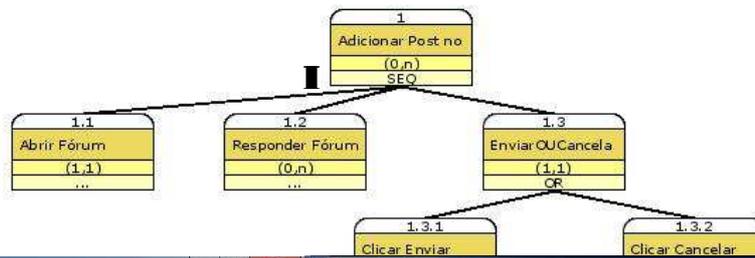


Figura 2. Modelagem de Atividade na ferramenta iTAOS – Hierarquia e Descritores

6. Conclusão e Trabalhos Futuros

A pesquisa fruto deste trabalho está em andamento. Inicialmente estudamos a viabilidade de utilizar o formalismo TAOS para modelagem de processos CSCL. Os estudos foram satisfatórios. As hipóteses levantadas, originadas a partir dos problemas, foram confirmadas: com o formalismo TAOS é possível modelar objetos compartilhados e individuais, o operador SIM permite descrever ações simultâneas e o suporte ferramental possibilita modelar as atividades CSCL garantindo consistência e completude, além de poder modelar toda a atividade em um único modelo hierárquico, com componentes independentes. Como trabalho futuro, será modelado um processo CSCL complexo e completo no iTAOS e ratificar as conclusões até então encontradas.

7. Referências Bibliográficas

- Allert, H. e Ritcher, C. Drawing on Practices for Modeling Socio-Technical Systems. Proceedings of the 8th CSCL. New Jersey, USA, 2007.
- Chen, D. V. e Hung, D. L. Towards a Community: The ICAP Design Framework for Social Constructivist Educations Designers. Proceedings of the 8th CSCL. 2007.
- Kaptelinin, V. e Nardi, B. A. (2006): Acting with Technology: Activity Theory and Interaction Design. MIT Press.
- Medeiros, H. e Rousselot, F., *Acquisition et Modélisation de Concepts Dynamiques: Le Système TAME*, Rapport ERIC R0102-96, Strasbourg, França, 1996.