

Modelagem e Implementação do Banco de Dados do Projeto ESCUNA usando TCM e PostgreSQL

Karina dos Santos Machado¹, Leonel Pablo Tedesco¹,
Greyce Nogueira Schroeder¹, Carlos Adail Scherer Junior¹, Marcelo Pereira Nunes²

¹Engenharia de Computação – Fundação Universidade Federal do Rio Grande
Caixa Postal 474 – 96201-900 – Rio Grande – RS – Brasil

²Faculdade de Informática – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Av. Ipiranga, 6681, Prédio 30, bloco 4 – 90619-900 – Porto Alegre – RS – Brasil
{karina,leoted,greyce,ijuy}@ecomp.furg.br, mnunes@inf.pucrs.br

Resumo. *O presente artigo aborda o uso de software livre no desenvolvimento de um banco de dados para o controle de uma rede de computadores interligando as escolas municipais da cidade do Rio Grande, RS, e para o suporte a atividades de ensino nela desenvolvidas. É discutida uma solução baseada nos sistemas TCM e PostgreSQL para a modelagem e implementação do banco de dados demonstrando-se como podem ser adotadas boas práticas de engenharia de software aliadas a produtividade do processo de desenvolvimento através desta abordagem, através da escolha de um ferramental de apoio adequado.*

Abstract. *In this paper we present the use of free software on the development of a database to control a computers network for the public schools on the city of Rio Grande, RS, and to support the learning activities developed upon this network. We discuss a solution based on TCM and PostgreSQL for modeling and implementing the database system and we demonstrate how good practices on software engineering that also brings productivity can be adopted through this approach, by the selection of an adequate supporting toolset for the process.*

1. Introdução

Uma rede de computadores interligando um conjunto de escolas públicas é uma estrutura que implementa um ambiente de trabalho que possibilita a interação entre mais variados tipos de usuários. São alunos, professores, grupos de estudo, pais e outras pessoas da comunidade que são inseridos em um contexto no qual desenvolvem diversas atividades que dependem de um esquema robusto de controle sobre a própria rede e que produzem uma grande quantidade de informações que precisam ser armazenadas de forma clara e organizada. O presente artigo trata do desenvolvimento de um banco de dados para o controle e registro de informações na rede de computadores do **projeto ESCUNA** – Escola-Comunidade-Universidade – uma parceria entre a Fundação Universidade Federal do Rio Grande e a Prefeitura Municipal do Rio Grande, que busca a implementação da metodologia de projetos de aprendizagem e a informatização da rede municipal de ensino, visando a melhoria do ensino e a qualificação para o mercado de trabalho [Laurino e Rodrigues 2003].

Seguindo a filosofia do projeto ESCUNA, o banco de dados que dá suporte a rede de computadores foi inteiramente desenvolvido utilizando-se ferramentas de software livre, desde a modelagem até a implementação. Em particular, o banco de dados foi desenvolvido utilizando prioritariamente dois sistemas, o **TCM** [Wieringa 2003] para a modelagem e o banco de dados **PostgreSQL** [PostgreSQL 2003], além de ferramentas adicionais para automatização de tarefas

na fase de implementação. A seguir discutiremos os fatores que levaram a escolha destas ferramentas e os recursos oferecidos por elas que foram utilizados no contexto deste trabalho.

2. O projeto ESCUNA

Para que possamos compreender o contexto em que este banco de dados foi desenvolvido vejamos uma breve descrição de requisitos. O objetivo desta descrição é apresentar uma visão geral do cenário em que as soluções de software livre estão sendo aplicadas já que este artigo propõe-se a discutir os benefícios do uso das ferramentas de software livre na construção de sistemas de bancos de dados e não o desenvolvimento do projeto em si.

A rede do projeto ESCUNA foi estruturada para comportar um conjunto de 33 escolas da rede municipal da cidade do Rio Grande, RS, interligadas por uma rede metropolitana e dispondo cada uma de um laboratório de informática com uma rede local. Cada escola emprega uma equipe de trabalho, denominada “kit-escola”, que dá assistência aos usuários da rede: professores, alunos e demais pessoas da comunidade.

Além dos fatores organizacionais/tecnológicos, deve-se salientar que o projeto ESCUNA tem por objetivo a disseminação da metodologia de projetos de aprendizagem nas escolas da rede municipal da cidade do Rio Grande. Um projeto de aprendizagem é uma atividade de ensino auxiliada pelo uso de computadores na qual um grupo de participantes (professores e alunos) escolhe um tema para pesquisa e debates entre eles. Todo aluno ou grupo de alunos pode criar seus próprios projetos de aprendizagem e convidar outras pessoas para que participem deles. As informações produzidas durante o desenvolvimento dos projetos ficam disponíveis através da Internet podendo ser enriquecidas com as interações dos próprios participantes do projeto, bem como por contribuições de usuários externos. O sucesso deste sistema, e de todo o projeto, depende da capacidade do próprio sistema em prover meios eficientes de comunicação (trocas de experiências) entre alunos das diversas escolas envolvidas no projeto.

3. Modelagem do banco de dados

Para a modelagem do sistema foi utilizado o editor de diagramas TCM – *Toolkit for Conceptual Modeling* [Wieringa 2003]. Esta ferramenta é um software livre desenvolvido na Universidade de Tente, Holanda, que permite a edição de diagramas de modelagem simbólica oriundos de diversas ferramentas, com destaque para diagramas de análise estruturada e diagramas UML.

O TCM caracteriza-se por ser uma ferramenta simples e de fácil utilização. Ao contrário da maioria das ferramentas de modelagem, especialmente as de modelagem UML, o TCM apresenta uma interface de edição de propriedades e atributos totalmente baseada na própria área de edição do diagrama evitando, por exemplo, que o usuário precise trabalhar com uma grande quantidade de janelas para poder definir os parâmetros de seu modelo. Esta característica contribui para que o usuário consiga desenvolver rapidamente seus modelos. Contudo, a fim de evitar que o usuário estabeleça ligações impróprias em seus diagramas, o TCM também realiza um controle semântico sobre os diagramas em tempo de edição.

A modelagem do banco de dados teve como foco o desenvolvimento de modelos de estrutura estática (diagramas de classe da UML) para representar o modelo de dados. Foi também utilizado um conjunto de convenções definidas de acordo com a ferramenta de geração de código utilizada, que será discutida a seguir.

4. Implementação do banco de dados

Duas questões relativas à implementação do banco de dados merecem destaque: a escolha do sistema de bancos de dados utilizado e a ferramenta de geração automática de código.

4.1. O sistema de bancos de dados

O sistema de bancos de dados escolhido para a implementação do projeto foi o PostgreSQL [PostgreSQL 2003]. Esta escolha foi justificada pelas seguintes características oferecidas por este produto:

- **Conformidade com o modelo relacional.** Quase todas as características esperadas em um sistema de bancos de dados relacionais são encontradas no PostgreSQL, como consultas declarativas em SQL, controle de concorrência através de transações, gerenciamento de usuários e otimizações de consultas.
- **Mecanismos de controle de integridade.** Uma das limitações dos sistemas de bancos de dados livres tem sido a falta de mecanismos de definição de regras de integridade como integridade referencial (chaves estrangeiras), regras e gatilhos. As versões mais recentes do PostgreSQL tem oferecido mecanismos satisfatórios para atender à estas demandas.
- **Extensões do modelo objeto-relacional.** O PostgreSQL possui algumas características de orientação a objetos associada ao seu modelo relacional, em especial o recurso de herança.

4.2. Ferramenta de geração automática de código

Uma ferramenta bastante útil no desenvolvimento do banco de dados baseado em TCM e PostgreSQL foi o gerador de código **tcm2sql** [Zagrodnick 2003]. Esta ferramenta toma um diagrama de estrutura estática gerado pelo TCM e produz o código em Linguagem de Definição de Dados (DDL) SQL que implementa o modelo descrito no diagrama. Embora a modelagem seja baseada em diagramas de classe da UML, o tcm2sql propõe um conjunto de convenções sintáticas para os diagramas que lhe servem como entrada de dados que permitem a definição de diversas formas de restrições que podem ser implementadas utilizando-se os recursos em um sistema de bancos de dados. Na Figura 1 podemos ver dois exemplos destas regras.

O primeiro exemplo é a da definição de integridade referencial. No exemplo da Figura 1.a vemos duas tabelas, **Aluno_Pos_Graduacao** e **Curso**, que se relacionam através da chave **cod_curso**. Segundo a convenção do tcm2sql a representação da chave primária se dá prefixando-se o atributo com o símbolo *sustenido* (#), e a chave estrangeira é representada com o símbolo do *acento til* (~). Além destes a convenção ainda exige que seja representada a cardinalidade entre as classes e a indicação implícita da chave primária que servirá como chave estrangeira, na forma de uma indicação de *papel*.

O segundo exemplo mostra a definição de uma regra. De acordo com a convenção proposta pelo tcm2sql, a área na representação da classe destinada a declaração de parâmetros pode ser utilizada para a definição de restrições de valor para os atributos daquela classe. No exemplo da Figura 1.b, a classe **Serie** possui restrições quanto ao número da série (que não pode ser maior do que 8) e do nível (que não pode ser maior do que 3).

A ferramenta ainda oferece recursos para a definição de outros tipos de restrições como generalizações, agregações, relações do tipo *n-para-n*, ou mesmo definições de regras mais complexas.

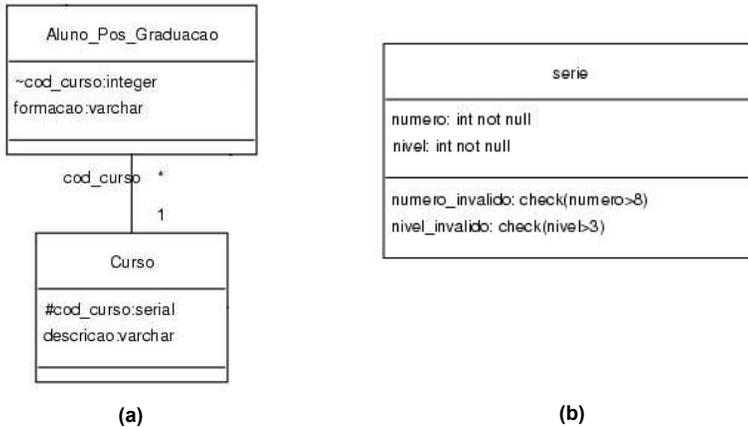


Figura 1. Exemplos de restrições definidos pelo tcm2sql.

5. Conclusões

Um dos principais fatores que inibem uma maior disseminação das soluções baseadas em sistemas de software livre em ambientes de produção, especialmente no desenvolvimento de sistemas baseados em bancos de dados, são a utilização boas práticas de engenharia de software aliada a produtividade.

Com o desenvolvimento deste banco de dados para a rede de computadores do projeto ESCUNA utilizando uma solução baseada em TCM/PostgreSQL, foi possível chegar-se a um modelo de trabalho que trouxe tanto a segurança de um processo de desenvolvimento coeso quanto a produtividade oriunda do uso de ferramentas automatizadas de apoio a implementação, tendo como resultado final um processo de desenvolvimento maduro e satisfatoriamente documentado.

Referências

- Laurino, D., Rodrigues, S. C. (2003) “Projeto Escola-Comunidade-Universidade: buscando metodologias educativas, interativas e interconectivas em uma visão sistêmica”, <http://www.ead.furg.br/projetoescolas/>, fevereiro.
- PostgreSQL Global Development Group (2003) “PostgreSQL”, <http://postgresql.org/>, maio.
- Wieringa, R. (2003) “TCM – Toolkit for Conceptual Modeling”, <http://wwwhome.cs.utwente.nl/~tcm/>, janeiro.
- Zagrodnick, C. (2003) “tcm2sql”, <http://www.gocept.com/opensource/projects/tcm2sql>, maio.