

OMT-G *Design*: uma ferramenta para modelagem de dados espaciais

Álvaro Osvaldo Teixeira Martínez, Angelo Augusto Frozza

Instituto Federal Catarinense (IFC) - Câmpus Camboriú
Rua Joaquim Garcia, S/N - 88.340-960 - Camboriú - SC
alvaro@lorenagroup.net, frozza@ifc-camboriu.edu.br

Resumo. Geralmente, a tarefa de modelar um Banco de Dados (BD) fica limitada a uma representação que pode não ser fiel aos propósitos do BD caso a notação da modelagem seja insuficiente ou carente de recursos que permitam abstrair a realidade. O uso da abordagem Entidade-Relacionamento, por exemplo, para modelar Bancos de Dados Geográficos (BDG) pode causar perda de parte da semântica do BDG. Em função disso, foram propostos modelos específicos para BDG, como o modelo OMT-G (Object Modeling Technique for Geographic Applications). Este artigo apresenta uma ferramenta desenvolvida para a modelagem de BDG, denominada OMT-G Design.

1. Introdução

Em geral, os bancos de dados geográficos (BDG) têm cumprido a função de armazenar, ordenar e realizar consultas sobre os dados geográficos. Contudo, em seu projeto, é necessário especificar um modelo de representação. Geralmente, esse modelo é utilizado em uma etapa denominada modelagem de dados. Essa é uma atividade complexa, que envolve transformar o espaço em uma representação discreta adequada ao fenômeno que se deseja trabalhar (QUEIROZ e FERREIRA, 2006). Os modelos de dados tradicionais apresentam limitações para aplicações geográficas, pois não possuem primitivas apropriadas para representar corretamente a semântica dos dados geográficos (QUEIROZ e FERREIRA, 2006).

Diante dessa dificuldade, Borges (1997) desenvolveu um modelo para dados geográficos, denominado OMT-G (*Object Modeling Technique for Geographic Applications*), que supre essa carência de primitivas e busca ser mais fiel à realidade a ser modelada, utilizando um conjunto menor de objetos gráficos do que seria utilizado em outros modelos para dados geográficos. No entanto, esse modelo ainda carece de ferramentas para apoiar a construção de seus diagramas (FROZZA, 2007). Este artigo apresenta a ferramenta OMT-G *Design* e suas funcionalidades que suportam o modelo OMT-G proposto por Borges (1997).

O presente artigo introduz o modelo OMT-G na seção 2 e apresenta a ferramenta OMT-G *Design* na seção 3, finalizando com as considerações a respeito da ferramenta e os meios para contribuir com o projeto.

2. O modelo OMT-G

Borges (1997) descreve que o paradigma da orientação a objetos é mais propício para um SIG (Sistema de Informações Geográficas). Entre as principais possibilidades, está a representação do mundo real diretamente no modelo conceitual e com mecanismos de abstração capazes de representar estruturas complexas, como os objetos geométricos, os quais podem ser alterados em um período de tempo.

Uma das propostas de modelagem com esse paradigma é o modelo denominado OMT-G (BORGES, DAVIS JUNIOR e LAENDER, 2001), que foi proposto assumindo algumas vantagens em relação a outros padrões de modelagem (p.ex. GeoOOA e UML-GeoFrame). Entre as vantagens, destacam-se a representação de primitivas geográficas, suas formas de relacionamentos e restrições de integridade.

As primitivas geográficas são organizadas em dois grupos: Geo Objetos - para representar objetos discretos e estruturas em rede (topologia); e, Geo Campos - para representar dados distribuídos continuamente no espaço (ex. minerais ou sementes sob o solo). A Figura 01 exibe a representação das classes do modelo OMT-G (usando o padrão de desenho do OMT-G *Design*).

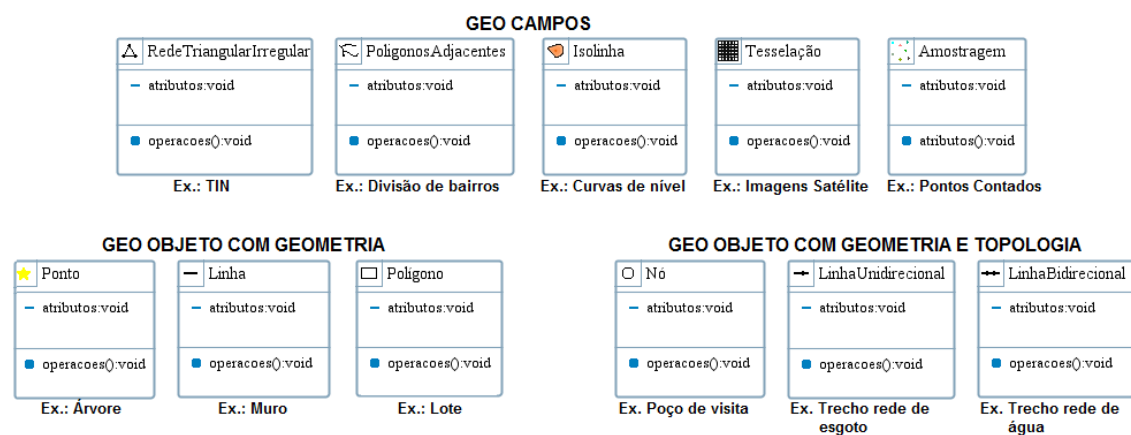


Figura 01 - Representação das classes OMT-G
(Fonte: adaptado de BORGES, 1997)

Borges (1997), ainda, defende que a maioria dos modelos possui uma carência em definir as relações existentes nos fenômenos do mundo real. Para isso ela acrescenta ao modelo OMT-G conceitos provenientes da modelagem de objetos, tais como: cardinalidade; relacionamentos simples, para representar as relações estruturais entre classes; relacionamentos espaciais, para relações topológicas, métricas, ordinais e *fuzzy* entre os objetos; e, agregações e generalizações, ambas podendo ser espaciais ou não (Figura 02). Com isso, aumenta-se a fidelidade entre a representação do universo físico modelado e sua representação computacional.

Diante das virtudes citadas, considera-se o OMT-G adequado para a tarefa de modelagem de bancos de dados geográficos e, entre seus principais usuários têm-se: PRODABEL - Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte; CONCAR - Comissão Nacional de Cartografia; e, ANA - Agência Nacional de Águas (FROZZA, 2007). Porém, ainda existem poucas ferramentas que suportem o modelo OMT-G, a maioria contendo poucos recursos e limitações de plataforma. As ferramentas conhecidas são:

- a) uma customização para o *Enterprise Architecture* usada na PRODABEL;
- b) um *stencil* para uso com o *Microsoft Visio* (DAVIS, 2010);
- c) um *plug-in* para o *StarUML* (DAVIS, 2010). A partir deste *plug-in* é possível fazer conversão de um diagrama OMT-G para *scripts* SQL através de outro programa ainda não disponível publicamente (SCHALY, 2009).

O OMT-G *Design* é uma nova opção, sendo a única que é ao mesmo tempo livre e aberta (*open source*), multiplataforma, e permite exportar de forma integrada os modelos criados para outros formatos, além de *scripts* SQL.

3. A ferramenta OMT-G Design

Para aplicações geográficas, os modelos de dados são classificados de acordo com o nível de abstração empregado: (1) mundo real; (2) representação conceitual; (3) apresentação; e (4) implementação (BORGES, DAVIS JUNIOR e LAENDER, 2001).

O OMT-G *Design* é uma ferramenta para modelagem de BDG, seguindo o modelo OMT-G proposto por Borges (1997) que atende os níveis de abstração 2 e 3 acima. Além disso, foram acrescentados mecanismos de tradução dos diagramas desenvolvidos pelo usuário para *scripts* SQL (*Structured Query Language*) e XML (*eXtensible Markup Language*), permitindo que a ferramenta também atenda ao quarto nível de abstração. Ainda, a ferramenta é flexível o suficiente para permitir a criação de novos tradutores e módulos, sem que isso signifique uma codificação extensa ou um conhecimento profundo da arquitetura da plataforma.

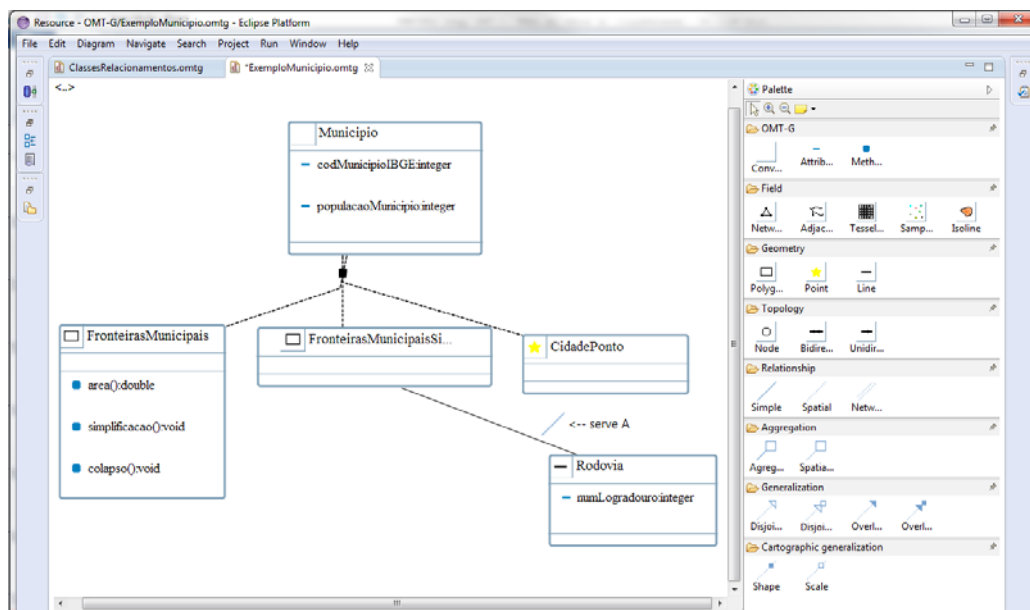


Figura 02 – Interface do OMT-G Design e palette de recursos

O seu desenvolvimento partiu da análise de 12 (doze) requisitos pré-definidos em Martínez (2013), entre eles: documentação; licença; portabilidade; recursos de exportação/importação; versão da UML utilizada; capacidade para estender a ferramenta; modularidade; custo; código aberto; e, usabilidade. Como resultado, escolheu-se o *Eclipse Graphical Modeling Framework* como plataforma base. Uma das vantagens desse *framework* é o suporte à arquitetura MDA (*Model Driven*

Architecture), que permitiu desenvolver a ferramenta praticamente sem escrever código fonte. Quanto aos mecanismos de tradução, foi adotado o *framework XPand* sob o *Modeling Workflow Engine*, conforme descrito em Martínez (2013). Essa escolha permite escrever novos tradutores do modelo OMT-G para outras linguagens além do SQL, sem a necessidade de um conhecimento específico da arquitetura da ferramenta. A Figura 02 apresenta a interface principal do OMT-G *Design (Eclipse)* com um fragmento de diagrama e os recursos do modelo suportados (*Palette*).

4. Considerações finais

Apesar do OMT-G *Design* permitir seu uso em ambiente de produção, ainda restam complementar alguns requisitos da OMT-G, tal como a implementação das restrições espaciais do modelo. Contudo, seu uso é encorajado, até mesmo para que se inicie a avaliação e os novos ciclos de atualizações do *software*. As principais vantagens da ferramenta em relação às opções disponíveis já citadas são: ser multiplataforma, permitir a exportação do modelo de banco criado para *scripts* SQL e XML; ter o código fonte aberto em repositório público; permitir a criação de tradutores para outros formatos. Acredita-se que o fato de se utilizar MDA pode fomentar o interesse da comunidade acadêmica em explorar as facilidades dessa arquitetura para outros projetos, além da expansão do OMT-G *Design*. A ferramenta (binário e código fonte) pode ser encontrada no link: <http://code.google.com/p/omt-g-design/>.

Referências bibliográficas

- BORGES, K. A. de V. **Modelagem de dados geográficos: uma extensão do modelo OMT para aplicações geográficas**. 1997. 128f. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) - Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte.
- BORGES, K. A. de V.; DAVIS JUNIOR, C. A.; LAENDER, A. H. F. OMT-G: An Object-Oriented Data Model for Geographic Applications. **Geoinformatica**, Dordrecht, Holanda, v. 5, n. 3, p. 221-260, 2001.
- DAVIS JUNIOR, C. A. **Object Modeling Technique for Geographic Applications - OMT-G**. DocuWiki. [S.I.], 11 jun. 2010. Disponível em: <<http://homepages.dcc.ufmg.br/~clodoveu/DocuWiki/doku.php?id=omt-g>>
- FROZZA, A. A. **Um método para determinar a equivalência semântica entre esquemas GML**. 2007. 139f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis.
- MARTÍNEZ, Á. O. T. **OMT-G Design: ferramenta para projeto de banco de dados geográficos suportando o modelo OMT-G**. 2013. 88f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - IFC, Camboriú.
- QUEIROZ, G. R.; FERREIRA, K. R. (Comp.). Tutorial sobre Bancos de Dados Geográficos. GeoBrasil, 2006. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2006. 104 p.
- SCHALY, K. W. **Ferramenta para Criação de Bancos de Dados Geográficos a partir de Diagramas OMT-G**. 2009. 79f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) - Universidade do Planalto Catarinense - UNIPLAC, Lages - SC.