

# DEFINIÇÃO DE MODELO ESPAÇO-TEMPORAL PARA REDES DE DRENAGEM

*Defining a space-temporal model for drainage network*

Aluizio Carlos Wanderley Grochocki

Mestrado

Orientador: Antonio José Berutti Vieira

Defesa 26/11/2008

**Resumo:** Redes de drenagem são fenômenos terrestres estudados em ciências como Cartografia, Hidrologia, Florestal, Geologia e Geografia. Em Hidrologia, redes de drenagem, juntamente com outros elementos como forma, relevo, tipo de solo e cobertura vegetal, desempenham importante papel no estudo do comportamento hidrológico de uma bacia hidrográfica e formam a base na qual a morfologia e paisagens são caracterizadas ao longo do tempo. Em Geologia, muitas conclusões geológicas são fundamentadas em inferências derivadas das redes de drenagem. Em Cartografia, quase todos os mapas representam-nas como um fenômeno terrestre de referência. Dados advindos desta referência descrevem, em geral, a estrutura e relacionamentos espaciais do fenômeno em instantes distintos do tempo, caracterizados pela geometria e topologia, além da semântica definida pelo observador. Estes dados, quando estruturados adequadamente num modelo de dados, formam o que é visto como núcleo conceitual do sistema de informação. É possível expressar este modelo de dados num modelo correspondente de classes de objetos, conferindo maior poder de abstração e melhor aproximação semântica com o fenômeno investigado. Assim, além de capturar atributos geométricos e topológicos do fenômeno, é possível definir operadores que modelam comportamento de objetos. Este modelo de classes também pode ser estendido para expressar novos fenômenos especializados ou advindos de uma combinação entre eles, muito comuns em estudos que envolvam múltiplas disciplinas. A falta de um modelo próprio de classes de objetos que formalize redes de drenagem foi a motivação deste trabalho. Partindo-se do princípio de que redes de drenagem podem ser representadas por redes de pontos e linhas, em formato de grafo matemático, neste trabalho utilizou-se a UML (*Unified Modeling Language*) para expressar

estes fenômenos terrestres segundo algumas premissas levantadas. Uma metodologia é proposta para a construção do modelo que resultou numa estrutura de nove classes principais de objetos: *AreaLevantamento*, *Recobrimento*, *FenomenoTerrestre*, *RedeDeDrenagem*, *Canal*, *TrechoDeCanal*, *No*, *Polilinha* e *PontoTopografico*. Um protótipo de software foi construído para aplicar o modelo proposto e alguns operadores de classes foram desenvolvidos. Um conjunto de experimentos com dados de três redes de drenagem foi conduzido, apresentando resultados que confirmaram o modelo ser adequado segundo os objetivos e premissas estabelecidos. Uma análise dos resultados é discutida e recomendações são sugeridas para prosseguimento desta pesquisa.

**Abstract:** Drainage networks are earth's phenomena studied in sciences like Cartography, Hydrology, Forest and Geology. Among other geomorphic elements as form, relief, soil type and vegetation coverage, drainage networks play an important role in the study of hydrologic behavior of a hydrographical basin and are the basis for characterizing morphology and landscape patterns along the time. Many geological conclusions are based on inferences drawn from drainage networks. In Cartography, almost all the maps represent them as terrestrial phenomenon of reference. In general, drainage networks data describe them as a spatial structure and relationship in distinct instants of the time, featured by the geometry, topology and semantic observer's view. When adequately structured in a data model, these data form what is understood as a conceptual core of the information system. It is possible to express this model in a corresponding object class model, providing better abstraction power and better semantic approach with the investigated phenomenon. Thus, beyond capturing phenomenon geometric and topological attributes, it is possible to define operators that model object behaviors, extending the classes to express new specialized phenomena or a combination of them, very common when carrying out multidisciplinary studies. The lack of an object class model that formalizes a pattern for draining networks was the motivation of this work. Knowing that draining networks can be represented by sets of points and lines, as a mathematical graph, this work uses the UML (Unified Modeling Language) to formalize a pattern for these terrestrial phenomena according to some predefined premises. A methodology is proposed for the construction of a model which resulted in a structure of nine main object classes: *AreaLevantamento*, *Recobrimento*, *FenomenoTerrestre*, *RedeDeDrenagem*, *Canal*, *TrechoDeCanal*, *No*, *Polilinha* e *PontoTopografico*. A software prototype was built to apply the proposed model and some class operators had been developed. A set of data experiments with three drainage networks was conducted, presenting results that had confirmed the model being suited and in

accordance with the objectives and established premises. An analysis of the results is discussed and recommendations suggested for further works.