

Tese de Doutorado

Sistemas de Informações Geográficas Baseados em Ontologias

Frederico Torres Fonseca¹

Doutor em Ciência da Informação Espacial

Departamento de Ciência da Informação Espacial e Engenharia

Universidade do Maine- EUA

24/04/2000

PALAVRAS-CHAVE

Integração – Informações geográficas – Ontologias – Hierarquias
– Papéis

RESUMO

Integração de informações é a combinação de tipos diferentes de informação em um sistema para que as informações possam ser pesquisadas, recuperadas e trabalhadas. A integração de informações geográficas tem crescido de importância devido às novas possibilidades advindas de um mundo interconectado e do aparecimento de novos métodos de coleta de informações geográficas. Muitas vezes a necessidade de informações é tão premente que não importa que detalhes sejam perdidos conquanto que informações básicas sejam obtidas. Para que a integração de informações aconteça em sistemas de computação é preciso primeiro que sejam estabelecidos os modelos formais explícitos representando os conceitos que as pessoas têm do mundo real. Além disto, estes conceitos têm de ser agrupados por comunidades representando acordos básicos dentro de cada comunidade. A formalização explícita dos modelos mentais de uma comunidade é o que chamamos uma ontologia.

Esta tese apresenta metodologia baseada em ontologias para se obter a integração de informações geográficas. Através da integração de ontologias que estão ligadas a fontes de informação foi criado um mecanismo que permite a integração de informações geográficas usando-se o significado como chave de integração. Como a integração pode ocorrer em diferentes níveis foi criado um mecanismo para inte-

¹ E-mail: ffonseca@ist.psu.edu

grar informações com diferentes níveis de detalhe. O uso de ontologias transformadas em um componente ativo de um sistema de informação leva ao que chamamos de um Sistema de Informações Geográficas Baseado em Ontologias.

Os resultados desta tese mostram que um modelo de representação de ontologias que incorpora hierarquias e papéis tem um potencial maior para integrar informações do que um sistema que não incorpora estas características. Foi desenvolvida uma metodologia para avaliar como o uso de hierarquias e papéis na representação de ontologias influencia a quantidade de informações que pode ser integrada quando da combinação de duas fontes de informações ligadas a estas ontologias. O uso de hierarquias aumenta o potencial do que pode ser integrado. O uso de papéis também aumenta o potencial, mas em uma quantidade menor do que o uso de hierarquias. O efeito combinado de hierarquias e papéis apresentou o maior aumento do potencial de informações a serem integradas. Representações de ontologias que não usam hierarquias e nem papéis apresentam um valor menor do potencial a ser integrado do que as outras três opções.

KEYWORDS

Integrator – Geographic information – Ontologies – Hierarchies - Roles

ABSTRACT

Information integration is the combination of different types of information in a framework so that it can be queried, retrieved, and manipulated. Integration of geographic data has gained in importance because of the new possibilities arising from the interconnected world and the increasing availability of geographic information. Many times the need for information is so demanding that it does not matter if some details are lost, as long as integration is achieved. For integration of information to happen among computerized information systems it is necessary first to have explicit formalizations of the mental concepts that people have about the real world. Furthermore, these concepts need to be grouped by communities representing the basic agreements that exist within each community. The explicit formalization of the mental models within a community is an ontology.

This thesis introduces a framework for the integration of geographic information. We use ontologies as the foundation of this framework. By integrating ontologies that are linked to sources of geographic information we create a mechanism that allows geographic information to be integrated based primarily on its meaning. Since the integration may occur across different levels, we also create the basic

mechanisms for changes of levels of detail. The use of an ontology, translated into an active, information-system component, leads Ontology-Driven Geographic Information Systems.

The results of this thesis show that a model that incorporates hierarchies and roles has a potential to integrate more information than models that do not incorporate these concepts. We developed a methodology to evaluate the influence of the use of roles and of hierarchical structures for representing ontologies on the potential for information integration. The use of a hierarchical structure increases the potential for information integration. The use of roles also improves the potential for information integration, although to a much lesser extent than the use of hierarchies did. The combined effect of roles and hierarchies had a more positive effect in the potential for information integration than the use of roles alone or hierarchies alone. All those three combinations gave better results than the results using neither roles nor hierarchies.