

GENERALIZAÇÃO CARTOGRÁFICA E AGENTES

Henrique Firkowski¹

¹ Universidade Federal do Paraná - UFPR - Departamento de Geomática - Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas - firk@ufpr.br

RESUMO

Este trabalho apresenta o resultado de uma pesquisa que se inicia em agentes aplicados a generalização cartográfica. A base para a sua realização foi o conjunto de publicações acerca do projeto AGENT - Automated GEneralization New Technology. Este projeto foi realizado por instituições e empresas européias. Deste início de pesquisa percebeu-se que a intenção de adoção do paradigma de agentes proporcionou grande desenvolvimento ao tema generalização pois forçou a equipe do Projeto AGENT a formalizar muito do conhecimento acerca de generalização. As atividades de pesquisa desenvolvidas no projeto citado redundaram em muitos trabalhos que podem ser usados como base de aprendizado aos temas generalização cartográfica e agentes.

Palavras Chave: Agentes, Generalização Cartográfica, Cartografia

CARTOGRAPHIC GENERALIZATION AND AGENTS

ABSTRACT

This paper presents the results of a starting research the author begins in agents applied to cartographic generalization. The publication produced by research team of the AGENT Project - Automated GEneralization New Technology was the basis for starting this research. The AGENT Project was conducted by european institutions and companys interested in generalization. It is noticeable that the adoption of agents paradigm increased generalization knowledge since it has forced the reserach team to formalize the generalization processes. This research has resulted in many published papers that serve as basis for learning generalization and agents.

Keywords: Agents, Cartographic Generalization, Cartography

1. Introdução

A possibilidade de geração de produtos cartográficos a partir de dados residentes em bases de dados digitais pode trazer como inconveniente a construção de representações que podem estar afetadas de erros de comunicação. Cada produto cartográfico deve ser projetado considerando condições ditadas pelo uso que terá. A produção de representações de dados de bases cartográficas digitais também deve seguir um projeto pois caso contrário poderá ser ineficiente ou pouco atrativa.

A velocidade com que se pode produzir representações na tela de um computador ou representações impressas faz com que seja relativamente fácil experimentar com dados cartográficos. No entanto, a geração de representações cartográficas requer projeto cartográfico especialmente quando se usam dados coletados para uma determinada escala e se representa-os em uma escala menor. A busca pela automatização de processos de generalização conduziu a comunidade cartográfica a buscar novas formas de abordar este problema. Esta nova abordagem se dá pela adoção do paradigma de agentes.

2. Generalização Cartográfica

A generalização cartográfica pode ser definida como um processo voltado à manutenção do montante de informação de uma representação quando seus dados devem ser representados em uma escala menor do que aquela para a qual foram originalmente coletados ou especificados. Em geral, a aplicação de uma mudança de escala implica em perda de eficiência no processo de comunicação cartográfica como estabelecido para a escala original, o que pode ser considerado como o mesmo que perda de informação. Esta perda de eficiência pode ser traduzida por exemplo, pela aproximação dos

símbolos o que produzirá uma imagem mais escura por ser mais densa, pela representação excessivamente detalhada de certos elementos geométricos como linhas e áreas.

A generalização cartográfica dita automatizada têm sido buscada pela comunidade cartográfica internacional como pode ser constatado pela ocorrência de Seminários e pela realização de publicações em fóruns, como a Comissão de Generalização e Múltiplas Representações da Sociedade Internacional de Cartografia - ICA. As atividades desta comissão são relatadas a partir do Second Workshop on Progress in Automated Map Generalization, Gävle, Suécia 19-21 June 1997, que foi realizado juntamente com a 18th International Cartographic Conference. Estes eventos têm ocorrido anualmente, e depois deste ocorreram em Ottawa, Canadá em 1999, Barcelona, Espanha em 2000, Beijing, China em 2001, Ottawa, Canadá em 2002, Paris, França em 2003 e o próximo está previsto para o mês de agosto de 2004 em Leicester, Inglaterra (<http://www.geo.unizh.ch/ICA/docs/workshops>).

A busca pela compreensão do processo mental de generalização realizado pelo cartógrafo quando executa a generalização manual tem proporcionado o conhecimento necessário para realizar o projeto e a implementação de algoritmos para a solução de situações específicas tais como a generalização de linhas ou de elementos areais que representam edificações. No entanto busca-se determinar conceitos mais amplos acerca do problema da generalização que possibilitem a sua solução global. Neste sentido, uma parte da comunidade científica cartográfica originária de países europeus propôs realizar o que se denominou Projeto AGENT, em que AGENT significa Automated GEneralizatio a New Technology. Este projeto baseia-se na adoção do paradigma de agentes como meio de tratamento de problemas de generalização cartográfica.

3. Agentes

Um agente é uma entidade que tanto percebe quanto age no ambiente no qual está inserido. Um agente é dotado de conhecimento individual e de habilidades e outros recursos para alcançar seus objetivos (INPG-IGN, 1998). Um agente é um programa capaz de controlar suas próprias decisões e ações, tendo por base a sua percepção do seu ambiente e de si próprio na busca de um ou mais objetivos (LAMY, et al., 1999).

Os agentes devem cumprir metas por meio de mecanismos próprios, este comportamento é denominado autonomia do agente. Há agentes que podem receber ordens de outros agentes para realizar determinadas tarefas para as quais são apropriados. Todos os agentes fazem parte de uma estrutura organizacional, de modo que um agente pode se comunicar com outros agentes pelo que se denomina interação. As ações de um agente são denominadas de comportamentos, que no paradigma de orientação a objetos recebe o nome de métodos. Se um dado agente tem capacidade de agir de diferentes modos então deve existir um mecanismo que seja capaz de determinar a melhor ação diante do problema em questão. Há dois tipos de agentes de acordo com sua capacidade de tomada de decisão acerca da ação a realizar. O primeiro tipo é o agente reativo, que age em resposta a um conjunto de situações detectadas no ambiente e que combinam com sua base de conhecimento. O segundo tipo é o agente cognitivo, que é capaz de tomar decisão mesmo sem que todas as situações detectadas no ambiente façam parte de sua base de conhecimento. Este último tipo é mais difícil de ser projetado (INPG-IGN, 1998).

Os agentes estão inseridos num ambiente, que é caracterizado como todas as coisas que não seja o próprio agente. Isso inclui outros agentes como ambiente. Para o âmbito da cartografia o ambiente se constitui no espaço geográfico, e o objetivo é realizar a generalização cartográfica de projeto cartográficos para diferentes escalas e resoluções (LAMY et al., 1999).

3.1 O que é um sistema Multi-agentes

Um sistema multi-agentes é um sistema composto por vários agentes que têm especialidades e são capazes de interagir uns com os outros. Além das capacidades individuais dos agentes, num sistema multi-agentes os agentes devem cooperar de modo a somar ações para a solução do problema atacado. No entanto os agentes podem competir, caso em que as suas metas não são compatíveis. Como os agentes podem ser estruturados de forma hierárquica as possíveis situações de conflito podem ser resolvidas por agentes de posição hierárquica superior por meio de ações de coordenação (DEMAZEAU, 1998 citado por INPG-IGN, 1998). Num sistema multi-agentes ocorrem interações entre diferentes agentes, e essa interação pode ocorrer diretamente agente a agente ou indiretamente quando um agente produz uma variação no ambiente e esta ação pode ser percebida por outros agentes. A especialização das interações ou a afinidade do tipo de interações que os agentes podem ter pode caracterizá-los como um grupo de agentes.

4. Iniciativas de uso de Agentes em Generalização

4.1 O projeto AGENT

O projeto AGENT é uma iniciativa de um conjunto de instituições europeias cujo interesse comum é a busca pelo conhecimento que conduza a ampliar o sentido do termo *automática* que qualifica o processo de generalização. Fizeram parte deste projeto o francês Institut Géographique National - IGN, a empresa inglesa Laser-Scan Ltd, o Institut National Polytechnique de Grenoble sediado na França, a University of Edinburgh - Inglaterra; e a University of Zurich - UNI-ZH, Suíça (<http://agent.ign.fr/partners.html>).

Objetivos do Projeto AGENT

O propósito do projeto AGENT é produzir um software de projeto cartográfico inovador baseado na tecnologia multi-agentes. O projeto AGENT foi concebido numa época em que cresce o conhecimento em generalização cartográfica e em que surgem sofisticadas técnicas de software para implementação. Uma consequência importante é que o projeto autônomo e a visualização de mapas de acordo com temas e escalas específicas para as necessidades dos usuários estão dentro do alcance.

De forma mais definida, com o projeto AGENT, será possível chegar à definição e modelagem do comportamento de '*agentes e estruturas geográficas*' no contexto de generalização. Isto quer dizer definir :

- mecanismos para selecionar e mostrar agentes;
- mecanismos para validar ações de agentes ; e
- estratégias e dinâmicas que resolvem a competição entre agentes.

Para validar a pesquisa metodológica serão focados dois protótipos para o projeto inteiramente automatizado de representações temáticas multi-escalas: uma ferramenta profissional e um bureau de informações público. (<http://agent.ign.fr/objectives.html>).

4.2 Resultados publicados de pesquisas com agentes

A principal referência para o presente trabalho, no que diz respeito a aplicação de agentes a problemas de generalização cartográfica, foi o conjunto de publicações que apresentam resultados do projeto AGENT. Desta grande pesquisa resultaram trabalhos de introdução ao paradigma de agentes e sua possível aplicabilidade em cartografia, (*Generalization Modelling using a agent paradigm*, INPG-IGN, 1998). De fato as publicações resultantes das atividades dos membros do projeto AGENT são estruturadas e organizadas. O segundo trabalho publicado em nome do projeto trata da Análise de Injunções que tem a finalidade de reduzir o número de possíveis resultados de um processo quando visto do ponto de vista de ação de agentes (*Constraint Analysis*, Department of Geography, University of Zurich UNI-ZH, 1998). O terceiro trabalho apresenta um estudo sobre as medidas realizadas para a determinação das condições para a realização de generalização. O trabalho denomina-se *Selection of Basic Measures*, UNI-ZH, 1999. O quinto trabalho se denominou *Specification for measuring on MESO level & organizations*, produzido por UNI-ED-IGN, França e UNI-ZH. Este trabalho trata das medidas contextuais que foram estudadas e que são consideradas importantes para a generalização. O trabalho seguinte deste conjunto de trabalhos publicados durante a execução do projeto AGENTS consiste de uma avaliação do estado da arte em termos de algoritmos para generalização cartográfica, realiza uma classificação destes algoritmos, ressalta os mais importantes e seleciona algoritmos para o protótipo pretendido (*Selection of Basic Algorithms*, UNI-ZH, 1999). O trabalho denominado *Strategic Algorithms Using Organizations* (UNI-ED, IGN e UNI-ZH) discute operadores e algoritmos em *organizações* de agentes. E o último trabalho trata da implementação de agentes, em que a empresa inglesa Laser-Scan incorpora resultados da pesquisa no produto LAMPS2.

Além das publicações citadas como resultantes do projeto AGENT há as publicações de trabalhos apresentados nas diferentes International Cartographic Conference promovidas pela International Cartographic Association – ICA e em Seminários da sua Comissão de Generalização e Múltiplas Representações (<http://www.geo.unizh.ch/ICA/>).

5. Considerações Finais

Com dito no início deste trabalho, apresentou-se aqui uma interpretação inicial do tema agentes e generalização, ressaltando que a comunidade cartográfica internacional tem devotado atenção. Apesar de ter sido apresentado de forma inicial e superficial, os resultados publicados das atividades de pesquisa, realizadas no projeto AGENT, nos incentivam a aprofundar os estudos na direção da generalização apoiada por agentes.

6. Referências

LAMY, S. et al., The Application of Agents in Automated Map Generalization. In: 19th INTERNATIONAL CARTOGRAPHIC CONFERENCE, 19., 1999, Ottawa. Anais ... Ottawa: ICA, 1999. p. 1225-1234.

http://www.voronoi.com/pdfs/1995-1999/A_system_approach_to_automated_generalization.pdf

<http://agent.ign.fr/objectives.html>

<http://agent.ign.fr/partners.html>

<http://www.geo.unizh.ch/ICA/docs/workshops>

<http://www.geo.unizh.ch/ICA/>