

Uso da tecnologia XML visando a Interoperabilidade em Geoprocessamento

Rovedy Aparecida Busquim e Silva^{*,1}, Dr. Carlos Ho Shih Ning^{**,1}

(1) Departamento de Processamento de Imagens

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

e-mail: rovedy@nucleo.inpe.br

Resumo

A evolução da tecnologia Web permite o acesso a informações de forma cada vez mais interativa e dinâmica. Da simples exibição de documentos estáticos, a Web passou a suportar sistemas com grande quantidade de informações e diferentes plataformas. Nesse contexto, Extensible Markup Language (XML) surge como uma poderosa ferramenta para lidar com documentos dinâmicos na Web devido à sua característica de fazer distinção entre conteúdo e apresentação de dados. A XML pode ser usada como um formato padrão para armazenamento de dados e/ou um formato intermediário para representar qualquer fonte de informação disponibilizada a diversos dispositivos. XML pode ser utilizada no desenvolvimento de aplicações da Web em diversas áreas. Este trabalho focará sua aplicação na área de Geoprocessamento, disponibilizando informações geográficas através de uma arquitetura cliente-servidor. O resultado final será uma análise qualitativa da tecnologia XML aplicada a Geoprocessamento; o estudo abrangerá desde a definição da estrutura de documentos XML até a publicação da informação em diferentes visões ao usuário.

Palavras-Chave: *XML, SIG, Web, Interoperabilidade, formato de dados*

Introdução

Tradicionalmente, os serviços da Web são produzidos com técnicas que combinam conteúdo e apresentação. O conteúdo dinâmico de aplicações Web é obtido através do uso de lógica de programação embutida em páginas HiperText Markup Language (HTML) tais como: Active Server Pages (ASP), Java Server Page (JSP) e Hypertext Preprocessor (PHP). A combinação das três camadas - conteúdo, lógica e apresentação - ocasiona alguns desafios relacionados a produção, entrega e uso de serviços na Web. Geralmente os serviços da Web são dependentes de dispositivos, tem reuso pobre de conteúdo e processamento ineficiente. Nesse contexto, a XML surge como solução para esses desafios. XML é usada para descrever o conteúdo da informação independente de sua apresentação em contraposição a maioria das tecnologias atuais da Web [5]. Esta distinção entre conteúdo e apresentação é que provê documentos independentes de dispositivos e torna o gerenciamento de documentos simplificados.

XML foi desenvolvida pela organização World Wide Web Consortium's (W3C) visando promover interoperabilidade entre aplicações[1]. A XML fornece significativo avanço na forma como os dados são descritos e manipulados via aplicações Web através do uso de um formato padrão simples e flexível que pode ser incorporado a um Sistema de Informação Geográfica (SIG).

Usuários de SIG podem usufruir da Web para acessar informações geográficas de tipos e formatos diferentes, específicos à sua área de aplicação. No entanto, a diversidade e popularização de SIG's, resultou em ambientes heterogêneos, dificultando a troca de informação geográfica entre os mesmos. Uma solução é promover a interoperabilidade entre SIG's, definida aqui como a capacidade de compartilhar e trocar informações e processos em ambientes computacionais heterogêneos, distribuídos e autônomos[6]. O consórcio OpenGIS (OGC) é um esforço nesse sentido. Seu objetivo principal é resolver os problemas de compartilhamento de dados e transferência de sistemas SIG do seu ambiente atual, constituído por bases de dados proprietárias e monolíticas, para os novos ambientes baseados em componentes e computação distribuída na qual a interoperabilidade é um requisito essencial.

Para prover a integração das tecnologias na área de Geoprocessamento e Web, o OGC propõe uma especificação baseada em XML para SIGs. O resultado é a recomendação do uso de Geography Markup Language(GML) como uma estrutura base para representação de informação geográfica. A GML representa uma solução que pode ser utilizada em direção a expansão da interoperabilidade geoespacial [2].

A distinção entre conteúdo e apresentação de informação geográfica permite que o conteúdo GML possa ser facilmente transformado a uma grande variedade de formatos de apresentação tais como: gráfico vetorial e raster, texto, som e voz. Por exemplo, um mapa, que é a forma de saída gráfica mais usual da apresentação GML, pode ser gerado a partir de uma variedade de caminhos que inclui a visualização direta através de um applet gráfico ou através do uso de tecnologia gráficas baseadas em XML como, por exemplo, Scalable Vector Graphics (SVG)[3].

O conteúdo do trabalho engloba estudos específicos relacionados a definição da estrutura dos documentos XML; forma de leitura dos dados e ferramentas disponíveis; e a apresentação do conteúdo na Web.

Informação geográfica codificada em XML

XML foi definida com o objetivo de assegurar uma estrutura de dados uniforme e independente de aplicações e fabricantes, visando interoperabilidade. XML oferece uma abordagem padrão para descrição, captura, processamento e publicação de informações[4]. XML concentra-se no conteúdo da informação e não na apresentação. Folhas de estilo descrevem como documentos são apresentados na Web, permitindo diferentes visões do mesmo dado. Existem duas linguagens de especificação de estilo para documentos XML: Cascading Style Sheets (CSS) e Extensible Stylesheet Language (XSL). As ferramentas que definem a descrição da estrutura do documento XML são Document Type Definition (DTD) e XML Schemas. Elas provêem a capacidade de diferentes aplicações compartilharem o mesmo dado.

A GML pode ser utilizada como estrutura base para derivar novos formatos para a representação de informações geográficas específicas. GML pode ser utilizado tanto para armazenar informações e esquemas de aplicações geográficas como meio de transporte de um formato proprietário. Assim como XML, GML é projetado para suportar interoperabilidade e faz isso por intermédio da provisão de tags de geometria básica, um modelo de dados comum (feições/propriedades), e um mecanismo para criar e compartilhar esquemas de aplicação. A especificação GML foi desenvolvida baseada na especificação XML Schema Recommendation publicada pela W3C.

Feições simples são projetadas para descrever a geografia de entidades do mundo real. Como tal, a codificação em GML não é concentrada na visualização de feições como desenho de mapas. Para desenhar um mapa com GML é necessário transformar o arquivo GML em um formato gráfico, utilizando para isso, por exemplo, SVG (Scalable Vector Graphics), VML (Vector Markup Language), VRML (Virtual Reality Markup Language) ou X3D (Extensible 3D). O formato GML não depende de nenhuma especificação gráfica XML particular para visualizar seu conteúdo. Qualquer aplicação pode ser capaz de ler as informações geográficas codificadas em GML e visualizadas sem nenhuma suporte adicional.

Arquitetura proposta

Este trabalho apresenta proposta de desenvolvimento de uma arquitetura cliente-servidor para dados geográficos. Nessa arquitetura a base do trabalho está relacionada, principalmente, ao aspecto da representação dos dados geográficos (descritos em formatos proprietários) para o formato padrão XML. O enfoque está voltado para o uso do formato padrão XML na troca de informações e no armazenamento de dados geográficos, permitindo a interoperabilidade entre usuários. O conteúdo do trabalho engloba desde a definição da estrutura dos documentos XML até as formas alternativas de apresentação. A apresentação é definida através de dois tipos de clientes distintos: um cliente applet e um cliente HTML.

O trabalho é composto das seguintes etapas: conversão da base de dados geográfica para o formato XML; desenvolvimento de uma arquitetura Cliente-Servidor para disponibilizar esses dados via Web; e a visualização dos dados a partir de duas aplicações distintas. A arquitetura básica para desenvolvimento da proposta é apresentada na Figura 1.0 onde são definidos os módulos que compõem o sistema: dados geográficos de entrada, exportador XML, uma base de dados XML, servidor Web e dois clientes de aplicação.

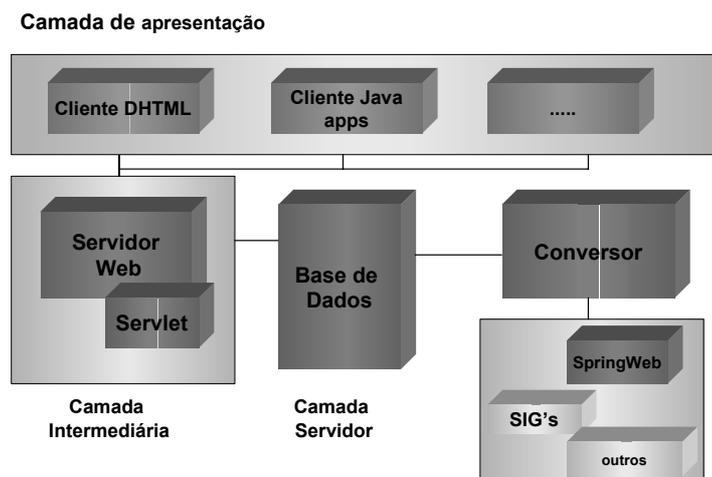


Figura 1.0 - Arquitetura básica

Na arquitetura proposta, a camada cliente será constituída de dois tipos de aplicações distintas: Dynamic HTML (DHTML) e Java applet. Ambas terão como funções primárias a visualização e manipulação das informações geográficas através de suas interfaces com o usuário. O cliente DHTML é caracterizado por ser mais

apropriado para conexões de rede lentas e não precisar de suporte adicional de software para ser executado (plug-in). Em contrapartida, os cliente Java applets precisam de plug-in e são caracterizados por serem clientes mais robustos, com mais recursos se comparado a clientes DHTML.

A camada servidora é constituída de um servidor para protocolos HTTP com capacidade de executar servlets em JAVA. A troca de informação entre sistemas é facilitada através do uso do XML, pois não há necessidade da implementação de uma infra-estrutura específica; documentos XML podem ser trocados via protocolos Internet padrão como o HTTP. A função do servlet é permanecer em execução no servidor aguardando por solicitações dos clientes tendo a capacidade de atender diversas solicitações simultâneas. O applet é responsável pelo estabelecimento de uma conexão com qualquer servidor onde exista um servlet preparado para receber suas requisições.

A base de dados da arquitetura proposta é composta por um Sistema de Arquivos e/ou um banco de dados nativo XML que armazenará todas as informações geográficas utilizadas pelo sistema. O acesso as informações geográficas, codificadas em XML, será realizado através de um "servlet" acessado pelo usuário através do applet ou diretamente por páginas DHTML.

A base de dados da arquitetura é constituída de informações codificadas em GML baseada em esquemas XML. Um exportador XML tem como funcionalidade a conversão de dados geográficos externos para o formato GML, fornecendo à base de dados do sistema. O exportador GML é uma aplicação externa essencial ao sistema devido ao fato de prover informações à base de dados. Os dados de entrada do exportador são providos pelo SIG do Inpe, denominado Spring. O objetivo de tal conversor é que este possa ser genérico, o suficiente, traduzindo, para GML, informações geográficas diversificadas.

De posse das informações armazenadas na base de dados, o sistema aguarda requisições do cliente para visualizar algum tipo de informação geográfica. O cliente fará requisições do tipo GET e POST do protocolo de comunicação HTTP ao servidor. Esses métodos são responsáveis pela comunicação entre clientes e servidor. No caso do cliente Java, a comunicação será feita utilizando a tecnologia applet e servlet.

Considerações Finais

O trabalho proposto visa fornecer uma fundamentação teórica sobre a tecnologia XML aplicada a área de Geoprocessamento. As etapas do trabalho como definição do esquema XML , conversão de dados , leitura de dados, configuração do ambiente de desenvolvimento, e publicação dos dados serão descritas detalhadamente e desenvolvidas de acordo com as ferramentas disponíveis atualmente. Espera-se que o desenvolvimento desse trabalho possa vir a ser utilizado na tomada de decisão no que se refere a escolha de tecnologia para aplicações de SIG na Web, baseado no protótipo a ser desenvolvido.

Referência bibliográfica

- [1] Especificação XML: <http://www.w3.org/TR/XML/>
- [2] Lake, R. Geography Markup Language (GML) 2.0. Enabling the Geo-spatial Web
- [3] OGC - Especificação GML 2.0, fevereiro de 2001
- [4] McGrath S. XML Aplicações práticas. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- [5] Soinio, T. "Using XML in Web service - Vision the future", Master's thesis, University of Tampere, junho de 2000
- [6] Yuan, M. "Development of a global conceptual schema for inteoperable geographic information", Santa Barbara, 1997.