

Tham luận:

Xây dựng hệ thống tin địa lý trong môi trường mã nguồn mở

Bùi Quang Vinh

Viện CNTT / Trung tâm KHKT&CNQS/Bộ Quốc Phòng

I. Mã nguồn mở trong sự phát triển của các hệ thống tin địa lý.

Trong vòng 20 năm trở lại đây, công nghệ khai thác thông tin địa lý đã có các bước phát triển đáng kinh ngạc. Sự cạnh tranh quyết liệt cùng với các đòi hỏi ngày càng tăng từ phía người dùng đã thúc đẩy việc ra đời nhiều giải pháp công nghệ có chất lượng cao trong thị trường ngày càng rộng lớn của các hệ thống tin địa lý (GIS). Tuy nhiên hầu hết các sản phẩm GIS thương mại hiện có trên thị trường chỉ được thiết kế với mục đích hỗ trợ các đòi hỏi cơ bản của người dùng như số hoá, lưu trữ và hiển thị các dữ liệu địa lý. Trong đó, chỉ có một số ít các sản phẩm quan tâm đến vấn đề giao diện với người dùng, tính tương tác giữa các hệ dữ liệu và khả năng hỗ trợ dữ liệu địa lý của các hệ cơ sở dữ liệu. Các sản phẩm này hầu hết chỉ chạy theo các nhu cầu trước mắt của thị trường mà bỏ qua hàng loạt các lĩnh vực nghiên cứu mới đầy hứa hẹn trong công nghệ thông tin địa lý như mô hình hoá dữ liệu địa lý, thống kê địa lý, hay ứng dụng mạng nơ ron trong xử lý dữ liệu địa lý. Đặc biệt, trong thời gian tới, công nghệ thông tin địa lý sẽ có các bước thay đổi quan trọng khi các hệ thống cơ sở dữ liệu có khả năng hỗ trợ dữ liệu địa lý được sử dụng rộng rãi. Sự xuất hiện của các hệ thống cơ sở dữ liệu này chính là động lực thúc đẩy các nhà phát triển tìm ra các giải pháp để tận dụng tối đa các ưu thế mà các hệ thống cơ sở dữ liệu có hỗ trợ dữ liệu địa lý mang lại.

Một trong các giải pháp được cho là có triển vọng đó là xây dựng một mạng lưới hợp tác phát triển dựa trên công nghệ mã nguồn mở. Một phương pháp tiếp cận tương tự như khi phát triển Linux sẽ cho phép các nhà nghiên cứu và phát triển tiếp cận với một hệ thống các công cụ thông tin địa lý nguồn mở phong phú hơn những gì đang được bày bán trên thị trường. Hơn nữa, việc phát triển các công cụ phân tích dữ liệu địa lý có mã nguồn mở sẽ là tiền đề cho việc đẩy mạnh khả năng khai thác thông tin từ dữ liệu - một trong các “khoảng trống” trong các hệ thống thông tin địa lý. Việc khai thác thông tin từ các dữ liệu địa lý hiện nay hoàn toàn không tương ứng với những gì mà các hệ thống thiết bị trị giá hàng trăm triệu đô la như các hệ thống vệ tinh, ảnh số và GPS mang lại. Trên một khía cạnh nào đó, chúng ta đã thất bại trong việc khai thác thông tin từ các dữ liệu địa lý. Cho đến thời điểm hiện tại, rất ít kỹ thuật khai thác thông tin địa lý được sử dụng trong các sản phẩm GIS trên thị trường. Với chiến lược mã nguồn mở, chúng ta hy vọng sẽ đẩy nhanh được quá trình khai thác thông tin bằng cách chia sẻ các thông tin có được trong quá trình khai thác. Các công cụ GIS sẽ phong phú hơn và được sử dụng rộng rãi hơn nếu sử dụng mã nguồn mở.

II. Hệ thống tin địa lý trên Web - hệ thống tin địa lý của tương lai

Các hệ thống tin địa lý sử dụng công nghệ Web sẽ là các hệ thống tin địa lý của tương lai. Xu thế chia sẻ thông tin là không thể đảo ngược. Cùng với sự phát triển của Internet, công nghệ web đã trở thành một trong các phương tiện trao đổi thông tin hữu hiệu nhất trên mạng khi tích hợp được đầy đủ các yếu tố như âm thanh, hình ảnh và tương tác với người dùng. Do các đòi hỏi ngày càng cao trong việc chia sẻ thông tin, các hệ thống thông tin không có khả năng kết nối mạng sẽ mất dần chỗ đứng trong tương lai. Chính vì vậy các hệ thống tin địa lý muốn phát huy được hết khả năng sẽ phải kết hợp các điểm mạnh trong trao đổi và hiển thị thông tin của công nghệ web với các công nghệ xử lý và khai thác các cơ sở dữ liệu thông tin địa lý.

III. Xây dựng hệ thống tin địa lý trên Web với mã nguồn mở

Toàn bộ các phần mềm sử dụng để xây dựng một hệ thống tin địa lý với đầy đủ tính năng trên nền web là miễn phí với tất cả những ai có thể truy cập Internet. Các khối phần mềm này bao gồm một hệ điều hành mạnh có hỗ trợ công nghệ web, một hệ thống cơ sở dữ liệu có khả năng hỗ trợ dữ liệu địa lý, một phần mềm có khả năng chuyển đổi các dữ liệu địa lý thành các thông tin có thể hiển thị trên web, các ngôn ngữ định dạng được thiết kế tối ưu cho việc trao đổi các thông tin địa lý giữa các ứng dụng qua các đường truyền khác nhau và bộ các công cụ xử lý và phân tích số liệu địa lý. Tất cả các phần mềm này trên từng lĩnh vực công nghệ đều có các ứng cử viên sáng giá sử dụng mã nguồn mở. Sau đây chúng ta sẽ đi qua một vài phần mềm tiêu biểu.

Hệ điều hành

Hệ điều hành luôn là nền tảng của mọi hệ thống máy tính. Trong các hệ điều hành mã nguồn mở Linux có lẽ là hệ điều hành được ưa chuộng nhất nhờ kết hợp được sự ổn định của Unix với tính thân thiện của Windows. Bên cạnh đó, một số lượng lớn các phần mềm, công cụ phát triển, khai thác và xử lý thông tin địa lý có mã nguồn mở đã được xây dựng cho hệ điều hành này. Chính vì vậy, Linux sẽ là sự lựa chọn số một cho việc phát triển các hệ thống tin địa lý có mã nguồn mở.

Cơ sở dữ liệu có hỗ trợ dữ liệu địa lý

Nhiệm vụ quan trọng nhất của một hệ thống tin địa lý là quản lý và khai thác các dữ liệu địa lý. Chính vì vậy, một hệ cơ sở dữ liệu cho phép truy xuất web cộng với khả năng lưu trữ và xử lý các dữ liệu địa lý sẽ luôn là thành phần cốt lõi của bất kỳ một hệ thống thông tin địa lý nào trên nền web. Một trong các hệ cơ sở dữ liệu mã nguồn mở đi đầu trong lĩnh vực này là PostGIS (<http://postgis.refractory.net>) - thành phần mở rộng của hệ cơ sở dữ liệu mã nguồn mở nổi tiếng PostgreSQL (<http://www.postgresql.org>). Với PostGIS, PostgreSQL có khả năng lưu giữ các dữ liệu địa lý như điểm, đường, đa giác v.v và hỗ trợ một số thao tác cơ bản trên các dữ liệu này như xác định điểm

trong đa giác hoặc đường viền chung của một số khu vực. Bên cạnh PostgreSQL, MySQL (<http://www.mysql.org>) với phần mở rộng hỗ trợ dữ liệu địa lý cũng là một ứng cử viên nặng ký. Điểm mạnh của MySQL chính là tốc độ và độ ổn định cao. Tuy nhiên, MySQL gặp phải một số vấn đề liên quan đến bảo mật. Thêm nữa phần mở rộng của MySQL cũng chưa được thử nghiệm nhiều. Chính vì vậy, PostgreSQL thường được người dùng lựa chọn nhiều hơn.

Internet Map Servers

Cung cấp thông tin địa lý trên mạng có thể thực hiện một cách đơn giản thông qua việc thiết lập các bản đồ được chuẩn bị trước dưới dạng ảnh quét hoặc ảnh xuất từ các phần mềm GIS trên máy đơn. Tuy nhiên, các thông tin bản đồ sẽ trở nên hữu ích hơn nhiều nếu chúng có thể được tạo ra ngay khi tương tác với người dùng.

Internet map servers là phần mềm cho phép tạo ra các bản đồ động với các lớp thông tin được gắn trên nó từ các dữ liệu địa lý lấy từ các nguồn khác nhau như các hệ CSDL địa lý, các tập tin GML (Geography Markup Language), hay trực tiếp từ hệ thống định vị toàn cầu. Khả năng kỹ thuật được sử dụng để khai thác tin từ Internet Map Server nhưng chúng đều có bản chất khá giống nhau, đó là đòi hỏi phần mềm map server tạo ra các bản đồ động theo yêu cầu dưới dạng ảnh điểm (raster) hoặc ảnh vector từ hệ CSDL địa lý rồi gửi chúng đến các browser. Ngôn ngữ sử dụng để phát triển các ứng dụng từ phía người dùng cũng rất đa dạng bao gồm PHP, Perl, Java, Python v.v. Tất cả các công cụ này đều ở dạng mã nguồn mở hoặc miễn phí. Các ứng dụng phức tạp có thể đòi hỏi việc khai thác số liệu qua mạng phải có tốc độ và khả năng phân tích số liệu tương đương với các ứng dụng GIS trên máy đơn. Tất cả các đòi hỏi này đều có thể đáp ứng bởi một phần mềm mã nguồn mở có tên Minnesota Mapserver. (<http://mapserver.gis.umn.edu>).

Mapserver sử dụng giao tiếp CGI để giao tiếp nhận yêu cầu và gửi các bản đồ động với đầy đủ các lớp thông tin đến các đầu cuối. Các khả năng đáng chú ý của Minnesota Mapserver bao gồm:

- Các lớp bản đồ có thể được tạo ra từ các nguồn dữ liệu đa dạng như ESRI Shapefiles, spatial databases (PostGIS, Oracle Spatial, ESRI SDE), and world file referenced raster imagery (GeoTIFF).
- Cách sử dụng biểu tượng được tối ưu hoá và hết sức mềm dẻo, có thuộc tính trong suốt và sử dụng ảnh JPEG hoặc PNG làm điểm mốc.
- Các đối tượng là hình vẽ có thể được làm cho tỷ lệ với tỷ lệ của bản đồ.
- Các câu lệnh logic có thể sử dụng để tạo bản đồ động.
- Các tham số của bản đồ được tạo một cách tự động.
- Hỗ trợ đánh số và tìm kiếm nhanh trên các tập tin dạng ESRI.

Ngoài MapServer, GeoServer (<http://geoserver.sourceforge.net>) là một ứng cử viên có mã nguồn mở khác cho vị trí này. GeoServer sử dụng ngôn ngữ trao

đổi thông tin là XML/GML, giao tiếp theo cơ chế Java Servlet và sử dụng CSDL PostGIS.

Định dạng dữ liệu địa lý

Một ngôn ngữ định dạng tối ưu cho trao đổi thông tin địa lý qua web là thành phần không thể thiếu trong bất kỳ hệ thống tin địa lý trên nền web nào.

Extensible Markup Language (XML) là nền tảng cho việc thiết lập các ngôn ngữ giao tiếp trên web hiện tại và trong tương lai. Hai chuẩn GML và SVG là hai ngôn ngữ trao đổi thông tin được thiết kế chuyên dụng cho hệ thống tin địa lý có mã nguồn mở trên nền web. Hai ngôn ngữ này có khả năng đáp ứng tốt các đòi hỏi trong trao đổi thông tin địa lý hiện nay qua các dạng đường truyền khác nhau.

Các công cụ xử lý thông tin địa lý

[fmaps](#)

GIS/RS application for Linux and Gnome platforms. Open source code is available for downloading from this site.

[GeoTools](#)

GeoTools is a free Java based mapping toolkit that allows Maps to be viewed interactively on web browsers without the need for dedicated server side support.

[GRASS](#)

Geographic Resources Analysis Support System (GRASS) is the public domain GIS software application originally developed by the US Government.

[iGMT](#)

iGMT stands for Interactive Mapping of Geoscientific Datasets. iGMT provides a graphical interface to making working with Generic Mapping Tools easier. Written in the Tcl/Tk computer language.

[InovaGIS Visual Basic Page](#)

Open source code for Visual Basic GIS applications. From InovaGIS, a site whose goal is to develop a free Geographic Information interoperable technology.

[MapServer](#)

MapServer is an OpenSource development environment for building spatially enabled Internet applications. Compiles on most UNIX systems and will run under the Windows OS environment.

[OpenEV](#)

OpenEV is a library, and reference application for viewing and analysing raster

and vector geospatial data. Download for Windows 98/NT/2000, Linux, Irix or Solaris systems.

[OpenMap](#)

OpenMap is a FREE JavaBeans software component for viewing spatial data. JavaBeans is a component specification for software written in the Java language. In contrast to other GIS software components which offer both data viewing and analysis capabilities, OpenMap is primarily for data viewing and offers very little in the way of analysis functionality. Open Source.

[rmap](#)

rmap is a package that will allow you to generate images of the earth from a distance or fairly zoomed in. The code is a small C binary that reads a datafile of vectors to generate the image.

[TARDEM](#)

A suite of programs for the Analysis of Digital Elevation Data. Download executables and open source code for Windows 95/98, NT.

[Tkgeomap](#)

Tkgeomap is a set of extensions to the Tcl/Tk scripting language for manipulating and displaying geographic data.

[Vhclmaps](#)

Vhclmaps is a package of map viewers and spatial data servers that work with map databases

Làm việc trong môi trường nguồn mở

Phát triển các ứng dụng với mã nguồn mở là một thách thức không nhỏ. Việc tải các phần mềm nguồn mở, cài đặt và phát triển chúng sẽ là khá dễ dàng với các lập trình viên chuyên nghiệp nhưng không hề đơn giản đối với các người dùng thông thường hoặc các lập trình viên nghiệp dư.

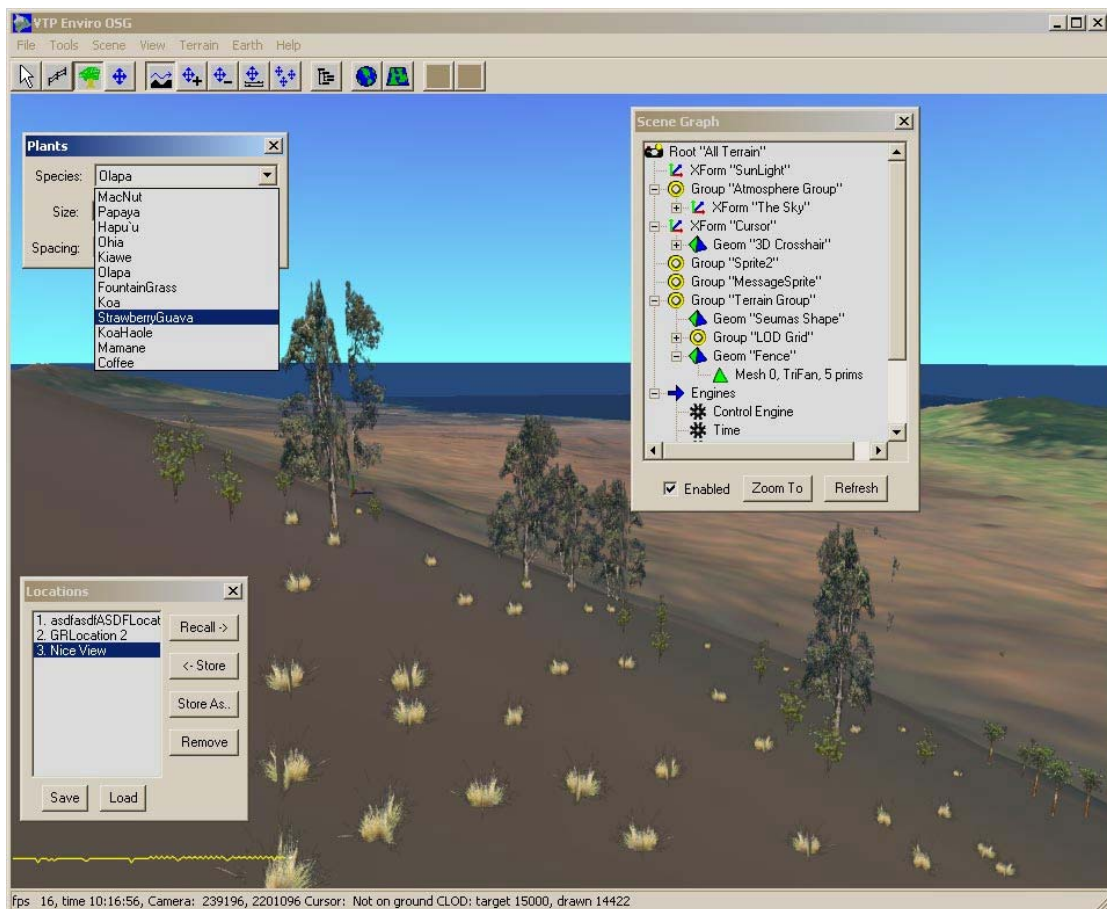
Để phát triển các ứng dụng thông tin địa lý trên mã nguồn mở đòi hỏi các lập trình viên có kỹ thuật cao và nhiều kinh nghiệm. Nó đòi hỏi sự hiểu biết sâu sắc về công nghệ web, ngôn ngữ web cũng như các hệ thống dữ liệu địa lý. Ngoài ra các kiến thức về xử lý song song cũng rất cần thiết để xây dựng các hệ thống tin địa lý có tốc độ cao.

Tuy nhiên thách thức lớn nhất hiện nay mà chúng ta gặp phải là các kiến thức sử dụng để khai thác thông tin từ các dữ liệu địa lý lại có ở những người không có nhiều kiến thức về lập trình. Giải quyết vấn đề này như thế nào vẫn là một câu hỏi lớn!

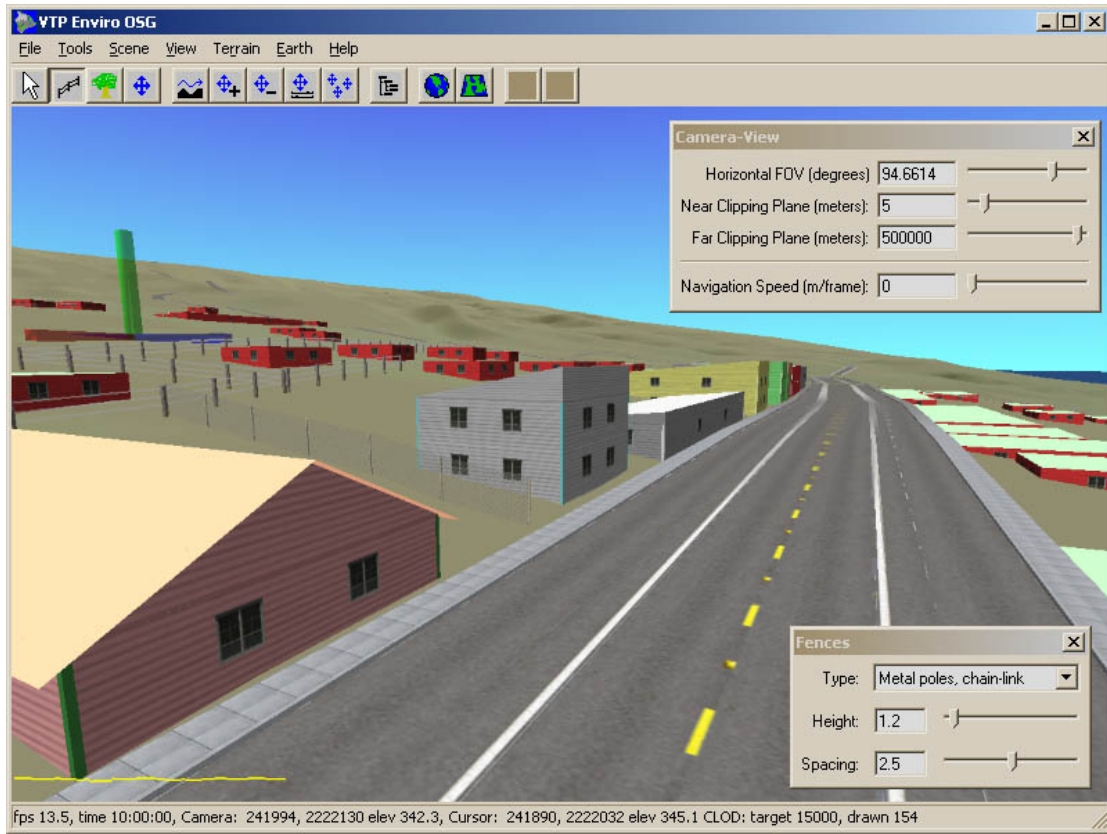
Giới thiệu dự án xây dựng phần mềm mô phỏng địa hình

Dự án xây dựng phần mềm mô phỏng địa hình do Viện CNTT/Trung tâm KHKT&CNQS/Bộ Quốc Phòng chủ trì là một trong các dự án quan trọng về mã nguồn mở của Bộ Quốc Phòng. Mục tiêu của dự án là xây dựng bộ công cụ có chất lượng cao có khả năng xây dựng lại địa hình của bất kỳ khu vực nào trên lãnh thổ Việt nam, cùng các lớp thông tin quan trọng như thảm thực vật, thủy trạch và đường xá. Các lớp thông tin khác như mạng cáp điện, viễn thông v.v cũng có thể được tích hợp từ các cơ sở dữ liệu thông tin địa lý khác.

Xa hơn, dự án nhằm tới khả năng mô phỏng chiến trường sử dụng các công cụ mã nguồn mở sẵn có. **Hiện tại dự án đang rất quan tâm đến các bạn trẻ yêu thích lĩnh vực này để tiến hành trao đổi hợp tác.** Sau đây là ví dụ về một số sản phẩm ban đầu của dự án:



Địa hình ảo



Hệ thống đường xá



Địa hình ba chiều