

XÂY DỰNG SLD CỦA DỮ LIỆU KHÔNG GIAN CHO WEBGIS MÃ NGUỒN MỞ BẰNG CSS TRONG GEOSERVER

Nguyễn Thanh Xuân

Khoa Địa lí, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

Tóm tắt. Dữ liệu không gian hiển thị trên webGIS thông qua mô tả SLD. Viết tệp SLD là khó khăn lớn đối với người dùng không chuyên về GIS và lập trình. SLD đối với dữ liệu không gian có sự tương tự như CSS đối với phần tử trên website. Nghiên cứu này xây dựng quy trình 3 giai đoạn, sử dụng GeoCSS viết mã CSS để tạo tệp SLD, giúp người dùng giải quyết tốt vấn đề trên. Trên cơ sở sử dụng dữ liệu nghiên cứu dạng shape file của tỉnh Vĩnh Phúc (Việt Nam), tác giả đã viết các mã CSS ở dạng đơn giản, điển hình nhất trên GeoCSS để tạo kiểu hiển thị cho cả 3 loại dữ liệu không gian điểm, đường, vùng. Các thuộc tính không gian được lựa chọn cần trọng để có thể áp dụng làm mẫu cho bất kỳ dữ liệu nào cùng loại. Tác giả đã tiến hành kiểm thử các tệp SLD sinh ra đối với dữ liệu mặc định trên Geoserver. Kết quả phù hợp với mục tiêu nghiên cứu đề ra.

Từ khóa: SLD, CSS, GeoCSS, webGIS, mã nguồn mở.

1. Mở đầu

SLD (Styled Layer Descriptor) là một định dạng đặc tả dữ liệu theo chuẩn OpenGIS được Hiệp hội Không gian Địa lí Mở (Open Geospatial Consortium - OGC) định nghĩa và phát triển [1], [2], [3]. SLD mô tả sự xuất hiện của dữ liệu địa lí, hiển thị trực quan hóa các đối tượng không gian trên bản đồ [1],[4]. Bản đồ trực tuyến (webGIS) đang có sự phát triển nhanh chóng, được áp dụng ngày càng rộng rãi vào các lĩnh vực đời sống, kinh tế xã hội, tài nguyên môi trường,... WebGIS mã nguồn mở với nhiều ưu điểm nổi bật đang ngày càng chiếm ưu thế trong các nghiên cứu và ứng dụng, đặc biệt trong lĩnh vực giáo dục [5], [6]. Các dữ liệu không gian địa lí được đưa lên hệ thống webGIS mã nguồn mở đều phải thông qua các dịch vụ đáp ứng chuẩn OGC, trong đó việc hiển thị, trình bày dữ liệu phải thông qua mô tả SLD.

Học viên, sinh viên, nhà nghiên cứu không chuyên muốn nghiên cứu về webGIS mã nguồn mở đều gặp trở ngại rất lớn khi mô tả SLD cho dữ liệu không gian - một công việc vốn là của các chuyên gia lập trình, kỹ thuật viên chuyên ngành, hoặc cần sử dụng các công cụ phần mềm có giá cả đắt đỏ. CSS Tool là ứng dụng mở rộng, miễn phí của Geoserver, thường gọi là GeoCSS, được cài đặt và hoạt động trong môi trường của Geoserver; cho phép viết mã CSS để tạo tệp SLD [7]. Nghiên cứu này xây dựng quy

Ngày nhận bài: 24/11/2022. Ngày sửa bài: 12/12/2022. Ngày nhận đăng: 1/1/2023.

Tác giả liên hệ: Nguyễn Thanh Xuân. Địa chỉ e-mail: mrthanhxuan@gmail.com

trình viết tệp SLD thông qua sử dụng GeoCSS nhằm giúp người dùng đơn giản hóa thao tác, đảm bảo đúng quy cách cấu trúc SLD trong quá trình tự phát triển các ứng dụng webGIS.

2. Nội dung nghiên cứu

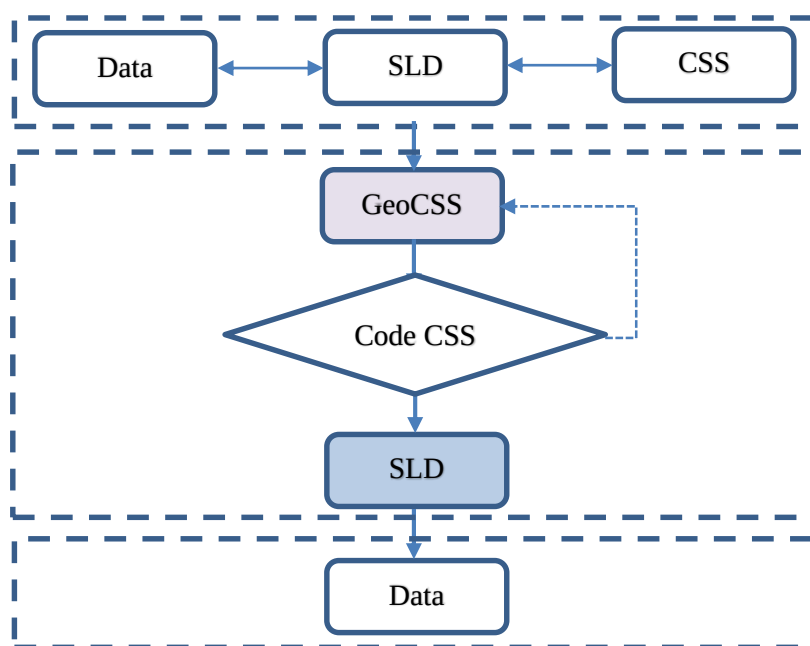
2.1. Dữ liệu và phương pháp

Dữ liệu sử dụng trong nghiên cứu này là dữ liệu không gian kiểu vector của tỉnh Vĩnh Phúc (Việt Nam) gồm 3 loại cơ bản: điểm (point): các ủy ban huyện của tỉnh Vĩnh Phúc, đường (line): ranh giới các huyện và vùng (polygone): các huyện của tỉnh Vĩnh Phúc, định dạng shapefile (.shp), hệ quy chiếu WGS 84 (mã 4326). Dữ liệu được tải lên Geoserver lưu trữ và xử lý.

Phương pháp tiến hành: viết mã CSS bằng GeoCSS và sinh file SLD mẫu áp dụng cho các loại dữ liệu điểm, đường, vùng.

2.2. Quy trình thực hiện

Việc xây dựng SLD cho dữ liệu không gian trên webGIS sử dụng GeoCSS trải qua 3 giai đoạn chính sau (Hình 1):



Hình 1. Các giai đoạn trong quy trình xây dựng SLD

Giai đoạn 1, tác giả xác định các thuộc tính chính của dữ liệu (data) không phụ thuộc vào dữ liệu thuộc tính khi áp dụng kiểu trong SLD; xác định các thành phần có thể dùng làm mẫu chung (template) trong file SLD, xác định mối tương quan giữa SLD và CSS. Trong nghiên cứu của giai đoạn này Data, SLD và CSS được đặt trong mối quan hệ hai chiều chặt chẽ.

Giai đoạn 2, tác giả sử dụng GeoCSS để code các đoạn CSS. GeoCSS thuận lợi để quan sát kết quả CSS tác động tới dữ liệu mẫu (demo), do đó khi code CSS đạt yêu cầu

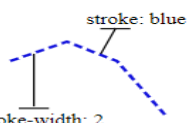
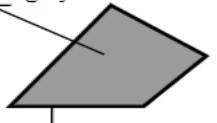
sẽ chuyển đổi sang SLD dùng làm template; ngược lại, tác giả tiếp tục điều chỉnh code trong GeoCSS.

Giai đoạn 3, từ các SLD template thu được từ giai đoạn 2, tác giả áp dụng tạo kiểu cho các dữ liệu không gian bất kì cùng loại để kiểm thử. Nếu quá trình này không xảy ra lỗi thì chứng minh việc xây dựng SLD thành công.

2.3. Kết quả và thảo luận

Dữ liệu không gian hiển thị trong hệ thống tin địa lí nói chung, webGIS nói riêng được phản ánh thông qua các thuộc tính của chúng. Thuộc tính của dữ liệu rất đa dạng, tùy theo yêu cầu cụ thể của chủ đề hoặc tỉ lệ bản đồ để hiển thị chi tiết, tỉ mỉ hay khái quát. Bảng 1 tổng hợp các thuộc tính đặc trưng nhất của dữ liệu được thể hiện thông qua SLD và có thể dùng làm mẫu chung cho các dữ liệu khác cùng thể loại.

Bảng 1. Tổng hợp một số thuộc tính đặc trưng cơ bản của dữ liệu không gian

Loại dữ liệu	Thuộc tính	Hình thức thể hiện
Điểm (Point)	- Hình dạng điểm (symbol) - Kích thước điểm (size) - Màu sắc nền (fill) - Màu sắc đường bao	<pre>mark: symbol(circle); mark-size: 6px;</pre>  <pre>:mark { fill: blue; }</pre>
Đường (Line)	- Kiểu nét đường - Màu sắc đường - Kích thước/độ rộng đường (stroke width)	 <pre>stroke-width: 2 stroke-dasharray: 5 2</pre>
Vùng (Polygon)	- Đường bao (Stroke): màu sắc, kiểu nét đường, ... - Kích thước/độ rộng đường (Stroke width) - Nền (fill): màu sắc, kiểu dạng nền, ...	Fill and Stroke <pre>fill: gray</pre>  <pre>stroke: black stroke-width: 2</pre>

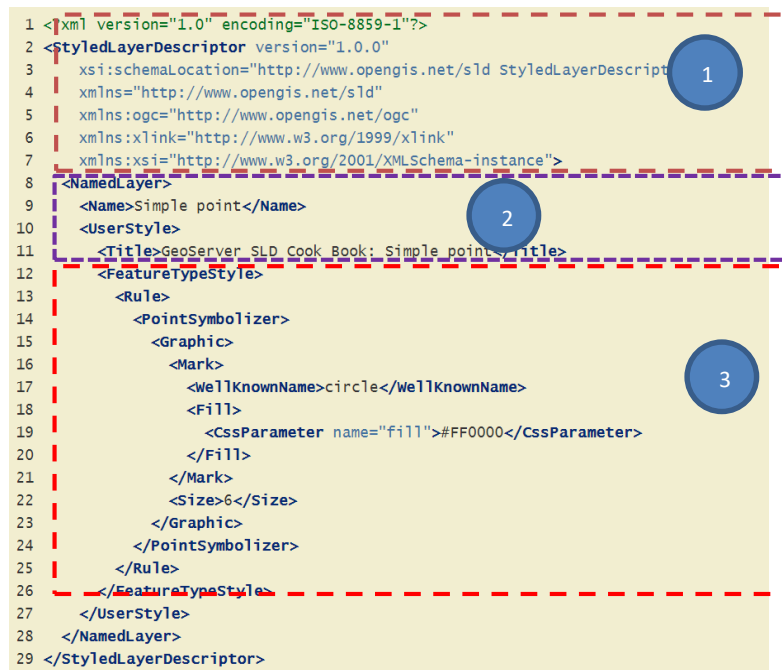
(Nguồn ảnh [8])

Còn nhiều thuộc tính khác như: nhãn (label), mật độ, phân cấp quy mô,... của đối tượng nhưng hầu hết chúng đều được thể hiện thông qua can thiệp vào các trường dữ liệu thuộc tính, do đó chúng tôi không đề cập đến trong phạm vi của nghiên cứu này.

Cấu trúc của tệp SLD khá tương tự ngôn ngữ đánh dấu văn bản XML, gồm các thẻ mở và đóng nằm trong các dấu ngoặc nhọn (< >). Qua phân tích, đoạn văn bản này có thể được chia thành 3 phần như Hình 2: phần 1 gồm các thủ tục khai báo chung (namespace), phần 2 là tên của SLD, phần 3 là định nghĩa cách thức hiển thị của các thuộc tính dữ liệu không gian, phần 3 cũng có dạng hoạt động tương tự mã CSS định nghĩa các thuộc tính phần tử trên website.

Viết mã tệp SLD là công việc phù hợp với lập trình viên chuyên nghiệp, nhưng lại là thử thách quá lớn đối với những nghiên cứu viên, nhà khoa học muốn thực hiện các

dự án webGIS. Nhóm nghiên cứu đã sử dụng công cụ GeoCSS viết mã CSS tập trung giải quyết định nghĩa kiểu hiển thị của dữ liệu ở phần 3, sau đó chuyển đổi tự động sang tệp SLD, khi đó phần 1 và phần 2 trong cấu trúc trên cũng được tự tạo đáp ứng đúng cấu trúc. Vì vậy, thao tác viết SLD đã được đơn giản hóa, phù hợp với nhiều cấp độ người dùng hơn.



Hình 2. Cấu trúc SLD tiêu chuẩn của dữ liệu điểm

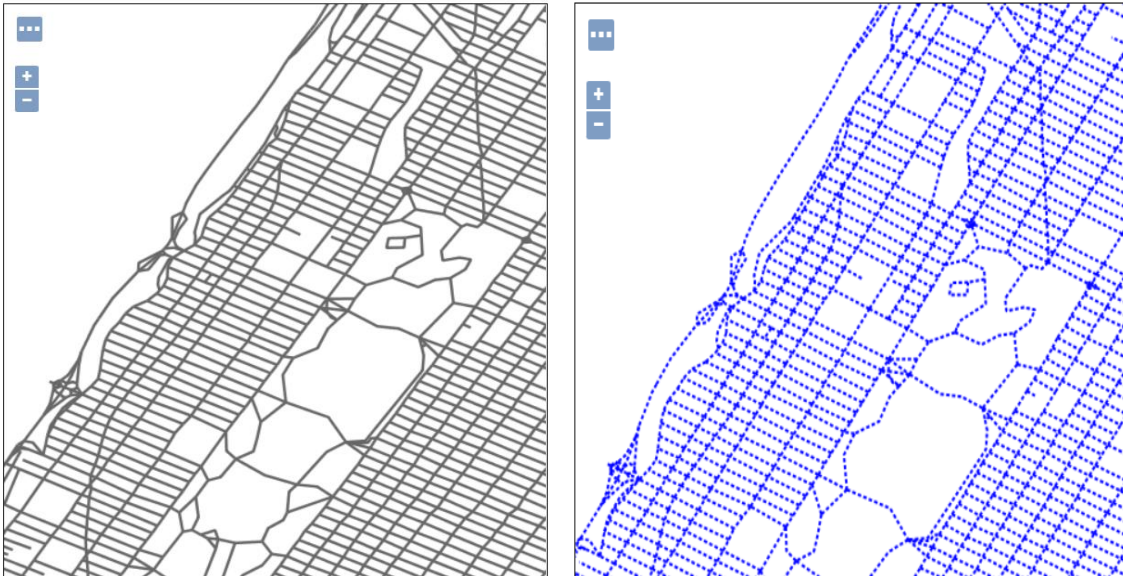
(Nguồn ảnh [7])

Bảng 2. Ví dụ về mã CSS trong GeoCSS tạo tệp SLD áp dụng cho dữ liệu tỉnh Vĩnh Phúc

Loại dữ liệu	CSS	SLD	Hình ảnh hiển thị
Điểm	<pre> 1 * { 2 mark: symbol('square'); 3 mark-size: 8; 4 } 5 :mark { 6 fill: red; 7 stroke: gray; 8 stroke-width: 2px; 9 }</pre>	<pre> <slid:FeatureTypeStyle> <slid:Rule> <slid:PointSymbolizer> <slid:Graphic> <slid:Mark> <slid:Fill> <slid:CssParameter name="fill">#FF0000</slid:CssParameter> </slid:Fill> <slid:Stroke> <slid:CssParameter name="stroke">#808080</slid:CssParameter> <slid:CssParameter name="stroke-width">2</slid:CssParameter> </slid:Stroke> </slid:Mark> <slid:Size>8</slid:Size> </slid:Graphic> </slid:PointSymbolizer> </slid:Rule> <slid:VendorOption name="ruleEvaluation">first</slid:VendorOption> </slid:FeatureTypeStyle></pre>	
Đường	<pre> 1 * { 2 stroke: blue; 3 stroke-width: 1.5px; 4 stroke-dasharray: 3 2; 5 }</pre>	<pre> <slid:FeatureTypeStyle> <slid:Rule> <slid:LineSymbolizer> <slid:Stroke> <slid:CssParameter name="stroke">#0000FF</slid:CssParameter> <slid:CssParameter name="stroke-width">1.5</slid:CssParameter> <slid:CssParameter name="stroke-dasharray">3.0 2.0</slid:CssParameter> </slid:Stroke> </slid:LineSymbolizer> </slid:Rule> <slid:VendorOption name="ruleEvaluation">first</slid:VendorOption> </slid:FeatureTypeStyle></pre>	

Vùng	<pre> 1 * { 2 stroke: red; 3 stroke-width: 2; 4 fill: orange; 5 }</pre>	<pre> <slid:FeatureTypeStyle> <slid:Rule> <slid:PolygonSymbolizer> <slid:Fill> <slid:CssParameter name="fill">#ffa500</slid:CssParameter> </slid:Fill> <slid:Stroke> <slid:CssParameter name="stroke">#ff0000</slid:CssParameter> <slid:CssParameter name="stroke-width">2</slid:CssParameter> </slid:Stroke> </slid:PolygonSymbolizer> </slid:Rule> <slid:VendorOption name="ruleEvaluation">first</slid:VendorOption> </slid:FeatureTypeStyle></pre>	
------	---	--	--

Nhóm nghiên cứu đã xây dựng các đoạn mã CSS định nghĩa các hình thức thể hiện từ các thuộc tính đơn cho đến các thuộc tính kết hợp của các loại dữ liệu điểm, đường, vùng tỉnh Vĩnh Phúc (bảng 2). Các tệp SLD tương ứng được tạo ra có thể dùng là mẫu chung (template) cho các dữ liệu khác mà không cần quan tâm đến thuộc tính của dữ liệu. Chúng tôi sử dụng dữ liệu đường của thành phố Manhattan, workspace tiger:tiger_roads trên Geoserver để kiểm thử cho kết quả như hình 3. Kiểm thử đối với dữ liệu điểm và vùng khác cũng cho ra kết quả phù hợp như dữ liệu demo. Điều đó cho thấy, các tệp SLD đáp ứng tốt yêu cầu về cấu trúc và định dạng kiểu.



Hình 3. Dữ liệu gốc (bên trái) trên Geoserver được áp dụng mẫu SLD làm thay đổi kiểu hiển thị (bên phải)

Sử dụng công cụ GeoCSS giúp người dùng thuận tiện hơn khi tạo kiểu SLD cho dữ liệu webGIS, tuy nhiên vẫn không thể bỏ qua những kiến thức về công nghệ thông tin. Nói cách khác, viết mã CSS đơn giản hơn rất nhiều viết tệp SLD, nhưng người dùng cũng cần có kiến thức về cấu trúc CSS. Trong các ví dụ mẫu tại bảng 2, một đoạn mã CSS quan trọng nhất gồm 2 phần: phần 1 là khai báo vùng áp dụng (nằm ngoài ngoặc nhọn: **dấu sao (*)** là áp dụng cho toàn bộ dữ liệu, **dấu hai chấm (:)** là áp dụng cho một thuộc tính đơn), phần 2 là định nghĩa kiểu thể hiện (nằm trong ngoặc nhọn gồm các đoạn text nằm trên 1 dòng theo cú pháp: **thuộc tính : giá trị**);). Để thay đổi kiểu thể hiện của dữ liệu, cần thay đổi từ khóa thuộc tính hoặc thay đổi giá trị hoặc cả hai trong cú pháp trên.

3. Kết luận

Dữ liệu không gian khi được áp dụng kiểu SLD hiển thị trên webGIS có đa dạng các thuộc tính, tuy nhiên chỉ có một số thuộc tính cơ bản không phụ thuộc vào các trường (field) thuộc tính của data. Nhóm nghiên cứu đã xác định rõ các thuộc tính này và viết mã CSS tạo tệp SLD dùng chung cho các loại dữ liệu điểm, đường, vùng. Phần mở rộng CSS trong Geoserver giúp quá trình viết mã CSS được trực quan hóa. Quy trình 3 giai đoạn trong nghiên cứu này đáp ứng cho nhiều cấp độ người dùng, giúp họ viết tệp SLD đơn giản hơn đồng thời đảm bảo tính chính xác và hiệu quả.

***Ghi chú:** Nghiên cứu này nằm trong khuôn khổ đề tài “Xây dựng bộ mô tả SLD của dữ liệu không gian địa lý bằng CSS dùng cho WebGIS mã nguồn mở”, mã số SPHN 20-08.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Albrecht Weiser, Alexander Zipf, *A visual editor for OGC SLD files for automating the configuration of WMS and mobile map applications*, Location Based Services and TeleCartography, pp.265-278, 2007
- [2] Franz-Josef Behr, OGC and its geospatial interoperability standards, SDI Open 2019.
- [3] <https://www.ogc.org/standards/sld> truy cập tháng 12 năm 2022.
- [4] Nguyễn Thanh Xuân, 2017. *Chuẩn dịch vụ web cho WebIS mã nguồn mở*, Kỷ yếu Hội thảo Ứng dụng GIS toàn quốc, tr.794 – 801, Quy Nhơn.
- [5] Nguyễn Thanh Xuân, 2018. “Vai trò của WebGIS trong dạy học địa lý ở trường phổ thông”. *Tạp chí Khoa học Trường ĐHSP Hà Nội*, vol 63, Issue 5B, tr.22-29.
- [6] Nguyễn Thanh Xuân, 2018. “Sử dụng WGT12 để dạy học Địa lý 12 Trung học phổ thông”. *Tạp chí khoa học Trường ĐHSP Hà Nội*, vol 63, Issue 5, tr.112-119.
- [7] <https://docs.geoserver.org/latest/en/user/styling/sld/index.html>, truy cập tháng 12 năm 2022.
- [8] <https://geoserverpdf.readthedocs.io/en/latest/extensions/css/workshop/index.html>, truy cập tháng 12 năm 2022.

ABSTRACT

Creating SLD of spatial data for webGIS open source code with CSS in Geoserver

Nguyen Thanh Xuan

Faculty of Geography, Hanoi National University of Education

Spatial data visible on webGIS through SLD description. Writing SLD files is a big challenge for non-GIS users and programmers. SLD for spatial data is similar to CSS for web elements. This study builds a process with three phases for using GeoCSS to write CSS code to create SLD files, helping users to well solve the above problem. On the basis of using shape file data research of Vinh Phuc province (Vietnam), the author wrote CSS codes which is the simplest and most typical form on GeoCSS to create the style for all three types of spatial data: point, line, and polygon. Spatial attributes are carefully selected so that they can be applied as a template to any data of the same type. The author has tested the generated SLD files against the default data on Geoserver. The results are appropriate with the research objectives.

Keywords: SLD, CSS, GeoCSS, webGIS, open source code.