



# **G**IỚI THIỆU VỀ WEBGIS

---

Giảng viên: Kiều Tuấn Dũng, Nguyễn Tu Trung  
BM HTTT, Khoa CNTT, Trường ĐH Thủy Lợi

Hà Nội, 2019

# Nội dung

---

- ❖ Tổng quan về OGC
- ❖ Các dịch vụ hỗ trợ bởi OpenGIS
- ❖ WebGIS là gì?
- ❖ Kiến trúc cơ bản của WebGIS
- ❖ Xây dựng WebGIS Server
- ❖ Xây dựng WebGIS Client
- ❖ Công nghệ GIS
- ❖ Các bước xây dựng ứng dụng GIS
- ❖ Cài đặt môi trường

# Tổng quan về OGC

---

- ❖ OGC: Open Geospatial Consortium (Tổ chức không gian địa lý mở)
- ❖ Thành lập vào ngày 25 tháng 09 năm 1994 với 8 thành viên...
- ❖ Là một tổ chức xây dựng các chuẩn với tính chất đồng tâm, tự nguyện, có tính toàn cầu và phi lợi nhuận
- ❖ Dẫn dắt việc phát triển các chuẩn cho các dịch vụ trên cơ sở vị trí và không gian địa lý
- ❖ Ngày nay, OGC là một tổ chức quốc tế gồm rất nhiều công ty, các tổ chức chính phủ và các trường đại học tham gia vào quá trình tìm tiếng nói chung để phát triển các đặc tả giao tiếp cho cộng đồng => gọi là **các đặc tả OPENGIS (OpenGIS Specifications)**
- ❖ Các đặc tả OpenGIS hỗ trợ các giải pháp đồng vận hành, tích hợp làm cho dữ liệu địa lý luôn sẵn sàng phục vụ cho Web, các dịch vụ trên nền tảng định vị, các dịch vụ không dây và phù hợp với các xu hướng chính của công nghệ thông tin

# Các dịch vụ hỗ trợ bởi OpenGIS

---

- ❖ OpenGIS đưa ra ba chuẩn dịch vụ truy cập thông tin địa lý mang tính chuẩn hóa cao là:
  - ❖ WMS (Web Map Service)
  - ❖ WFS (Web Feature Service)
  - ❖ WCS (Web Coverage Service)
  - ❖ => Đáp ứng nhu cầu trao đổi, chia sẻ thông tin giữa các hệ thống với nhau
- ❖ Hai chuẩn WMS và WFS là hai chuẩn cơ bản, được sử dụng rất nhiều nhằm cung cấp các dịch vụ biểu diễn các thông tin địa lý ra ảnh bản đồ và truy vấn các dữ liệu địa lý đó
- ❖ Ngoài ra, OpenGIS đặc tả một số chuẩn phục vụ cho quá trình truy vấn, truyền tải, định dạng thông tin:
  - ❖ GML, KML, Filter Encoding, Simple Features, GeoAPI, CityGML...

# WMS (Web Map Service)

---

- ❖ WMS là một dịch vụ giúp tạo ra các bản đồ dựa trên các dữ liệu địa lý
- ❖ Các bản đồ lưu theo định dạng ảnh như PNG, GIF, JPEG hoặc các định dạng thành phần đồ họa vector như SVG (Scalable Vector Graphics), WebCGM (Web Computer Graphics Metafile)
- ❖ Hỗ trợ ba thao tác, trong đó hai thao tác đầu là bắt buộc với mọi WMS
  - ❖ GetCapabilities: cung cấp các thông tin metadata ở mức dịch vụ => đặc tả cho các thông tin của dịch vụ WMS và các tham số cần thiết cho các yêu cầu
  - ❖ GetMap: cung cấp ảnh bản đồ khi nhận được các tham số về chiều và thông tin không gian địa lý hợp lệ
  - ❖ GetFeatureInfo: truy vấn thông tin của các feature trên bản đồ

# WFS (Web Feature Service)

---

- ❖ Cung cấp các giao tiếp thông thường đến cơ sở dữ liệu GIS như: thêm, xóa, sửa, truy vấn, cập nhật các đối tượng địa lý
- ❖ Đối tượng địa lý là một tập các thuộc tính, mỗi thuộc tính là một bộ gồm {tên, kiểu, giá trị}
- ❖ Không trả về một hình ảnh bản đồ dạng đồ họa
- ❖ Trả thông tin không gian và thông tin đối tượng địa lý có liên quan dưới dạng file GML (Geographic Markup Languages - một dạng cấu trúc XML) => Client phân tích file GML để khôi phục dữ liệu để tạo ra ảnh bản đồ
- ❖ WFS hỗ trợ các giao tác:
  - ❖ **GetCapabilities:** Chỉ ra các kiểu đối tượng địa lý mà nó hỗ trợ và các giao tác được hỗ trợ trên mỗi kiểu đối tượng

# WFS (Web Feature Service)

---

- ❖ WFS hỗ trợ các giao tác (tiếp):
  - ❖ DescribeFeatureType:
    - ❖ Mô tả cấu trúc của bất kỳ kiểu đối tượng địa lý nào mà nó hỗ trợ
  - ❖ GetFeature:
    - ❖ Lấy và thể hiện các đối tượng mà Client yêu cầu
    - ❖ Client phải chỉ rõ các thuộc tính nào của đối tượng mà nó muốn lấy kèm theo các ràng buộc trên chúng (tương tự lệnh SELECT với điều kiện Where)
  - ❖ Transaction: Giao dịch thêm, xóa, sửa các đối tượng
  - ❖ LockFeature: Khóa các thể hiện đối tượng trong khoảng thời gian thực hiện giao tác

# WebGIS là gì?

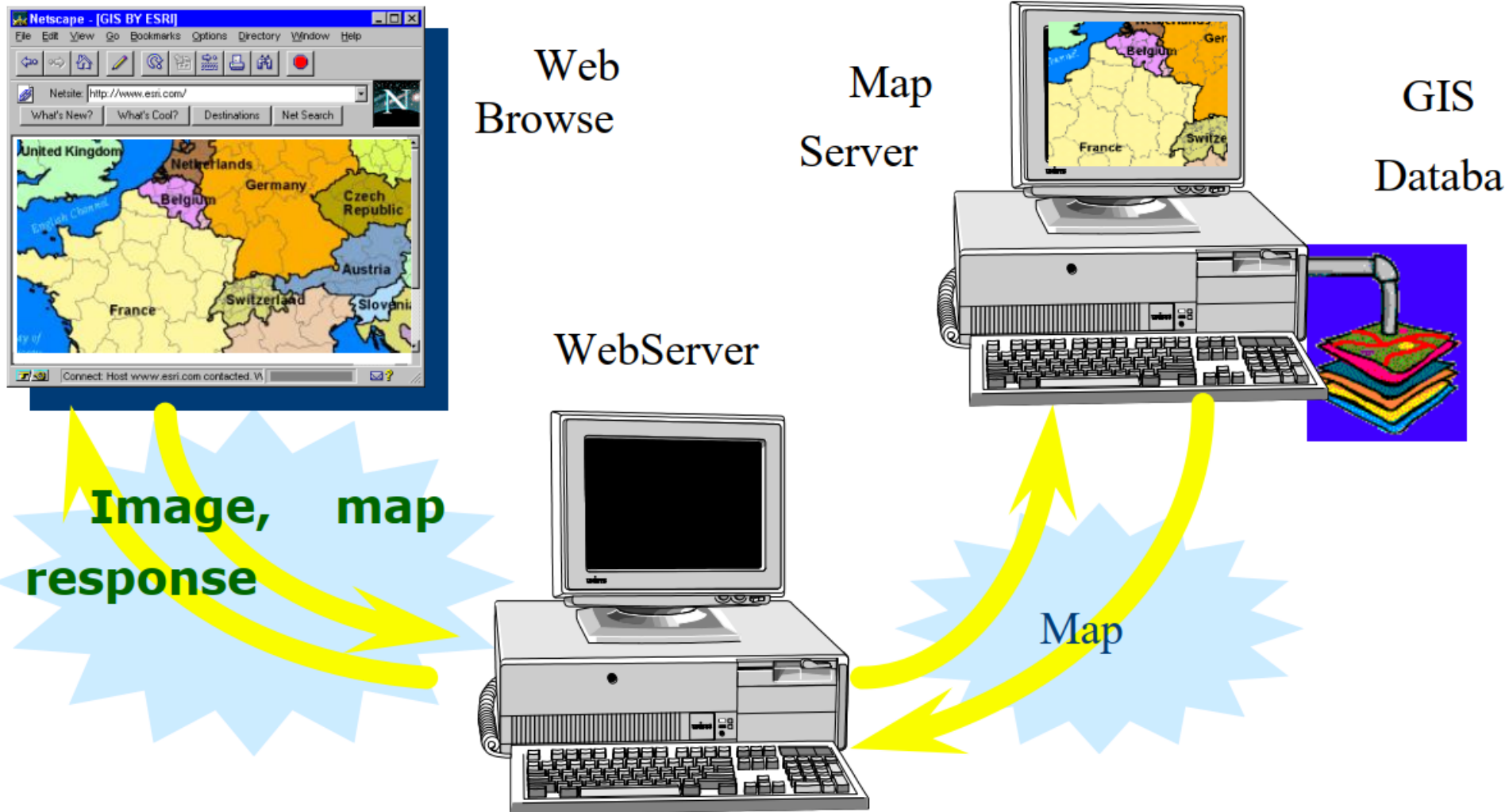
---

- ❖ Định nghĩa 1 (theo Harder 1998):
  - ❖ WEBGIS là một hệ thống phức tạp cho phép truy cập trên mạng với những chức năng: thu nhận (capturing), lưu trữ (storing), tích hợp (integrating), xử lý (manipulating), phân tích (analyzing) và hiển thị dữ liệu theo vị trí tọa độ không gian mà không cần phải sử dụng các phần mềm GIS
- ❖ Định nghĩa 2 (Edward, 2000, URL)
  - ❖ WEBGIS là hệ thống thông tin địa lý (Geographic Information System - GIS) được phân bố thông qua hệ thống mạng máy tính phục vụ cho việc tích hợp, phổ biến (disseminate) và giao tiếp với các thông tin địa lý được hiển thị trên World Wide Web



# WebGIS là gì?

## ❖ Sơ đồ hoạt động của webGIS



# Kiến trúc cơ bản của WebGIS

---

- ❖ Client (Tầng trình bày)
  - ❖ Trình duyệt Web (Internet Explorer, FireFox, Chrome,...)/  
Phần mềm GIS (MapInfo, ArcGIS,...): mở các trang web theo URL được định sẵn
- ❖ Application Server (Tầng giao dịch)
  - ❖ Web Server (Tomcat, Apache, Internet Information Server): tiếp nhận yêu cầu từ client, lấy dữ liệu từ cơ sở dữ liệu, trình bày dữ liệu theo cấu hình định sẵn hoặc theo yêu cầu của client, trả kết quả về client
  - ❖ Map Server (ArcGIS Server, MapServer, GeoServer): thực hiện truy vấn, phân tích không gian, trả kết quả về client
- ❖ Data Server (Tầng dữ liệu)
  - ❖ Hệ quản trị cơ sở dữ liệu (PostgreSQL/ PostGIS, Microsoft SQL Server, MySQL, Oracle): lưu trữ dữ liệu GIS/ phi GIS
  - ❖ Tập dữ liệu rời rạc: Shapefile, XML,...

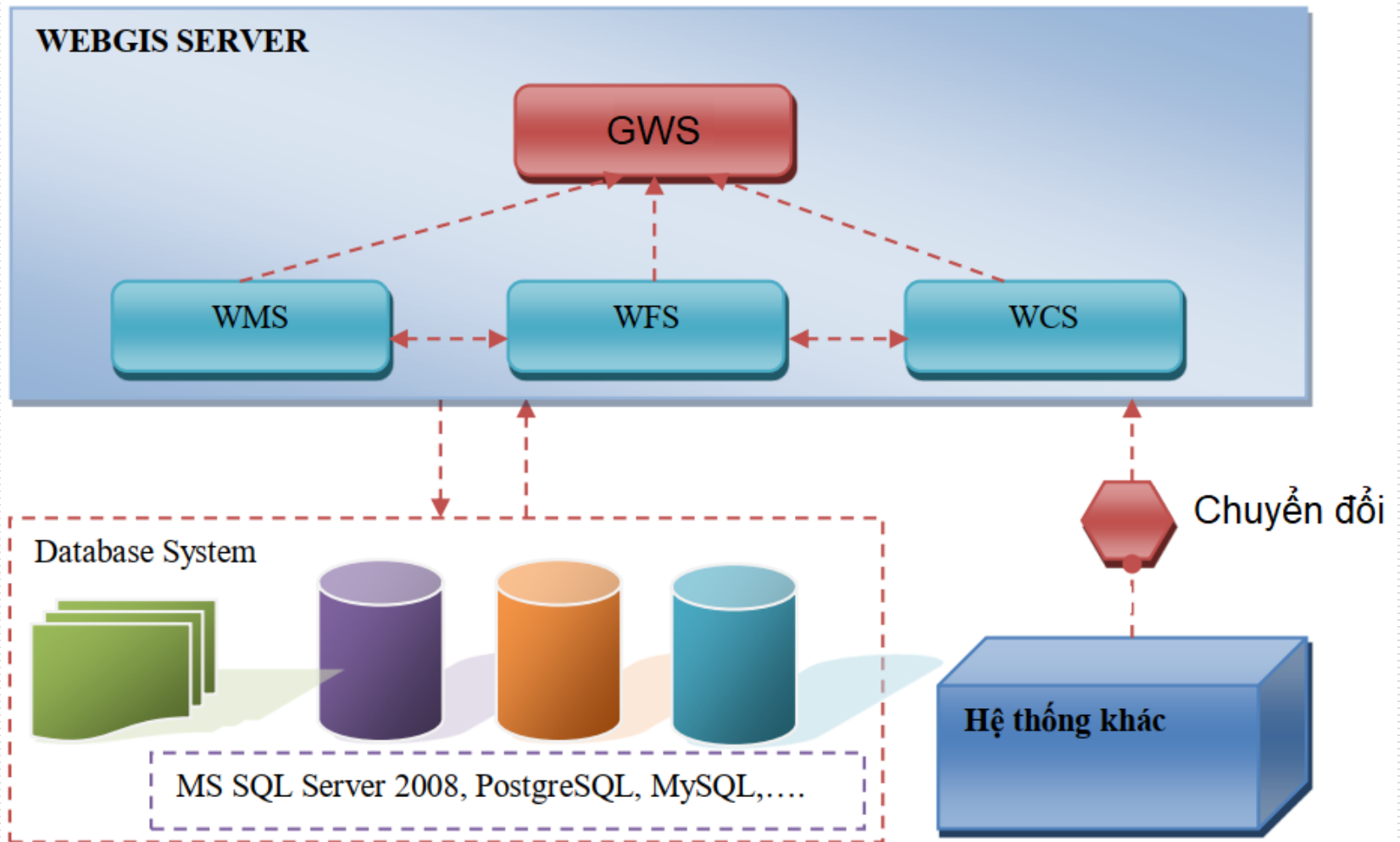
# Xây dựng WebGIS Server

---

- ❖ Xây dựng dựa trên ba dịch vụ chính của chuẩn OpenGIS: WMS, WFS, WCS
- ❖ Tuân theo chuẩn về truy vấn dữ liệu như kết nối đến các nguồn dữ liệu khác nhau như:
  - ❖ Hệ quản trị cơ sở dữ liệu bao gồm: Microsoft SQL Server 2008, Oracle, MySQL, PostgreSQL với Plugin hỗ trợ lưu trữ dữ liệu không gian PostGIS...
  - ❖ Tập tin chứa dữ liệu không gian
  - ❖ Hệ thống cung cấp dữ liệu thuộc tính khác... thông qua giao thức SOAP (cung cấp các services truyền tin dựa trên XML)

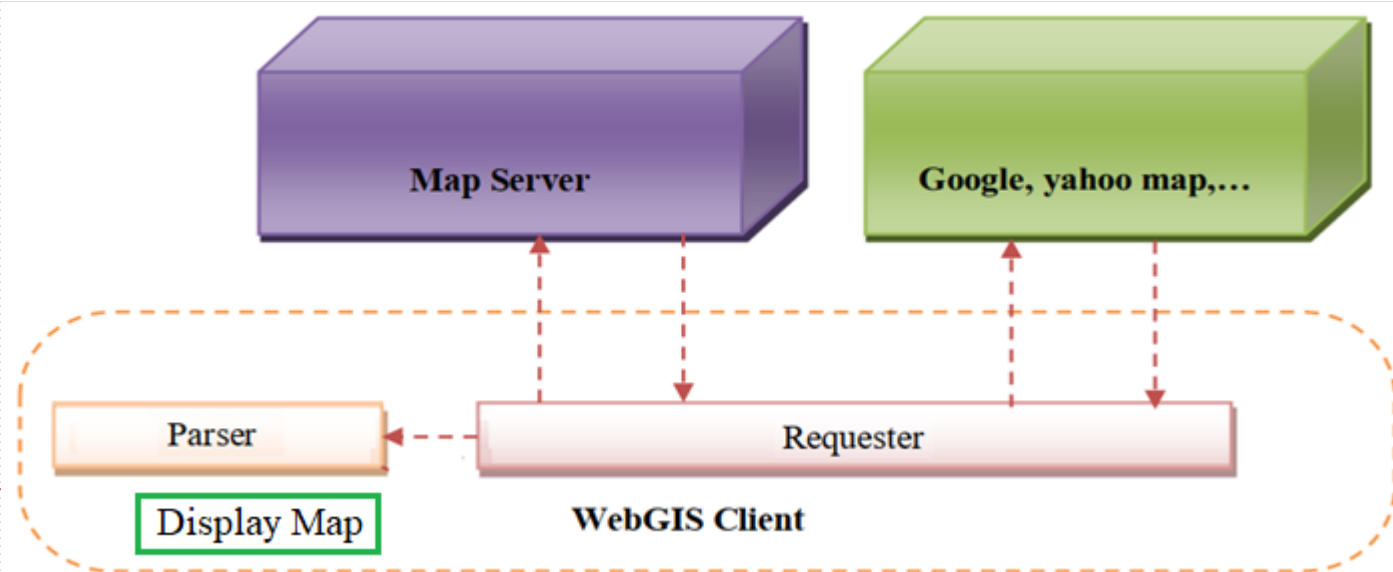
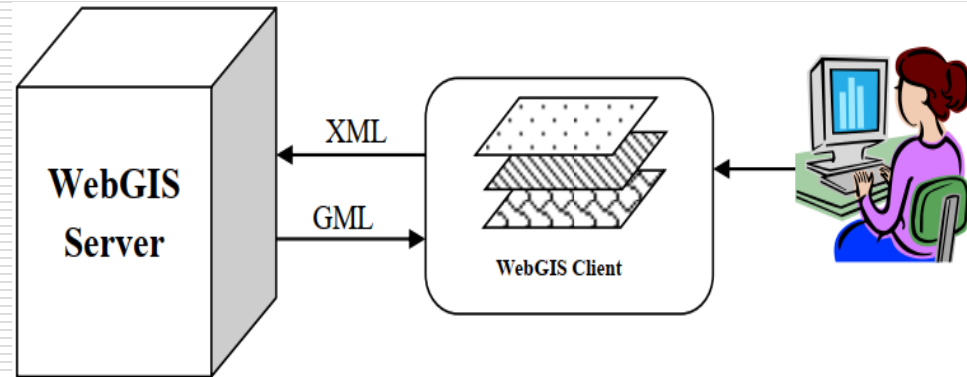
# Xây dựng WebGIS Server

## ❖ Mô hình WebGIS Server



# Xây dựng WebGIS Client

- ❖ Vai trò của WebGIS client:
    - ❖ Tiếp nhận yêu cầu từ phía người dùng
    - ❖ Chuyển yêu cầu của người dùng lên WebGIS Server
    - ❖ Tiếp nhận và phân tích kết quả từ WebGIS Server trả về và hiển thị kết quả
- 



# Công nghệ GIS

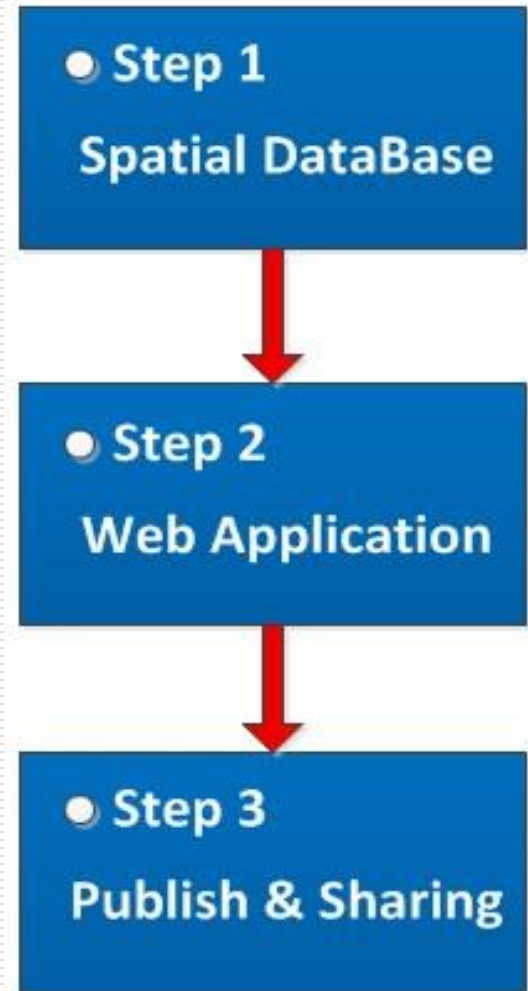
---

- ❖ Hiện nay có rất nhiều giải pháp đáp ứng được nhu cầu thiết kế và xây dựng hệ thống GIS
- ❖ Chia 2 giải pháp chính: **Nguồn đóng và nguồn mở**
- ❖ Giải pháp nguồn đóng: **Nổi trội nhất là các sản phẩm: ArcGIS Server của ESRI, MapXtreme của MapInfo, ProjectWise của Bentley Systems, GeoMedia Web Map của Intergraph...**
- ❖ Giải pháp nguồn mở:
  - ❖ **Khá phong phú và đa dạng đáp ứng ngày càng cao nhu cầu của người dùng**
  - ❖ **Các sản phẩm phần mềm chủ yếu là Web Server, Web Client, Ứng dụng chạy trên máy đơn**
  - ❖ **Ví dụ: GeoServer, Map Server, Mapfish, deegree, Mapbender, QGIS, GRASS...**

# Các bước xây dựng ứng dụng WebGIS

---

- ❖ Bước 1:
  - ❖ Xây dựng cơ sở dữ liệu không gian
- ❖ Bước 2:
  - ❖ Xây dựng Web Application
- ❖ Bước 3:
  - ❖ Publish & Sharing



# Xây dựng cơ sở dữ liệu không gian

---

- ❖ Thiết kế CSDL không gian
  - ❖ Thiết kế cấu trúc dữ liệu không gian, thuộc tính dựa trên yêu cầu nghiệp vụ của hệ thống
  - ❖ Tối ưu hóa thiết kế đảm bảo hiệu năng hệ thống
- ❖ Thu thập dữ liệu (nền, chuyên đề), chuẩn hóa dữ liệu
- ❖ Import dữ liệu không gian, thuộc tính vào CSDL
- ❖ Viết các câu lệnh SQL để tương tác với dữ liệu (dạng **function**, **Procedure**, **CommandText...**)



# Xây dựng Web Application

---

- ❖ Xây dựng giao diện Web
- ❖ Xây dựng các chức năng Web
- ❖ Xây dựng các chức năng bản đồ (Dùng thư viện bản đồ (OpenLayer, OpenScale, ArcGIS...) để tạo Map
- ❖ Dùng Client Scripts (Javascript, SilverLight..) để control tương tác người dùng
- ❖ Dùng Server Scripts (Asp.NET, PHP...) để xử lý tương tác từ người dùng (truy vấn, chỉnh sửa đối tượng...)

# Publish & Sharing

---

- ❖ Tạo các chức năng bản đồ dưới dạng Services
- ❖ Publish Services
- ❖ Triển khai ứng dụng
- ❖ Sharing qua Internet (LAN, WAN...)

# Cài đặt môi trường

---

- ❖ Xampp
- ❖ CSDL PostgreSQL và POSTGIS
- ❖ Java jdk
- ❖ Geoserver
- ❖ Openlayer
- ❖ Tool lập trình: Visual Studio Code

# Xampp

## ❖ Xampp là server cho web PHP

XAMPP Control Panel v3.2.2 [ Compiled: Nov 12th 2015 ]

**XAMPP Control Panel v3.2.2**

Service	Module	PID(s)	Port(s)	Actions
<input type="checkbox"/>	Apache			<input type="button" value="Start"/> <input type="button" value="Admin"/> <input type="button" value="Config"/> <input type="button" value="Logs"/>
<input type="checkbox"/>	MySQL			<input type="button" value="Start"/> <input type="button" value="Admin"/> <input type="button" value="Config"/> <input type="button" value="Logs"/>
<input type="checkbox"/>	FileZilla			<input type="button" value="Start"/> <input type="button" value="Admin"/> <input type="button" value="Config"/> <input type="button" value="Logs"/>
<input type="checkbox"/>	Mercury			<input type="button" value="Start"/> <input type="button" value="Admin"/> <input type="button" value="Config"/> <input type="button" value="Logs"/>
<input type="checkbox"/>	Tomcat			<input type="button" value="Start"/> <input type="button" value="Admin"/> <input type="button" value="Config"/> <input type="button" value="Logs"/>

**Config**

9:52:04 AM [main] XAMPP Installation Directory: "c:\xampp\  
9:52:04 AM [main] Checking for prerequisites  
9:52:05 AM [main] All prerequisites found  
9:52:05 AM [main] Initializing Modules  
9:52:05 AM [Apache] Problem detected!  
9:52:05 AM [Apache] Port 443 in use by ""C:\Program Files (x86)\VMware\VMware Workstation\vmware-h  
9:52:05 AM [Apache] Apache WILL NOT start without the configured ports free!  
9:52:05 AM [Apache] You need to uninstall/disable/reconfigure the blocking application  
9:52:05 AM [Apache] or reconfigure Apache and the Control Panel to listen on a different port  
9:52:05 AM [main] The FileZilla module is disabled  
9:52:05 AM [main] The Mercury module is disabled  
9:52:05 AM [main] The Tomcat module is disabled  
9:52:05 AM [main] Starting Check-Timer  
9:52:05 AM [main] Control Panel Ready

# CSDL PostgreSQL và POSTGIS

- ❖ Để lưu trữ và thực hiện truy vấn không gian
- ❖ Tải postgresql-9.5.18-3 và cài đặt

The screenshot displays the pgAdmin III application window. The left pane shows the 'Object browser' tree with the following structure:

- Server Groups
  - Servers (2)
    - localhost (localhost:5432)
      - Databases (4)
        - TestCSDL
          - Catalogs (2)
          - Event Triggers (0)
          - Extensions (2)
          - Schemas (1)
            - public
              - Collations (0)
              - Domains (0)
              - FTS Configurations (0)
              - FTS Dictionaries (0)
              - FTS Parsers (0)
              - FTS Templates (0)
              - Functions (1199)
              - Sequences (7)
              - Tables (11)
              - Trigger Functions (2)
              - Views (4)
            - Slony Replication (0)
          - postgis\_25\_sample
          - postgres
          - webmap302

The right pane shows the 'Properties' tab for the 'public' schema. The table below represents the data shown in this tab:

Property	Value
Name	public
OID	2200
Owner	postgres
ACL	{postgres=UC/postgres,=UC/postgres}
Default table ACL	
Default sequence ACL	

Below the Properties tab is the 'SQL pane' containing the following SQL script:

```
-- Schema: public
-- DROP SCHEMA public;

CREATE SCHEMA public
  AUTHORIZATION postgres;

GRANT ALL ON SCHEMA public TO postgres;
GRANT ALL ON SCHEMA public TO public;
COMMENT ON SCHEMA public
  IS 'standard public schema';
```

The status bar at the bottom indicates: 'Restoring previous environment... Done.', 'TestCSDL on postgres@localhost:5432', and '685 msec'.














# Java jdk

- ❖ Geoserver chạy trên môi trường Java, link
  - ❖ <https://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk8-downloads-2133151.html>

## Java SE Development Kit 8u221

You must accept the **Oracle Technology Network License Agreement for Oracle Java SE** to download this software.

☐ Accept License Agreement ☒ Decline License Agreement

Product / File Description	File Size	Download
Linux ARM 32 Hard Float ABI	72.9 MB	 <a href="#">jdk-8u221-linux-arm32-vfp-hflt.tar.gz</a>
Linux ARM 64 Hard Float ABI	69.81 MB	 <a href="#">jdk-8u221-linux-arm64-vfp-hflt.tar.gz</a>
Linux x86	174.18 MB	 <a href="#">jdk-8u221-linux-i586.rpm</a>
Linux x86	189.03 MB	 <a href="#">jdk-8u221-linux-i586.tar.gz</a>
Linux x64	171.19 MB	 <a href="#">jdk-8u221-linux-x64.rpm</a>
Linux x64	186.06 MB	 <a href="#">jdk-8u221-linux-x64.tar.gz</a>
Mac OS X x64	252.52 MB	 <a href="#">jdk-8u221-macosx-x64.dmg</a>
Solaris SPARC 64-bit (SVR4 package)	132.99 MB	 <a href="#">jdk-8u221-solaris-sparcv9.tar.Z</a>
Solaris SPARC 64-bit	94.23 MB	 <a href="#">jdk-8u221-solaris-sparcv9.tar.gz</a>
Solaris x64 (SVR4 package)	133.66 MB	 <a href="#">jdk-8u221-solaris-x64.tar.Z</a>
Solaris x64	91.95 MB	 <a href="#">jdk-8u221-solaris-x64.tar.gz</a>
Windows x86	202.73 MB	 <a href="#">jdk-8u221-windows-i586.exe</a>
Windows x64	215.35 MB	 <a href="#">jdk-8u221-windows-x64.exe</a>

# Geoserver

- ❖ PA1: geoserver-2.6.2.exe
- ❖ PA2: Geoserve-Tomcat
  - ❖ Cài đặt, cấu hình Tomcat
  - ❖ Tải geoserver-tomcat: geoserver-2.8.3-war
  - ❖ Thêm geoserver lên Tomcat

/	None specified	Welcome to Tomcat	true	0	Start Stop Reload Undeploy Expire sessions with idle ≥ 30 minutes
/docs	None specified	Tomcat Documentation	true	0	Start Stop Reload Undeploy Expire sessions with idle ≥ 30 minutes
/examples	None specified	Servlet and JSP Examples	true	0	Start Stop Reload Undeploy Expire sessions with idle ≥ 30 minutes
/geoserver	None specified	GeoServer	true	0	Start Stop Reload Undeploy Expire sessions with idle ≥ 30 minutes
/geoserver-2.8.3	None specified		true	0	Start Stop Reload Undeploy Expire sessions with idle ≥ 30 minutes
/host-manager	None specified	Tomcat Host Manager Application	true	0	Start Stop Reload Undeploy Expire sessions with idle ≥ 30 minutes
/manager	None specified	Tomcat Manager Application	true	1	Start Stop Reload Undeploy Expire sessions with idle ≥ 30 minutes
/testGIS1	None specified		true	0	Start Stop Reload Undeploy Expire sessions with idle ≥ 30 minutes

# Openlayer

---

- ❖ Link: <https://openlayers.org/>
- ❖ Là một dự án của tổ chức Open Geospatial Consortium, Inc OGC
- ❖ Là thư viện điện tử mã nguồn mở JavaScript rất mạnh giúp nhúng bản đồ động lên trang web bất kỳ
- ❖ Cung cấp một API để xây dựng nhiều ứng dụng dựa trên web địa lý tương tự như Google Maps và Bing Maps
- ❖ Lấy bản đồ từ nhiều loại nguồn khác nhau và cung cấp một giao diện tương tác đẹp, phong phú cho người dùng
- ❖ Hỗ trợ việc hiển thị dữ liệu bản đồ trên mọi trình duyệt hiện nay
- ❖ Cho phép người dùng hiển thị nhiều layer khác nhau từ nhiều nguồn khác nhau cùng 1 lúc



# Openlayer

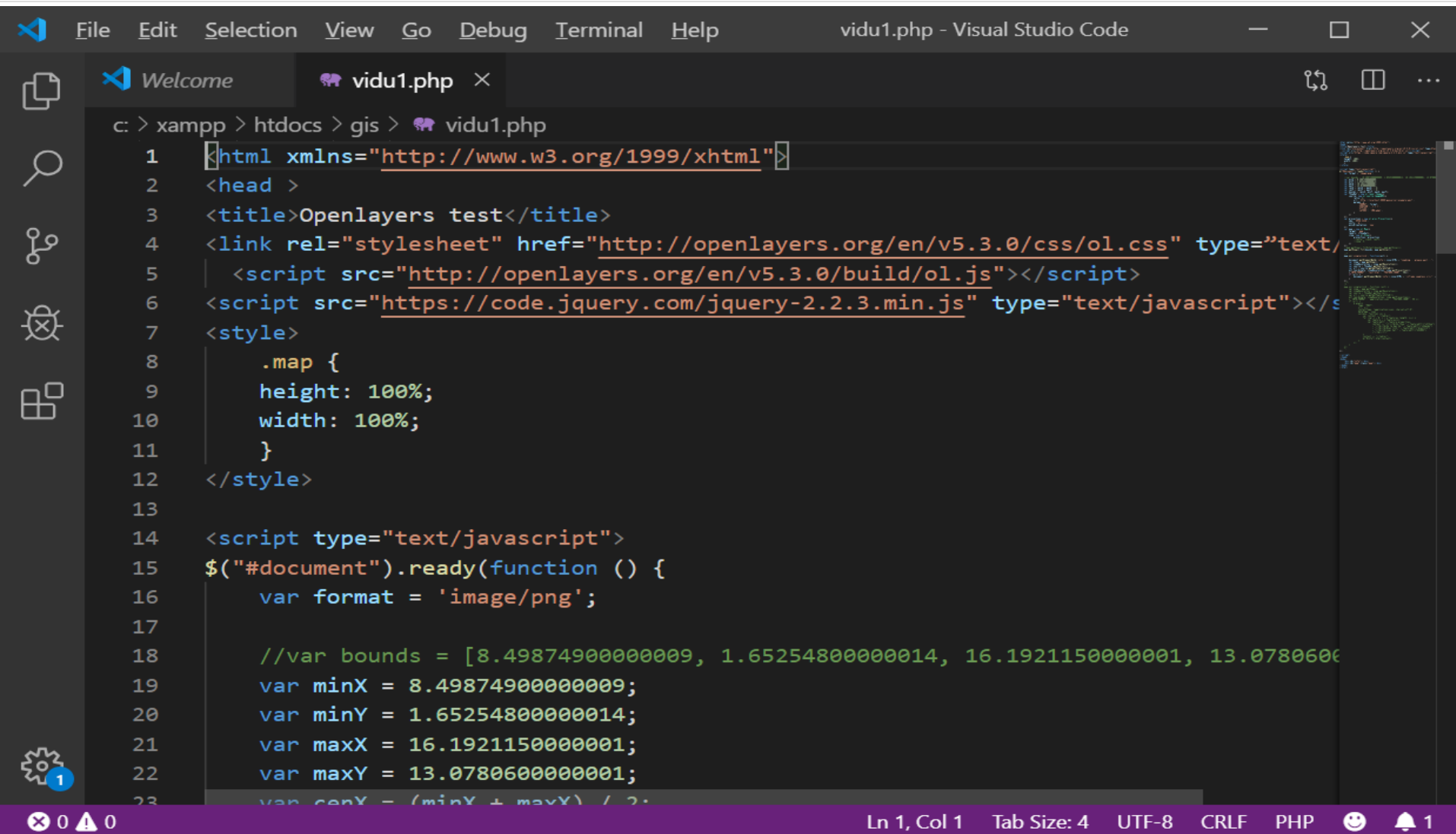
---

- ❖ Nguồn dữ liệu có thể là 1 WMS, WFS hay những dịch vụ bản đồ web mở khác như GeoRSS, OpenStreetMap, Google Maps/Earth hay các file dữ liệu như GML, KML....



# Visual Studio Code

❖ Dùng để code php và javascript



```
c: > xampp > htdocs > gis > vidu1.php
1 <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
2 <head >
3 <title>Openlayers test</title>
4 <link rel="stylesheet" href="http://openlayers.org/en/v5.3.0/css/ol.css" type="text/css">
5 <script src="http://openlayers.org/en/v5.3.0/build/ol.js"></script>
6 <script src="https://code.jquery.com/jquery-2.2.3.min.js" type="text/javascript"></script>
7 <style>
8     .map {
9         height: 100%;
10        width: 100%;
11    }
12 </style>
13
14 <script type="text/javascript">
15 $("#document").ready(function () {
16     var format = 'image/png';
17
18     //var bounds = [8.49874900000009, 1.65254800000014, 16.1921150000001, 13.0780600000001];
19     var minX = 8.49874900000009;
20     var minY = 1.65254800000014;
21     var maxX = 16.1921150000001;
22     var maxY = 13.0780600000001;
23     var cenX = (minX + maxX) / 2;
```

