



第7章 空间数据库的共享 与互操作

中南大学地信系 李光强
QQ : 41733233

教学目标

- 熟悉空间数据共享与互操作的基本概念
- 掌握空间数据服务的概念及类型
- 熟悉常用的空间数据服务发布软件及发布过程
- 熟悉自定义空间数据服务发布的方法

教学重点

- 空间数据服务概念及常用类型

教学内容

- 7.1 空间数据共享与互操作概述
- 7.2 空间数据服务
- 7.3 常用的空间数据服务软件
- 7.4 自定义空间数据访问服务
- 7.5 GeoServer发布PostGIS空间数据实例

7.1 空间数据共享与互操作概述

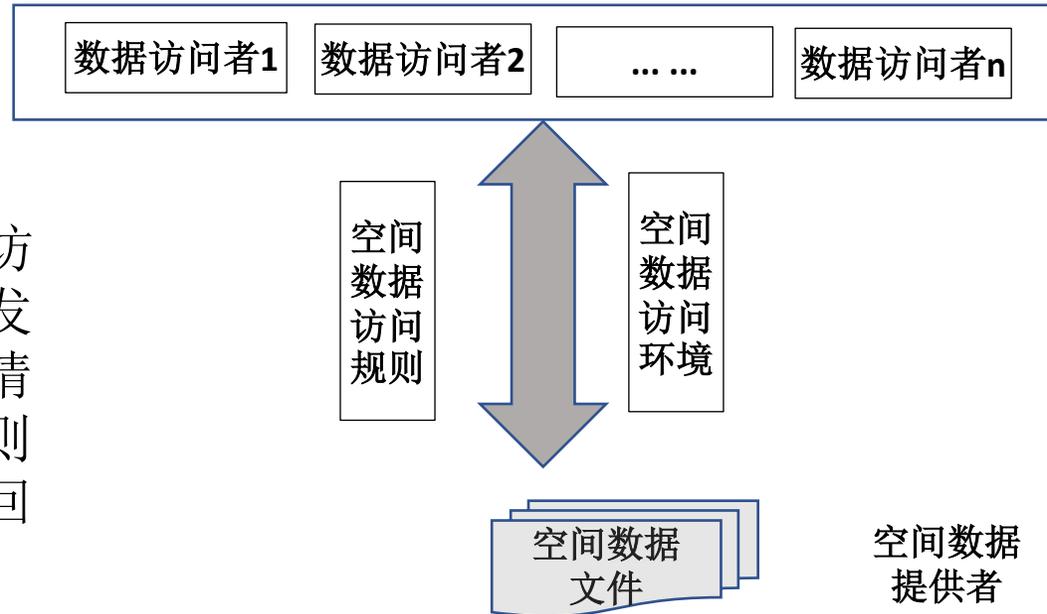


- 7.1.1 基本概念
- 7.1.2 常用模式
- 7.1.3 Web服务

□ (一) 空间数据共享

- **数据共享**是指物理分离的用户能够按照一定**规则**访问数据的能力。
- **规则**是数据提供者对共享数据制定的准则和协议，包括数据请求协议、数据回应协议等。
- **空间数据共享**是指空间数据的共享访问能力，共享系统由**空间数据提供者**、**空间数据访问者**、**空间数据访问规则**、**空间数据访问环境**等几部分组成。

空间数据共享是在网络支持环境下，数据访问者按照空间数据请求规则向数据提供者发起数据请求，数据提供者接收请求并根据请求指令提取或处理数据资源，按照响应规则封装数据或处理结果，并向数据访问者返回请求数据的过程



□ (二) 空间数据互操作

- **空间数据互操作**是在空间数据共享体系的基础上，空间数据提供者为用户提供的数据操纵能力。
- 空间数据操纵是数据访问者在数据操纵协议的支持下，远程读写、处理和分析空间数据的操作。
 - (1) **远程读写能力**是指空间数据访问者对空间数据资源进行修改写回的能力，包括空间数据的增加、修改和删除等操作。
 - (2) **空间数据处理能力**是指数据提供者向数据访问者提供的数据处理功能，包括坐标系的转换、数据格式的转换、矢栅转换、尺度变换、数据裁切等处理操作。
 - (3) **空间数据分析能力**是指数据提供者向数据访问者提供的面向主题应用的空间分析功能，包括缓冲区分析、覆盖分析、路径分析、拓扑分析等。

□ (1) 基于格式转换的空间数据共享与互操作模式

- 这种模式是按照规范将多源异构的空间数据转换为坐标系统一和格式一致的数据集，数据访问者按照转换后的数据格式访问数据。

□ (2) 基于直接数据访问的空间数据共享与互操作模式。

- 这种模式是指数据访问用户软件直接访问共享数据资源的方法，要求开发人员熟悉共享数据的结构，要在数据访问用户软件与共享数据之间开发一套数据访问引擎插件或中间件，实现共享数据的转换和访问。

□ (3) 基于Web服务的共享和互操作模式。

- 这种模式是在统一的数据服务协议支持下访问共享数据资源的方式。
- OGC组织制定了一系列空间数据共享与互操作的服务规范，目的是在空间数据分布存储的环境下，用户能透明访问所需的空间数据资源。
- OGC组织在WebService技术规范的基础上，制定了**Web地图服务** (Web Map Service, **WMS**)、**Web要素服务** (Web Feature Service , **WFS**)、**Web覆盖服务** (Web Coverage Service , **WCS**)、**Web切片地图服务** (Web Map Tile Service, **WMTS**)、**Web处理服务** (Web Process Service, **WPS**) 等一系列的地图服务规范

- **Web服务**是一种**面向服务架构**的技术，通过标准的Web协议向服务访问者提供服务，目的是保证不同平台的应用服务和数据资源可以互相操作。
- Web服务是构造分布式、模块化应用程序和面向服务应用集成的最新技术和发展趋势。Web服务不仅定义了数据访问**API接口**，同时还定义了客户与服务**数据传输的协议**。
- 常用的协议包括
 - 简单对象访问协议 (Simple Object Access Protocol , SOAP)
 - Web Service描述语言 (Web Services Description Language , WSDL)
 - 统一描述发现和集成 (Universal Description Discovery and Integration , UDDI)

- 7.2.1 空间数据服务概述
- 7.2.2 OGC空间数据服务

□ (一) 空间数据服务概念

- **空间数据服务**是一种面向空间数据的软件服务接口，封装了GIS领域常用的关键性空间数据操作，包括空间数据的**增加、删除、修改、查询、处理和分析**等。
- 空间数据服务是以因特网为计算平台、web服务技术为基础的计算模型，以**SOA** (service-oriented architecture) 为基本架构构建应用系统，使用Web服务发布空间数据服务，实现地理空间数据的共享与互操作。

□ (二) 空间数据服务优点

- (1) 可以让服务用户无需访问最底层的数据资源，有助于维持空间数据的完整性、一致性。
- (2) 可以提高空间数据的抽象程度和聚合程度，以及数据的共享和互操作能力，屏蔽数据访问差异。
- (3) 可以植入数据治理功能，提高数据安全性，包括数据访问监视、版本管理、数据类型重用和访问规则等。

□ (三) 空间数据服务内容

- 空间数据服务能够发布空间数据、资源目录、资源元数据、业务数据及其元数据、地图服务及其元数据视图等数据，常用的空间数据服务包括：
 - (1) **空间数据源服务**是基于数据资源目录并将整个空间数据发布为服务的方式，用户能够直接访问数据资源。
 - (2) **空间数据表服务**是将数据库中特定数据表及字段发布成服务的方式，用户能够直接访问和操作空间数据记录（要素）。
 - (3) **空间分析服务**是将空间分析模型发布成服务的方式，用户能够利用分析服务选定多张数据表和字段，组装并生成分析结果。
 - (4) **空间信息服务**是GIS领域最重要的服务，是GIS应用系统访问和显示空间数据最常用的方法。严格来讲，空间信息服务是空间数据服务的子集，但很多情况下二者可以等同。

- (一) 目录服务规范
 - **OGC目录服务**规范定义了发布、查找空间数据、服务、信息对象描述信息(元数据)的能力。
- (二) Web地图服务
 - **WMS规范**为客户端请求地图服务提供了是标准化方式,是一种动态地图服务。
- (三) Web要素服务
 - **WFS规范**是基于web服务技术的地理要素在线服务标准,作用包括:①实现地理数据的web服务,为用户提供所需地理要素数据;②用于异构系统的互操作,包括空间要素数据查询、浏览、提取、修改、更新等操作。
- (四) Web覆盖服务
 - **WCS规范**是在Web上发布栅格数据的标准,发布的栅格数据不仅包括栅格图像,还包括分析和建模等操作输入的数据。
- (五) Web 处理服务
 - **WPS规范**定义了地理处理功能的标准。
- (六) Web地图瓦片服务
 - **WMTS**是 OGC 提出的缓存技术标准,即在服务器端缓存被切割成一定大小瓦片(tile)的栅格地图

□ (一) GeoServer

- GeoServer是一套使用J2EE技术体系开发的免费开源、跨平台的地图服务系统，源代码托管在Github站点，开发人员要遵循MIT开源协议使用源代码。
- GeoServer可以发布矢量数据，也可以发布栅格数据。
- 既可以发布SHP等文件格式的空间数据，也可以直接发布PostGIS、Oracle、DB2、MySQL等空间数据库管理的空间数据。
- GeoServer支持OGC的WFS、WFS-T、WMS、WCS、WPS等系列服务规范，GIS客户端可以利用WFS-T服务对空间数据进行更新、删除、插入等操作。

□ (二) GeoDjango

- GeoDjango是一款支持地理数据存储和空间查询的Django衍生项目，是一个面向地理空间应用的web框架，属于Django的一个分支。
- 利用GeoDjango框架，用户能够创建简单的空间信息网络应用。
- GeoDjango使用模型-模板-视图MTV (model-template-view) 架构，模型扩展了Django的模型，用于描述OGC定义的几何图形或地理图形数据，进而利用模型描述发布空间数据。

□ (三) SuperMap iServer

- SuperMap iServer 是北京超图软件股份有限公司开发的一套跨平台、分布式、可扩展的服务器平台，是云端一体化技术的重要组成部分。
- SuperMap iServer 可提供基于 REST 架构并以服务资源形式提供 GIS 功能接口，包括地图功能、数据功能、分析功能、三维功能等；全面支持OGC 地图服务，包括WMS、WFS、WMTS、WCS、WPS、CSW、KML等服务。

□ (四) MapGIS IGServer

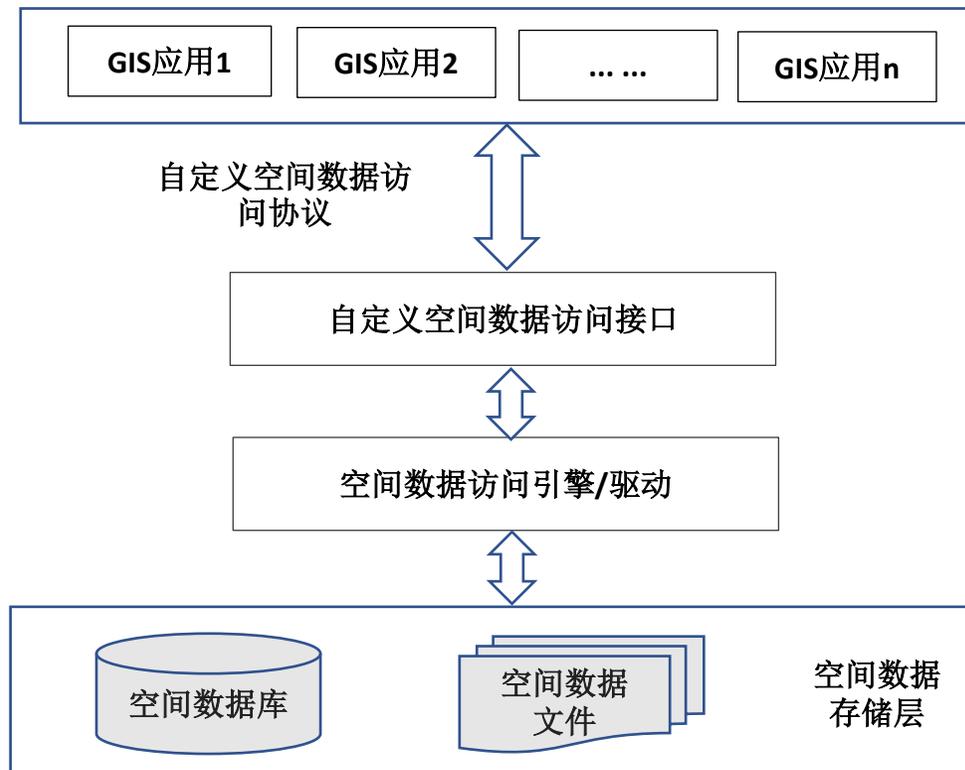
- MapGIS IGServer 是武汉中地数码科技有限公司开发的一款跨平台高性能GIS服务器产品，也是一款浏览器端 GIS 应用与开发的平台软件。
- 集成分布式流程处理引擎，提供矢量大数据、实时大数据、影像大数据、文本大数据和空间机器学习等功能服务与分布式计算能力，实现多维时空大数据的分析与挖掘。

□ (五) ArcGIS Server

- ArcGIS Server 是ESRI公司研发的面向Web空间数据服务的企业级GIS软件，为用户提供了可用于创建和配置GIS应用程序和服务的框架。
- ArcGIS Server支持Oracle、SQL Server、PostGIS等多种空间数据库。ArcGIS Server可以将空间数据库以Web服务形式共享给互联网用户，从而使服务器能够接收和处理其他设备发出的信息请求。
- 使用ArcGIS Server可以快速构建Web应用、Web服务，以及运行在.NET和J2EE Web服务器上的GIS应用系统，也支持桌面应用系统以C/S (Client/Server) 的模式访问。

7.4 自定义空间数据访问服务

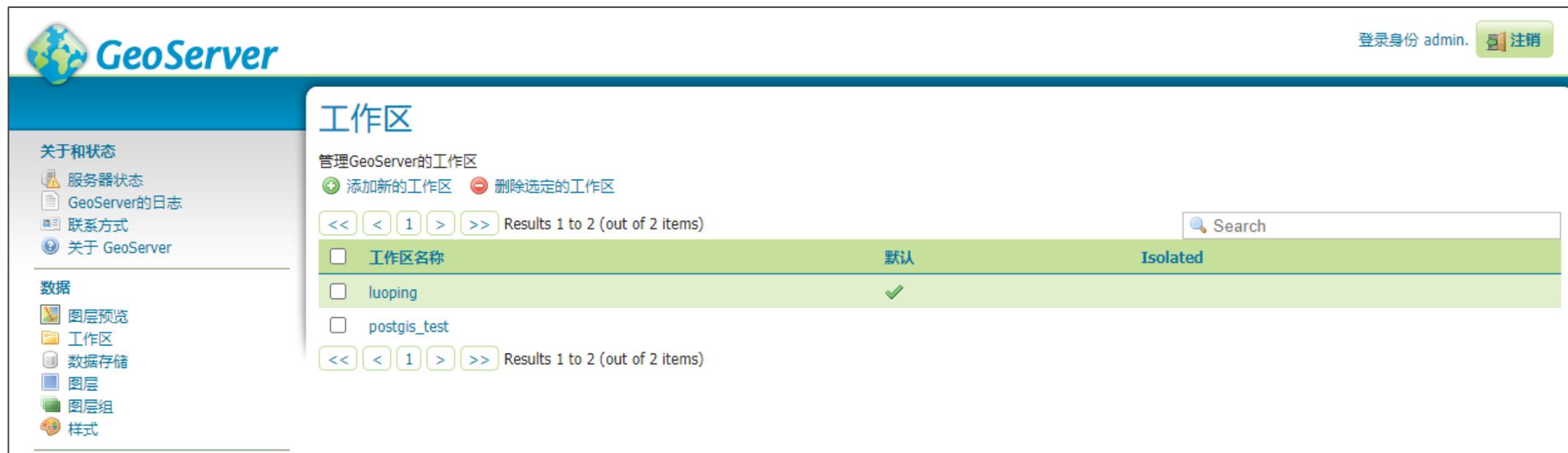
- 自定义空间数据访问服务允许用户根据项目的实际需求，设计自定义协议的数据访问接口。
- 自定义空间数据访问协议类型大致可以分为地图访问服务、空间数据访问服务和空间数据操作服务等。



□ GeoServer发布PostGIS空间数据为WMS大致包括**创建工作区**、**添加数据源**、**发布WMS**等步骤。

■ (1)创建工作区

- 工作区也称为工作空间，用于归结一个GIS项目的所有图层，可以看成是组织项目图层、数据和服务等项目的容器



GeoServer发布PostGIS空间数据步骤.

(2)创建PostGIS数据源

- GeoServer的存储功能模块用于建立数据服务与空间数据之间的关联，空间数据服务通过数据存储功能模块读取空间数据。
- GeoServer的存储可以连接栅格或矢量数据源，数据源可以是文件或文件组、数据库的表、单个栅格文件或目录等。在连接PostGIS数据库时，存储功能模块要构造一次PostGIS数据库的连接参数，注册PostGIS数据源



7.5 GeoServer发布PostGIS空间数据实例

GeoServer发布PostGIS空间数据步骤.

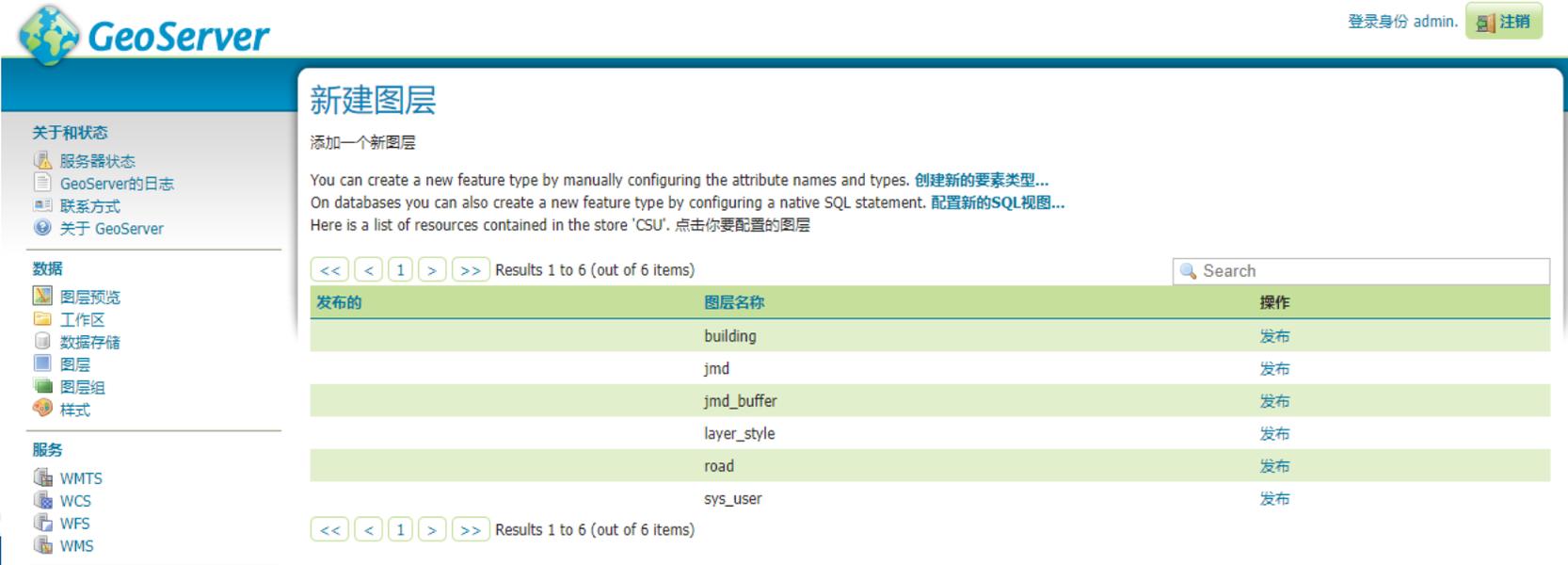
(2)发布WMS服务

- 打开新建图层管理界面从中选择要发布的数据集并点击“发布”。



The screenshot shows the 'Layers' management page in GeoServer. The page title is '图层' (Layers). It contains a table with the following data:

类型	Title	图层名称	存储	启用?	Native SRS
<input type="checkbox"/>	building	postgis_test:building	CSU	<input checked="" type="checkbox"/>	EPSG:4326



The screenshot shows the 'New Layer' (新建图层) interface in GeoServer. It provides instructions on how to create a new feature type and lists resources available in the 'CSU' store. The table below lists the resources:

发布的	图层名称	操作
<input type="checkbox"/>	building	发布
<input type="checkbox"/>	jmd	发布
<input type="checkbox"/>	jmd_buffer	发布
<input type="checkbox"/>	layer_style	发布
<input type="checkbox"/>	road	发布
<input type="checkbox"/>	sys_user	发布

7.5 GeoServer发布PostGIS空间数据实例



- GeoServer发布PostGIS空间数据操作演示



中南大學
CENTRAL SOUTH UNIVERSITY



感谢您的观看!