

文章编号: 1672-8785(2012)10-0030-03

基于镶嵌数据集的大规模遥感影像管理研究

董 杰 黄 炎 董 平

(ESRI 中国信息技术有限公司, 北京 100007)

摘 要: 介绍了三种传统影像管理模式的优缺点和存在的问题, 同时研究了 ESRI 公司的镶嵌数据集技术, 包括镶嵌数据集的管理模式、动态镶嵌、实时处理和服务共享等特性。通过对实验数据进行分析可知, 镶嵌数据集能够高效地管理大规模遥感影像, 并能解决传统影像管理中存在的问题。

关键词: 遥感影像管理; 镶嵌数据集; 文件系统; 数据库系统

中图分类号: TP392 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3969/j.issn.1672-8785.2012.10.007

Research on Management of Large Quantities of Image Data Based on Mosaic Dataset

DONG Jie, HUANG Yan, DONG Ping

(ESRI China Information Technology Co. Ltd., Beijing 100007, China)

Abstract: The advantages and disadvantages of three traditional image management modes are presented. Meanwhile, the mosaic dataset technology from ESRI company and its features such as management mode, dynamic mosaic, real-time processing and service sharing are studied. The analysis of experimental data shows that mosaic datasets can be used to manage large quantities of remote sensing images and solve the problems existed in traditional image management.

Key words: remote sensing image management; mosaic dataset; file system; database system

0 引言

目前, 全球遥感影像数据的规模正在迅速膨胀。各种航空、航天成像遥感平台所产生的高分辨率遥感影像数据正在“如同下雨一般向地面传送”。随着我国遥感卫星平台的不断发射, 国产遥感影像的数据类型逐渐丰富, 其数据规模也在不断扩大。不仅国家卫星接收部门积累了大量遥感影像数据, 而且各行业应用部门的遥感影像数据规模也越来越大^[1]。因此, 如何对如此庞大和复杂的遥感影像数据集进行高效管理并缩短影像数据获取到使用的时间, 已成

为实现影像信息可真正服务于各行各业的关键技术。

1 传统影像管理的模式及存在的问题

遥感影像数据的组成包括非结构化的像素数据和结构化的元数据信息。目前, 人们主要使用以下三种影像管理模式^[2]。

1.1 文件系统存储管理模式

该影像管理模式将影像数据文件和元数据文件全部以文件形式存储在文件服务器上, 然后按照建立的影像编目规则对其进行组织管理^[3]。这种模式的优点是: 可存储大规模遥感影

收稿日期: 2012-07-22

作者简介: 董杰(1976-), 男, 山西太原人, 副总工程师, 主要从事地理信息系统及遥感方面的研究。

E-mail: mapcarto@gmail.com

像数据;支持高效的读取和写入,通过分布式文件系统可解决单个文件服务器的访问瓶颈^[4];系统容量扩充、备份和维护简单。与此同时,该影像管理模式所对应的各种查询统计能力则相对较弱。

1.2 数据库系统存储管理模式

该影像管理模式包括两种主要形式:(1)对传统关系型数据库进行扩展,通过增加空间数据类型、空间关系和操作,实现对影像数据的存储和管理;(2)通过空间数据引擎(比如 ArcSDE)所提供的丰富而高效的空间数据访问接口,实现对影像数据的存储和管理。空间数据引擎可轻易实现遥感影像的查询统计,并具有良好的安全性、数据一致性和多用户并发访问特性。该类数据库系统的存储能力依赖于 DBMS 的能力,但是传统的关系型数据库对影像数据等非结构化数据的存储效率不高,使数据库系统难以管理大规模遥感影像^[5]。

1.3 文件系统 + 数据库系统存储管理模式

该影像管理模式使用文件系统存储非结构化的遥感影像像素数据,使用数据库系统存储结构化的遥感影像元数据。这种影像管理模式结合了文件系统和数据库系统的优势,既能存储和管理大规模遥感影像,又便于数据的查询和使用。但相对于数据库系统存储管理模式,该影像管理模式不具备多用户的并发访问特性。

在上述三种文件管理模式中,文件系统 + 数据库系统存储管理模式比较适合解决大规模

遥感影像数据的管理问题。但从实际应用的角度来看,与遥感影像管理密切相关的应用还包括遥感数据预处理、影像镶嵌和共享访问等。因此,即使选择了合适的影像管理模式,仍然需要考虑以下几个问题:

- (1) 如何减少遥感影像从获取到使用所需的时间;
- (2) 如何减少遥感影像入库前预处理生成的冗余数据;
- (3) 如何提供大规模遥感影像的企业级访问能力。

目前,大规模遥感影像数据的管理仍然是一项值得人们深入探讨的技术。在商业领域和学术领域均出现了一些具有代表性的解决方案,ESRI 公司的镶嵌数据集就是其中之一。

2 使用镶嵌数据集进行影像管理

镶嵌数据集是由 ESRI 公司在 ArcGIS 10 中新增的影像数据模型。该模型是管理和显示大规模遥感影像的理想模型^[6]。

图 1 所示为镶嵌数据集对影像的管理模式,其采用了文件系统 + 数据库系统存储管理模式。当利用镶嵌数据集来管理遥感影像数据时,它仅在空间数据库中建立影像索引,不会拷贝或者改变原有的影像数据,因此原有的影像文件仍然存储在文件系统中或是空间数据库中。镶嵌数据集充分发挥了存储系统和数据库系统的

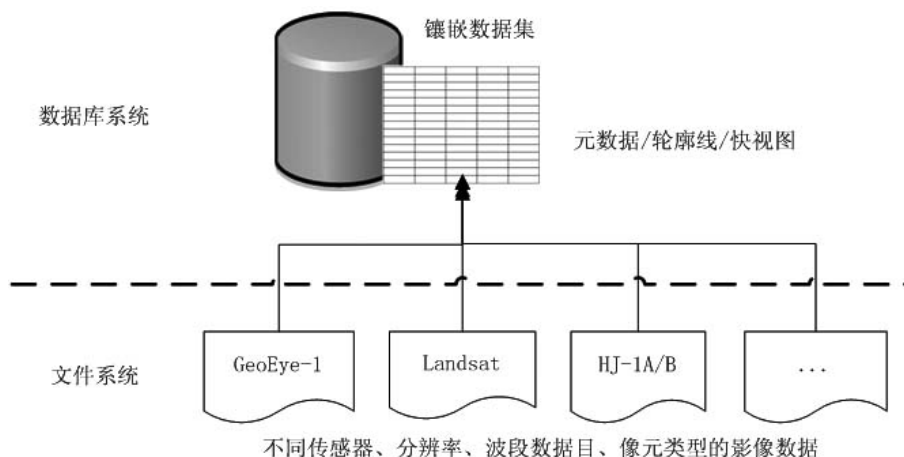


图 1 镶嵌数据集管理模式

优势,具备管理大规模遥感影像的能力^[4]。

引入镶嵌数据集的目的是为了解决传统影像管理过程中存在的问题。除了拥有完善的数据模型之外,镶嵌数据集还具有以下特性^[7]:

(1) 影像动态镶嵌。通过动态镶嵌技术,可以近乎实时的速度完成传统影像管理中的影像镶嵌过程,并可达到相同的镶嵌效果。

(2) 影像实时处理。影像实时处理技术是一种按需进行影像动态处理的技术。它能够让用户以近似实时的速度得到影像处理结果。通过实时处理技术可以实现遥感影像的几何处理和辐射处理,并减少冗余数据。

(3) 影像服务共享。利用镶嵌数据集管理的遥感影像可通过 Web 服务的方式进行共享(需要使用 ArcGIS for Server, Image Server Extension)。用户无需安装客户端组件和程序,即可通过网络快速访问共享的影像数据,从而实现大规模遥感影像的企业级访问。

通过使用动态镶嵌和实时处理技术,用镶嵌数据集建立影像库的速度得到了质的提升。表 1 中分别列出了使用镶嵌数据集建立 GeoEye 影像库和 Landsat 影像库所需的时间(使用的软件是 ArcGIS 10.1)。

表 1 镶嵌数据集建库的实验数据

影像属性	GeoEye-1	Landsat-7
产品级别	Geo	L1G
景数	15 景	628 景
数据量	26.6 G	454 G
预处理	正射校正	正射校正
	影像融合	影像融合
	镶嵌 匀色	镶嵌
建库时间	56 s	12.5 min

表 1 中所有 GeoEye-1 和 Landsat-7 的预处理都是使用动态处理实现的,未产生额外的冗余数据,无需处理等待时间,取得了令人满意的成績。如果使用传统的遥感影像管理方式,那么其所需的时间会成百倍地增加。

3 结束语

镶嵌数据集是管理大规模遥感影像的理想数据模型。它不仅具有适合大规模影像管理的数据组织模式,而且可以通过动态镶嵌、实时处理和服务共享等特性来解决传统影像管理过程中存在的问题。实验结果表明,使用镶嵌数据集可以高效地管理影像数据,减少影像从获取到使用的时间。该影像数据管理模型在大规模遥感影像管理中具有良好的应用潜力,并具备提供增值影像服务的能力,可广泛应用于具有大量影像数据的单位和部门。

参考文献

- [1] Stoney W E. ASPRS Guide to Land Imaging Satellites [EB/OL]. <http://www.asprs.org/news/satellites>, 2006.
- [2] 刘伟,刘露,陈萃,等.海量遥感影像数据存储技术研究[J]. **计算机工程**, 2009, **35**(5): 236-239.
- [3] Plesea L. Remote Access to Very Large Image Repositories, A High Performance Computing Perspective [C]. IEEE Press: Proc of ESTC'05, 2005.
- [4] EMC 存储解决方案 [EB/OL]. <http://china.emc.com>, 2010.
- [5] 王密,龚健雅,李德仁.大型无缝影像数据库管理系统的设计与实现[J]. **武汉大学学报**, 2003, **28**(3): 294-300.
- [6] ESRI 海量影像管理与共享解决方案白皮书 [Z]. 2011.
- [7] ArcGIS Geodatabase Help [Z]. 2012.