

GIS 数据库自动更新机制研究

王少华¹ 边馥苓¹

(1 武汉大学国际软件学院,武汉市珞喻路 129 号,430079)

摘要:阐述了 B/S 和 C/S 混合架构的 GIS 系统中两种不同架构之间的基于数据层的交互、数据库的自动检查更新以及数据更新上存在的问题和难点,提出了一种有效的数据库自动更新机制,同时在实践中加以验证,取得了良好的效果。

关键词:C/S; B/S; GIS; 自动更新

中图法分类号:P208; TP392

Internet 的发展为远程管理需求的实现提供了技术支撑。在基于 Internet 的大型 GIS 中,远程交互和移动计算对如何安全、有效地实现远程客户端与中心系统进行自动同步数据更新提出了更高要求。

共享、移动计算、网络等技术的发展,行政管理、企业管理对大系统建设需求的日益增强,数据同步更新成为当前政府、企业管理信息化的重要问题,而制定、设计一个好的更新机制是信息化得到很好实现的关键。本文就这一问题进行了研究,提出了一个有效机制并得到了良好实现。

1 基本概念

1.1 混合架构

混合架构是指 B/S 和 C/S 两种架构集成于一个统一系统中,又称双架构。C/S 具有强大的数据操纵和事务处理能力以及较高的数据安全性和完整性约束,但其开发成本较高,移植困难,维护复杂,新技术不易得到应用等,仅适应于局域网。B/S 适合于大型的区域性管理(如大中型企业、政府管理部门等),它提供了异种机、异种网、异种应用服务的联机、联网、统一服务最现实的开放基础,但其网络带宽小以及弱客户端特点使得 B/S 较难完成大数据量的交互以及一些复杂事务的处理。

1.2 基于混合架构的 GIS 系统

GIS 技术的发展在软件模式上经历了从功能模块、包式软件、核心式软件到构件式 GIS 和 WebGIS 的过程。

随着信息化的发展,GIS 相关应用领域的信息化管理需求在不断变化。管理信息系统、OA 的发展和现在的电子政务工程的实施,使 GIS 与办公自动化和电子政务结合得越来越紧密。相应地,GIS 也不仅仅局限于单独一台计算机或者小的局域网内的使用,而逐步趋向于广域的 Internet 网使用。但由于当前技术及硬件上的一些限制,GIS 的功能还不能完全在 Internet 上实现,需要在 Internet 和 Intranet 上同时应用。基于 B/S 和 C/S 的混合架构 GIS 正是适应这一特点而出现的一种 GIS 系统架构模式,如图 1 所示。

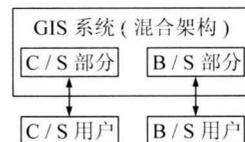


图 1 混合架构模式

Fig. 1 Mixed Architecture Model

1.3 数据库自动更新

混合架构下数据库自动更新是 B/S 与 C/S 在同一个系统大框架下集成所要解决的问题,主要是指 B/S 和 C/S 部分的操作结果如何反映到

对方中去。

在有序严密的管理流程中,分布在 Internet 上的各 B/S 客户端对数据所进行的各种操作在某些条件下需要经过专门人员检查后,才可最终进入到生产数据库中。同样,B/S 部分在某些情况下需要 C/S 部分提供相关结果数据来加以表现。这两部分的交互主要体现在对相关数据的操作上。因此,B/S 部分操作后的数据如何自动更新到生产数据库是基于混合架构的 GIS 中数据库自动更新机制的主要研究内容。

2 基于混合架构的 GIS 系统中数据库自动更新机制

2.1 基于混合架构的 GIS 系统框架

如图 2 所示,C/S 部分主要针对 Intranet 内用户的应用,完成的功能一般是数据管理、辅助决策、专题分析、制图输出、统计查询等。B/S 部分主要针对那些分布在较远区域并使用 Internet 连接的用户,一般是完成信息的采集、统计查询、结果表现和一些简单的分析功能等。

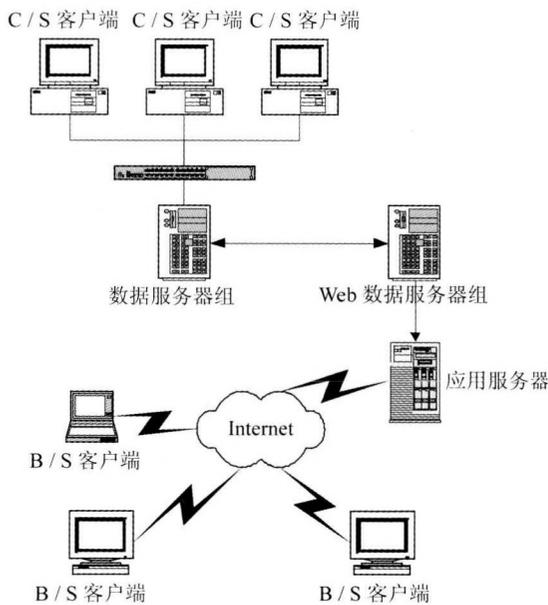


图 2 基于混合架构的 GIS 系统物理框架
Fig.2 Physical Architecture of GIS on Mixed Architecture

C/S 部分的应用功能主要集中在客户端,这些客户端通过与数据库联系完成了 C/S 的部分功能。B/S 部分的应用功能主要集中在应用服务器来实现,B/S 客户端通过与应用服务器通信,由应用服务器与数据库交互。C/S 与 B/S 部分的交互与控制通过数据层来实现。来自 B/S 部分的信息常需要 C/S 部分进行检查合格后才可

进入生产数据库。

2.2 数据库自动更新内容

如图 3 所示,框架分为数据层、服务层、应用层 3 层。B/S 和 C/S 的集成关键体现在数据层,即数据库的自动更新。其主要内容包括:B/S 客户端的录入信息需先进入临时数据库中,然后由 C/S 部分对这些数据进行检查,最后决定是否进入生产数据库。这些信息进入生产数据库,不是简单的数据修改或追加,这涉及到关联数据的一系列变化,如数据库中数据的一致性、完整性、正确性等。

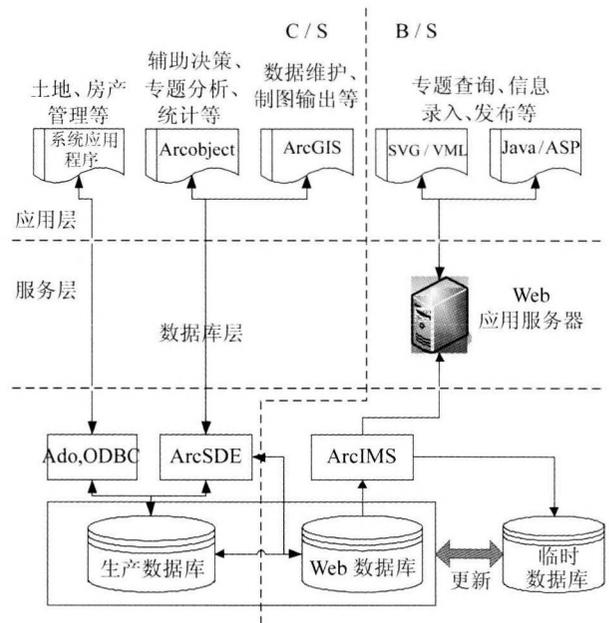


图 3 基于混合架构的 GIS 系统逻辑框架
Fig.3 Logical Architecture of GIS on Mixed Architecture

数据库自动更新的整个过程主要包括两个步骤,即数据检查和数据联动。

1) 数据检查分为人工检查和自动检查。人工检查主要是有效性检查,如该信息是否过期,是否有意义等;自动检查主要是数据类型、约束等的检查,如拓扑关系约束检查等。

2) 数据联动主要是指为保证数据的一致性、完整性所进行的一系列相关数据表中数据记录的更新操作,这些操作应在检查合格后自动完成。

2.3 数据库自动更新机制

2.3.1 机制的实现

制定数据库自动更新机制是 B/S 部分对数据的操作及时、安全、完整、准确地更新到生产数据库中的重要保障,也是 B/S 部分能获取最新数据信息的前提条件。本文提出的基于混合架构

GIS 系统的数据库更新机制如图 4 所示。

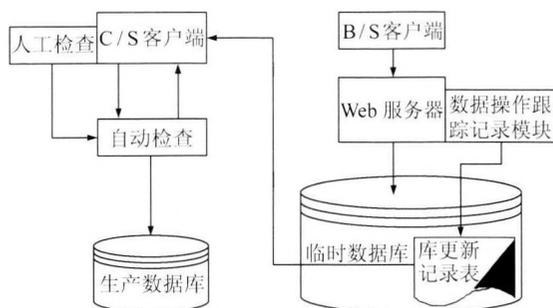


图 4 基于混合架构 GIS 系统的数据库更新机制
 Fig. 4 Automatic Updating Mechanism of GIS Database on Mixed Architecture

1) 建立一个临时数据库,该临时数据库具有与生产数据库完全一致的结构,并增加库更新记录表。

2) 在 B/S 部分的应用服务器上构建一个数据操作跟踪记录模块,该模块自动记录 B/S 部分对数据的每一个操作以及该操作所涉及的表、记录、字段、内容以及操作的时间和顺序。

3) C/S 部分提供一个模块专门列表,显示 B/S 部分所进行的一系列操作,也可合并比较不同 B/S 客户端同一操作的结果,并且可以表现出每一操作的结果,供 C/S 部分检查有效性。

4) C/S 部分检查后,可对每一操作作出处理,如更新入库、不更新入库以及等待验证等。

5) 如果选择更新入库,系统则进行数据自动检查,若通过自动检查,C/S 部分则从库更新记录表中调出该操作一系列的库更新动作,在生产数据库中重做每一个动作。

6) 在人工检查中,系统将自动对同一条数据进行操作并列供人工比较;在自动检查中,若发现有异常,系统将提供异常报告,并将处理权交由人工处理。

2.3.2 机制的优点

1) 无缝集成性

该机制通过数据表记录数据操作和相应结果,并由 C/S 重做这些操作。该过程是基于数据一级的交互,而不在 C/S 和 B/S 模块中进行交互,这种更底层的交互更易实现整个系统 C/S 和 B/S 两部分的无缝集成。

2) 完整性、一致性

本机制的更新操作完全是实际操作对数据产生变化的模拟,是一个联动、相互关系的过程,而并非是简单的数据记录或者字段等的独立更改。如同 B/S 前端对数据操作产生的改变一样,其完

整性、一致性得到了完全的保证。

3) 良好的执行效率

自动更新将变化放在 B/S 端实时记录,将更新放在 C/S 端,C/S 端只需去数据表中取得变化记录,作相应的数据增删改操作,而不必比较大量数据的变化,从而大大提高了更新的效率。

3 实例

上述更新机制在湖北省森林资源系统中进行了应用。该系统管理全省范围的森林资源信息,生产数据库放在省厅,各市县分别通过浏览器与系统交互。省厅内部的局域网可通过 C/S 和 B/S 来操作管理数据,其网络分布图如图 5 所示。各县市可以通过 B/S 获取并查看自己行政区划内的森林资源及管理信息,也可作简单的空间分析,为小决策服务。同时,各县市森林管理部门对于各自森林资源信息的变化要及时通过 B/S 端将变化的信息反映到省厅,省厅内部 C/S 端的专门人员检查这些信息后,执行更新入库。

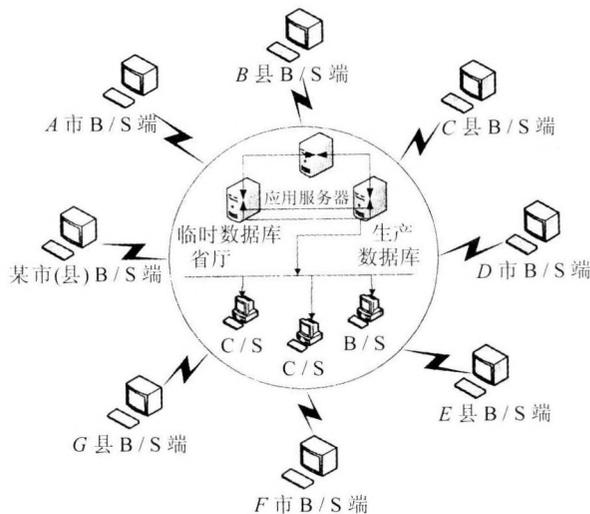


图 5 省级森林 GIS 系统网络结构图
 Fig. 5 Network Architecture of GIS for Provincial Forest Management

图 6 为基于混合架构的 GIS 系统数据库自动更新的主要模块界面,该模块运行于 C/S 端, B/S 端对于数据的操作均被数据操作跟踪记录模块记录下来。C/S 只要进入该界面,就可以看到各 B/S 端(各县的 B/S 端)对于数据所作的操作记录,该模块还可以显示出各操作的数据变化情况,也可以比较数据操作的异同。

若人工检查合格,则可将操作结果入库,系统会先自动检查,然后根据记录的过程进生产数据

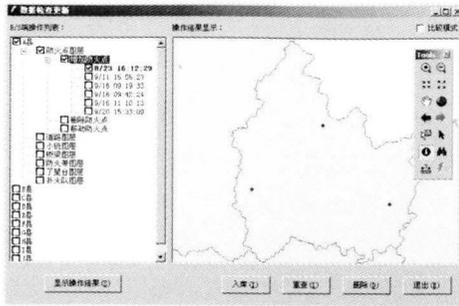


图6 基于混合架构的GIS系统数据库自动更新界面

Fig.6 Interface of Automatic Update Mechanism in GIS Database on Mixed Architecture

库;若无法确认,则可发回B/S端重新验证;若确认无效,则可删除该操作。

参 考 文 献

- 1 赫建忠,陈 军.“数字地球”时代GIS的发展.工程勘察,2001(2):69~72
- 2 武小平,胡启平.基于ORDB的分布式空间数据库异步更新模型研究.计算机应用研究,2003(4):40~42

- 3 李新通,何建邦.GIS互操作与OGC规范.地理信息世界,2003,1(5):23~28
- 4 方 翔,李伟生.基于数据仓库多版本数据更新控制算法的研究.研究与开发,2001(3):8~10
- 5 李晓林,张彦铎,闵华清.三层C/S结构中一对多关联表数据更新组件设计与实现.微机发展,2002(5):34~36
- 6 张 宏,李 斌,夏秋勤,等.基于Web服务的GIS系统构想.计算机工程,2003,29(10):140~141
- 7 Pundt H, Bishr Y. Domain Onto Logies for Data Sharing an Example from Environmental Monitoring Using Field GIS. Computers and GeoSciences, 2002,28(1):95~102
- 8 王 珊,丁治明,张 孝.移动数据库技术研究综述.计算机应用,2000,20(9):1~4
- 9 李国徽,王洪亚.移动计算系统中位置数据库组织.计算机工程与科学,2003,25(2):76~78
- 10 余 涛,俞立中,王 铮.移动计算环境下GIS技术的发展及应用.测绘通报,2002(2):40~42

第一作者简介:王少华,博士生,讲师。现从事GIS应用研究。
E-mail: huazimail@126.com

Automatic Database Updating Mechanism in GIS

WANG Shaohua¹ BIAN Fuling¹

(1 School of International Software, Wuhan University, 129 Luoyu Road, Wuhan 430079, China)

Abstract: Automatic database updating is an important issue in the research of GIS with the integration of B/S and C/S structures. The key to this issue is to establish an updating mechanism. Introducing and analyzing the automatic database updating mechanism in GIS with the integration of B/S and C/S structures, this paper presents an efficient and secure database updating mechanism. A case study proves the efficiency of the database updating mechanism.

Key words: C/S; B/S; GIS; automatic database updating

About the first author: WANG Shaohua, Ph.D candidate, lecturer, majors in GIS.

E-mail: huazimail@126.com

(责任编辑: 晓平)