

基于混合软件体系结构的水资源信息系统的研究与实现*

刘 涛, 张新长, 黄秋华

(中山大学遥感与地理信息工程系, 广东 广州 510275)

摘 要: Client/Server 体系结构和 Browser/Server 体系结构是目前应用较为广泛的两种软件体系结构, 在分析两种体系结构各自优缺点的基础上, 提出将两种体系结构结合而形成三层混合体系结构。这种混合体系结构由表示层、业务层和数据层所组成, 表示层对应某一具体应用需求并负责用户的交互, 业务层负责将表示层提交的用户的需求转化为特定服务器的基本功能, 数据层用来存储数据和提供基本数据服务。广东省水资源综合规划信息系统 (WIPIS) 便是三层混合体系结构的典型应用, 系统具有开放性强、易扩展, 开发和维护成本低等优点。

关键词: 地理信息系统; 客户机 服务器; 浏览器 服务器; 软件体系结构; Internet/ Intranet

中图分类号: TP311 **文献标识码:** A **文章编号:** 0529-6579 (2007) 01-0133-03

随着信息系统的规模不断扩大, 体系结构在软件开发中扮演着越来越重要的角色, 已经超越算法和数据, 成为决定系统成败的关键因素。Client/Server (即客户机 服务器, 以下简称 C/S) 体系结构和 Browser/Server (即浏览器 服务器, 以下简称 B/S) 体系结构是目前比较流行的两种软件体系结构, 现有的很多软件系统都基于这两种体系结构构建。但这两种体系结构各有优缺点, 将两者结合的混合体系结构则可以弥补二者的缺点, 有效地满足应用需求。将混合体系结构应用到系统建设的研究较少, 且大多限于开发管理信息系统^[1-3], 很少有涉及地理信息系统的相关研究。

基于三层混合体系结构所构建的广东省水资源综合规划信息系统有效地将计算机技术、数据库技术、遥感与地理信息系统技术及水资源科学的理论和方法综合应用于水资源综合规划、管理和建设中, 对现阶段综合信息系统的建设将是一个非常有益的借鉴。

1 混合体系结构

1.1 C/S 体系结构

传统的两层 C/S 体系结构将数据和业务逻辑分离, 客户端进行业务处理, 而服务器端管理数据库^[4]。这种结构虽能有效地支持部门/工作组级的应用, 但对大规模并发用户的企业级应用来说, 效率会急剧下降^[5]。在客户机与数据服务器之间加

入一层应用程序服务器专门负责业务逻辑, 客户端仅负责人机交互, 便形成了三层 C/S 体系结构。

C/S 体系结构能够较好地实现资源共享, 具有强大的数据操纵、事务处理能力以及安全性约束, 并与用户有着良好的交互性。但在客户端需要安装专门的软件, 维护和升级成本较高。

1.2 B/S 体系结构

随着 Internet 技术的兴起, 将三层 C/S 体系结构的应用服务器扩展为 Web 服务器, 负责信息发布, 便产生了 B/S 软件体系结构。该结构是一种高度集中的分布式处理模式, 数据和事务处理模块均存放在服务器端, 使用通用的浏览器作为客户端应用的执行环境^[6]。

B/S 体系结构不需要在客户端进行任何软件的安装和维护工作, 并且对前端的用户数量没有限制。但该体系结构所实现的功能相对较弱, 难以实现 C/S 体系结构下的强事务处理业务。且在响应速度上要远远低于 C/S 结构, 数据往往以页为单位, 动态交互性不强。

1.3 C/S 与 B/S 结合的混合体系结构

C/S 体系结构和 B/S 体系结构各有优缺点, 而将两者结合起来所形成的混合体系结构可以发挥这两种体系结构的优势, 弥补两者的不足。该混合体系结构由表示层、业务层和数据层三层组成 (图 1)。表示层负责负责与用户的交互, 并将用户的

* 收稿日期: 2005 - 11 - 09

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (40471106); “985 工程” GIS 与遥感的地学应用创新平台资助项目 (10520320040006)

作者简介: 刘涛 (1978 年生), 男, 博士生; 通讯联系人: 张新长; E-mail: eeszxc@mail.sysu.edu.cn

需求提交给业务层。业务层负责将表示层所提交的用户的任务转化为特定服务器的基本功能。数据层用来存储数据和提供基本数据服务。三层混合体系结构的层与层之间相互独立，任何一层的改变都不会影响其它层的功能。

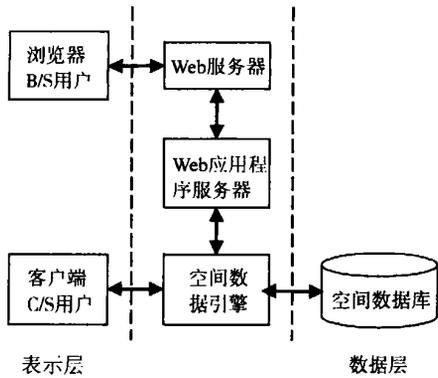


图 1 三层混合体系结构图
Fig.1 Three-layer hybrid architecture

业务层作为表示层和数据层的中间层，在三层体系结构中扮演着重要的角色。Web 服务器负责浏览器和 Web 应用程序服务器之间的信息传递，即将浏览器的请求传递给 Web 应用程序服务器，Web 应用程序服务器将所接收到的数据请求提交给空间数据引擎，并将结果通过 Web 服务器返回给浏览器。空间数据引擎通过执行空间数据的检索，将满足条件的数据在服务器端缓冲存放并发回到客户端或 Web 应用程序服务器。

1.4 水资源信息系统的体系结构

广东省水资源综合规划信息系统便采用 C/S 体系结构与 B/S 体系结构相结合的混合体系结构，网络拓扑结构如图 2 所示。

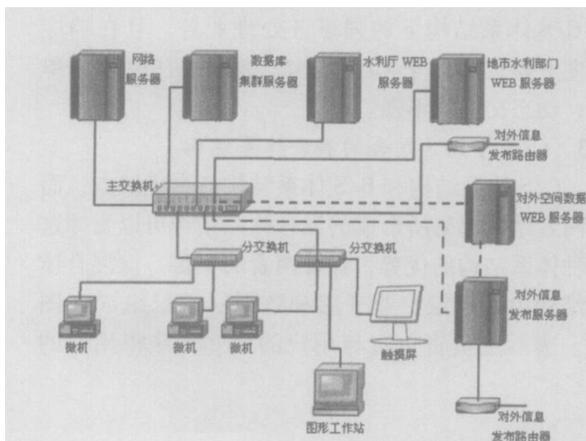


图 2 网络拓扑结构
Fig.2 Network topology structure

该混合体系结构可根据用户以及操作需要的差异，分别采用不同的构建方式。

外部用户通过 Internet 访问 Web 服务器，再通过网络服务器访问数据库服务器。系统采用 B/S 体系结构，使得外部用户不直接访问数据库服务器，保证了企业数据库的安全。

而对于内部用户来说，需要执行维护和修改属性数据时，可以通过局域网直接访问数据库服务器，而需要维护和修改空间数据时，可以在局域网内通过网络服务器访问数据库服务器，两种情况下系统均可采用 C/S 体系结构；如果只是进行一般的查询和浏览操作，可以通过企业内部网访问 Web 服务器，再通过网络服务器访问数据库服务器，系统采用 B/S 体系结构。

2 系统实现

2.1 开发平台

操作系统采用 Win2000 专业版，软件开发采用 Borland 公司的可视化开发工具 Delphi7.0 和 ESRI 公司的 Mapobjects2.1 组件。空间数据库引擎使用 ESRI 公司的 ArcSDE8.0 软件，应用程序服务器软件使用 ESRI 公司的 ArcMS4.0，Web 服务器为 Microsoft IIS5.0。

2.2 数据库建库

数据库服务器使用 Microsoft SQL Server 2000 服务器版数据库管理软件，数据库中存储水资源空间基础地理信息、水资源专题图形数据、社会经济文档数据以及水资源规划数据。空间数据按照“数据库—子库—专题—层—要素”的层次框架构建数据库。而属性数据根据数据专题间的主从关系进行组织，相关专题之间则通过关键字进行联系或约束。

2.3 系统功能模块

系统由五个业务子系统所组成，子系统间相互独立，每个子系统又包括若干功能模块，实现水资源管理的相应功能（图 3）。

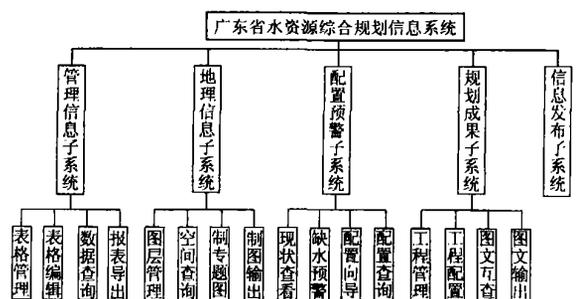


图 3 系统功能模块
Fig.3 System function modules

系统中的图文互查模块通过将空间数据与属性信息的无缝集成，以实现图文信息的互相查询与显示。该模块提供了基于空间特征、基于属性特征以及基于空间和属性特征三种查询方式（图 4）。

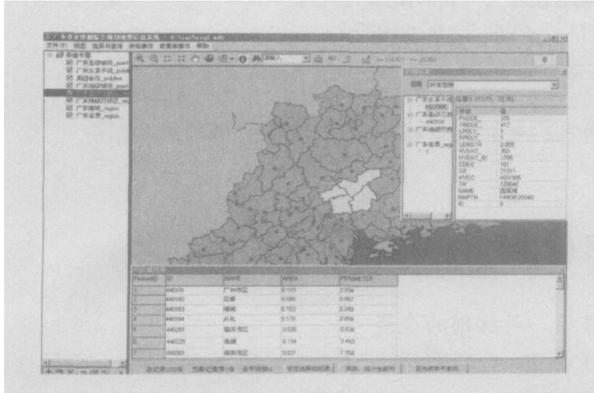


图 4 图文互查

Fig. 4 Graphic-attributes exchange query

3 结 论

三层混合体系结构的采用将使系统中内部用户进行空间数据查询和更新的响应速度更快；外部用

户不直接访问数据库服务器，从而保证企业数据库的安全。基于三层混合体系结构的广东省综合规划信息系统具有开放性和易扩展性强，开发和维护成本低等优点。该系统对现阶段信息系统的建设将是一个非常有益的借鉴。

参考文献：

- [1] 张友生,陈松乔. C/S与 B/S混合软件体系结构模型 [J]. 计算机工程与应用, 2002, 38(23): 138 - 140.
- [2] 马志远,张莉,杨丽丽. 基于 B/S和 C/S混合体系结构的电子银行系统研究与实现 [J]. 微型机与应用, 2005, 24(2): 42 - 44.
- [3] 曹晟,蔡自兴. 基于 C/S与 B/S混合软件体系结构的封闭式管理系统的设计 [J]. 计算机工程与应用, 2004, 40(5): 224 - 226.
- [4] 陈述彭,鲁学军,周成虎. 地理信息系统导论 [M]. 北京:北京科学出版社, 1998.
- [5] 冯玉琳,黄涛,金蓓弘. 网络分布计算和软件工程 [M]. 北京:北京科学出版社, 2003.
- [6] 李满春,任建武,陈刚,等. GIS设计与实现 [M]. 北京:北京科学出版社, 2003.

Research and Realization of Water Resource Information System Based on Hybrid Software Architecture

LIU Tao, ZHANG Xin-chang, HUANG Qiu-hua

(Department of Remote Sensing and GIS Engineering, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510275, China)

Abstract: The Client/Server and Browser/Server software architecture are widely used home and abroad in recent years. Because each one has flaws and virtues, an idea is brought forward that is engaged in drawing virtues from both software architectures and discarding their flaws to present a mature three-layer hybrid software architecture, namely, presentation layer, business logic layer and data layer. The Water Resource Integrative Planning Information System (WRIPIS) of Guangdong province is a typical application of three-layer hybrid software architecture. Some functions are achieved in the system, such as, pre-warning water shortage function, graphic-attributes exchange query function, making GIS thematic map function, etc. The realization of the WRIPIS makes it clear to use the hybrid software architecture to develop information system with better opening and expansibility. This can save the costs of development and maintenance.

Key words: geographic information system; client/server; browser/server; software architecture; internet/intranet

论文发表、论文降重、论文润色请扫码



免费论文查重，传递门 >> <http://free.paperyy.com>

阅读此文的还阅读了：

- [1. 基于C/S的软件体系结构研究](#)
- [2. 现代农业灌溉管理信息系统开发应用](#)
- [3. 水资源信息系统设计方法的探讨](#)
- [4. 罗庄区水资源管理信息系统建设浅析](#)
- [5. 信息系统的结构综述](#)
- [6. GIS混合软件体系结构研究——以广东省水资源综合规划信息系统为例](#)
- [7. 欧洲水资源信息政策](#)
- [8. 水资源住处系统设计方法的探讨](#)
- [9. 《水资源管理信息系统》在广西的应用](#)
- [10. 粗糙集理论在水科学中的应用](#)
- [11. 水资源可持续利用中的“5S”技术应用研究](#)
- [12. 信息系统的结构综述](#)
- [13. 软件体系结构在信息系统建设中的应用初探](#)
- [14. 软件体系结构与信息系统开发](#)
- [15. 可持续升级的ERP实施战略研究](#)