

# 三维全景云 GIS 服务平台的构建与应用

田凤宾<sup>1</sup>, 陈伊娜<sup>2</sup>

(1. 吉林师范大学旅游与地理科学学院, 吉林 四平 136000; 2. 吉林省新正网络科技有限公司, 吉林 长春 130000)

**摘要:**对三维 GIS、云计算以及它们结合的必然性进行了简要说明。通过对三维云 GIS 平台构建的关键技术的研究, 展现了三维云 GIS 平台的巨大优势。对典型的应用案例进行了分析, 体现了三维云 GIS 平台具有重要的应用价值及广泛的应用领域。

**关键词:** 地理信息系统; 三维 GIS; 云计算; 平台构建

中图分类号: P208

文献标识码: A

文章编号: 1673-1131(2013)07-0001-02

随着计算机技术、空间技术和信息技术的飞速发展, 地图的表现形式逐渐由二维向三维过渡<sup>[1]</sup>。全景三维 GIS 能够深入表现三维空间信息, 它运用三维全景虚拟现实技术, 解决了实景图像不能有效表达空间深度信息问题, 使实景图像具有了三维空间信息, 实现真实场景和虚拟对象在三维空间的有机融合, 进而可以构建出真实完美的三维立体实景空间。

云计算是一种基于互联网的计算方式, 通过这种方式, 共享的软硬件资源和信息可以按需提供给计算机和其他设备。云计算已经在海量数据处理、大规模计算、用户透明、减少系统设备投入和维护等方面展现出无与伦比的优势。三维 GIS 需要解决海量的数据存储问题、并行处理计算问题以及为海量用户按需提取个性化的服务要求, 自然而然成为云计算比较好的用武之地。

## 1 三维云 GIS 平台关键技术研究

三维云 GIS 平台, 是将三维 GIS 系统、软件和地理空间信息内容部署到“云”基础设施之上。

### 1.1 GIS 数据云存储

GIS 中空间数据的存储结构从文件系统存储发展到完全基于互联网技术的云存储, 空间数据库从企业级数据库向分布式多空间数据库发展。

GFS (Google File System) 是云存储的核心技术之一, 是一个面向分布式数据密集型应用的、可伸缩的分布式文件系统。虽然运行在廉价的日用硬件设备上, 但是它依然提供了容错功能, 为大量客户机提供了很高的总体性能<sup>[2]</sup>。分布式多空间数据库是数据库技术与网络技术相结合的结果, 一个分布式多空间数据库是由若干个已经存在的相关空间数据库集成的, 这些相关数据库分布在由计算机网络连接起来的多个场地上<sup>[3]</sup>。分布式空间数据库具有体系结构灵活、能适应分布式的管理和控制机构、经济性能好、易用性高、响应速度快、扩充性好等特点。

在城市级三维虚拟现实地理信息系统中, 需要动态调度和显示大量三维模型<sup>[4]</sup>, 将这些三维模型存放在具有分布式数据库的云计算平台中, 能够在降低企业成本的情况下, 实现资源共享以及对数据的快速读取和访问。

### 1.2 平台服务模式

云 GIS 的建设模式主要有三种: 公有云 GIS、私有云 GIS 和混合云 GIS。就目前中国的 GIS 市场而言, 基于“公有云”的 GIS 商业模式可能由于信息保密和商业利益等原因, 实现起来有一定的障碍。而私有云是为一个客户单独使用而构建的,

能够提供对数据安全性和服务质量的最有效控制<sup>[5]</sup>, 因而具有比较广阔的市场。

基于“私有云”的 GIS 主要有以下三种服务模式:

(1) 基础设施即服务 (IaaS): IaaS 是云计算发展的基础, 为上层平台及应用提供计算、存储、网络等基础设施服务<sup>[6]</sup>。提供相应的虚拟硬件资源, 包括 GIS 数据的备份、灾难修复, 通过网络来调整庞大的服务器群的负载平衡, 以及多用户的并发访问。

(2) 平台即服务 (PaaS): 提供应用服务引擎, 如互联网应用编程接口、运行平台等。用户基于该应用服务引擎, 来构建该类应用。

(3) 软件即服务 (SaaS): 用户可以通过标准的 Web 浏览器来使用云上的 GIS 软件, GIS 移动终端可以通过 WAP 无线网络使用该企业云上的 GIS 软件。

三维 GIS 平台采用云计算的服务模式, 大大简化了 GIS 服务器的部署, 减少了复杂的服务器管理和维护, 可以集中地对数据进行维护, 通过共享的方式为企业所有职员提供数据和软件的服务, 降低了构建 GIS 系统的投资和运营成本。

### 1.3 平台整体结构

三维云 GIS 服务平台体系结构自底向上分为物理层、数据层、应用支撑层、应用层, 如图 1 所示。

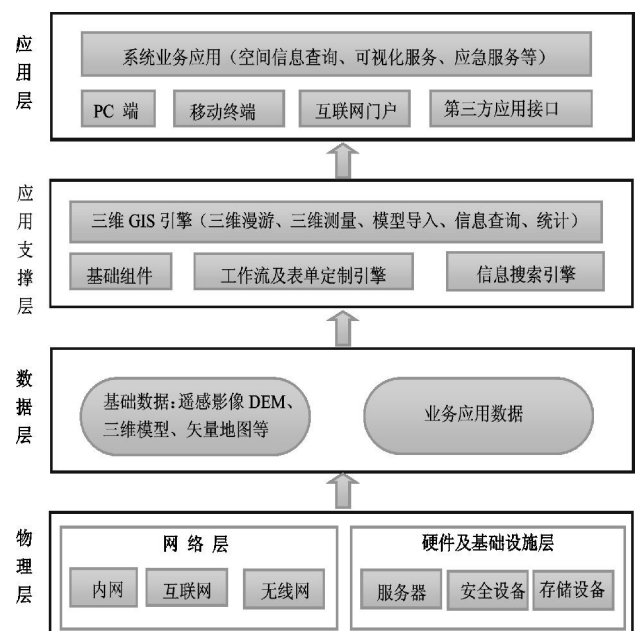


图 1 平台整体结构图

(1)物理层:该层是云计算的最底层,由计算机硬件、交换机和网络设施组成。

(2)数据层:该层主要功能是存储空间数据及其索引信息,并为实际应用提供数据支持,包括基础数据及应用数据。该层对于大数据量的空间数据采用分布式存储,体现了云 GIS 平台的空间性。

(3)应用支撑层:基础组件和三维 GIS 引擎位于该层,该层提供了服务和功能的具体实现,云计算支持平台实现分布式计算功能以达到高性能计算的目的。

(4)应用层:该层包含了具体的 GIS 应用及服务。公开的服务位于该层,它们能够被发现和调用,并能被编排以创建组合服务<sup>[7]</sup>,服务多数为空间信息服务,如可视化服务、叠加分析服务、制图服务等。

#### 1.4 系统网络拓扑

随着移动智能终端的迅速发展,越来越多的用户倾向于方便、快捷的移动终端的应用。由于云计算中的数据存储和运算都在“云”中进行,进一步降低了对用户设备的要求,移动终端只要和网络连接就可以享受云服务器上的共享数据与运算能力。三维云 GIS 平台一般由移动终端、管理平台、服务器、承载网络四部分组成的系统,网络拓扑结构如图 2 所示,其中承载网络主要起到业务接入和网络承载作用。

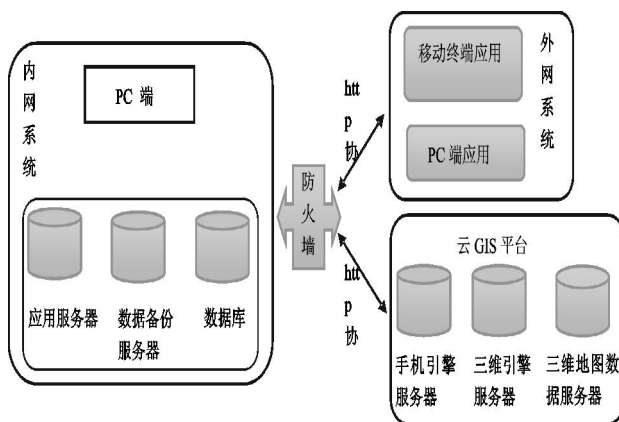


图 2 系统网络拓扑图

## 2 平台应用实例

### 2.1 智慧城市

“智慧城市”是以计算机技术、多媒体和大规模存储技术为基础的大型软件系统。它以宽带网络为纽带,运用遥感、全球定位系统、地理信息系统、遥测、仿真虚拟等技术,对城市进行多尺度、多时空和多种类的描述,把城市的过去、现在以及未来在网上进行数字化展现,并提供智能化的信息分析和决策。

“智慧城市”的建设以数据为核心,分享和展示三维动态的城市信息。大部分信息已经由二维图像转为实景三维数据展示,相比传统的二维图形数据和虚拟三维数据,它具有信息丰富、直观易用、性价比高、实施快捷等显著特点,使智慧城市能够直观立体地展现在用户面前。

智慧城市中实景三维数据的信息量是传统的二维地理信息数据的数十倍,信息系统对计算和存储资源的无限需求与计算和存储资源的有限供给之间的矛盾是导致智慧城市采用

云计算技术的根本原因。云计算技术能够随时随地提供可以大规模扩展的计算资源,使城市基础设施的部署和服务的交付都变得更加智慧,以按需服务的模式,灵活地为各种用户提供服务。

### 2.2 智能旅游服务平台

智能旅游服务平台是基于云计算、三维 GIS 以及移动通信技术的景区旅游信息服务集成平台。平台提供基于三维实景地图的景区检测、监控、管理等服务。

平台将三维仿真地图和三维全景视频影像相结合,构建虚拟旅游系统,它以真实感、交互性为前提,兼有管理、保护、科研、教育、旅游观光等功能。

由于数据信息存储在“云”中,智能旅游服务平台支持用户随时随地多终端获取信息及分享信息。用户可以通过多种终端,分享自己的旅行体验,并对相关景点或场所给予评价和推荐。

智能旅游服务平台利用全国各地的旅游资源,实现了旅游的智能化、统一化管理,提高了国家对分散的旅游资源管理的决策能力,扩大了旅游产业所涉及的服务领域,带动了相关产业联动式的发展。

## 3 结语

本文重点研究了三维云 GIS 服务平台的数据存储、服务模式以及整体架构等关键技术。平台实现了在迅速扩大服务器能力、提供安全的数据中心、降低企业成本的情况下,为用户提供三维场景可视化、实时漫游、查询分析等服务。对典型应用案例“智慧城市”和“智能旅游服务平台”进行了分析,说明三维云 GIS 平台已经在产品架构和商业模式上有了较好的实践。

三维云 GIS 服务平台,能够使 GIS 应用系统更加全面、便捷地为大众服务。三维 GIS 与云计算相结合,已经成为 GIS 行业中极具潜力的发展方向,必然会带动 GIS 产业领域向更多的行业延伸。

### 参考文献:

- [1] 申亚鹏,霍辉琴.基于 ArcEngine 的三维标绘研究[J].测绘技术装备,2010,12(1):9-11
- [2] Ghemawat S, Gobioff H, Leung S. The Google file system [C]. New York: ACM Press, 2003: 29-43
- [3] 邬伦,张毅.分布式多空间数据库系统的集成技术[J].地图学与国土研究,2002,18(1):6-10
- [4] 王冬,王晓华.三维 GIS 中海量模型调度与存储[J].地理空间信息,2012,10(1):109-111
- [5] 刘菲,张波.浅谈中小企业私有云计算解决方案[J].硅谷,2010(14):141
- [6] 张云帆.云计算 IaaS 资源池规划与建设方法研究[J].电信快报:网络与通讯,2012(12):26-40
- [7] 方雷.基于云计算的土地资源服务高效处理平台关键技术探索与研究[D].杭州:浙江大学,2011

作者简介:田凤宾(1978-)男,吉林农安人,硕士,讲师,研究方向为地理信息系统设计与开发;陈伊娜(1988-)女,吉林榆树人,研究方向为地理信息系统。