

基于云平台的山东省地质灾害综合服务系统的设计与实现

卢晓龙,牛冲,刘同文,张迎伟

(山东省地质测绘院,山东 济南 250002)

摘要:提出了建设云GIS的完整的解决方案,通过研究云平台技术的交付模式和地理信息系统的特点,结合山东省地质灾害信息管理的实际需求,开发了基于云平台的山东省地质灾害综合服务系统。针对云GIS(地理信息系统)海量的存储空间数据及丰富的信息显示的特点,对地质灾害点数据进行高速处理和实时显示,文中设计了系统的建设方案,在云平台的架构设计基础上,设计并实现了对山东省地质灾害信息点的管理、查询、科普、统计等需求,实现了基于云平台技术的山东省地质灾害综合服务系统的开发。

关键词:GIS;云平台;地质灾害;系统;山东省

中图分类号:P208 **文献标识码:**B

引文格式:卢晓龙,牛冲,刘同文,等.基于云平台的山东省地质灾害综合服务系统的设计与实现[J].山东国土资源,2015,31(2):46-49. LU Xiaolong, NIU Chong, LIU Tongwen, etc. Design and Implementation of Geological Disasters Integrated Service System in Shandong Province Based on Cloud Platform[J]. Shandong Land and Resources, 2015,31(2):46-49.

地质灾害指因人类活动或自然因素所引发的危害人民生命和财产安全的地震、地裂缝、塌陷、沉降、崩塌、滑坡、泥石流等。如郯城县马陵山地震地质、枣庄熊耳山崩塌地质灾害等^[1]。对于山东省,由纯自然因素引起的地质灾害从数量和规模上来讲在全国并不严重,不过由于其既是资源大省,又是经济大省,社会经济活动、人类工程尤其是矿业活动比较强烈,人类活动诱发的地质灾害却频繁发生。再者其人口密度大、城镇化水平高,一旦发生地质灾害便会造成巨大的损失。由于山东省地貌条件较复杂、降水时间和空间分布极不均匀,且地质资源开采程度较高。加之不合理的过量开采和其他不合理的工程经济活动,导致鲁西、鲁北平原区的地面沉降、地面塌陷和沿海地区的海(咸)水入侵等地质灾害日趋严重,鲁中南中低山丘陵和鲁东低山丘陵区的崩塌、滑坡、泥石流,以及山前平原、山间盆地、谷地的地面塌陷和地裂缝频繁发生。

1 云平台技术介绍

1.1 云平台简介

云平台是对基于网络的、可配置的共享计算资源池能够方便、按需访问的一种模型,这些可配置的共享计算资源池包括服务器、网络、应用、存储及服务,这些资源池能够以最少的管理工作或者通过与服务提供者的交互进行快速的供应和释放^[2]。

1.2 云平台技术的实现

云平台采用计算机集群组建数据中心,通过服务的形式交付给用户,用户能够按需购买云平台资源^[3]。以此来看,云平台与网格计算的目标相似,但云平台和网格计算等传统的分布式计算有着明显的区别:云平台是弹性的,即云平台能根据工作负载大小动态分配资源;其次,相对于强调异构资源共享的网格计算,云平台更强调大规模资源池的分享,通过分享提高资源复用率,并利用规模经济降低运行成

收稿日期:2014-07-09;修订日期:2014-07-30;编辑:陶卫卫

作者简介:卢晓龙(1980—),男,陕西岐山人,主要从事基础测绘、GIS技术开发、信息化管理方面的研究工作;E-mail:18709579@qq.com

本。最后,云平台需要考虑经济成本,因此软硬件设计不再一味追求高性能,而要综合考虑成本、可用性、可靠性等因素。

1.3 与传统技术比较

近年来,云计算技术的快速发展和超大规模,已经在全球范围内成为 IT 行业最炙手可热的主题^[4]。首先,它使软硬件分离,真实共享了计算和存储资源,使中小企业运用高频率计算成为可能。其次,并发多用户业务应用,节省大量资源。有成本低,易于管理,方式灵活等传统 IT 技术无法比拟的优点。

2 系统的设计

2.1 技术路线

基于云平台技术的地质灾害综合服务系统建设,包括系统需求分析、调研、软件设计、功能开发、数据采集、数据库建设、系统集成、系统试运行等,主要技术路线如图 1 所示:

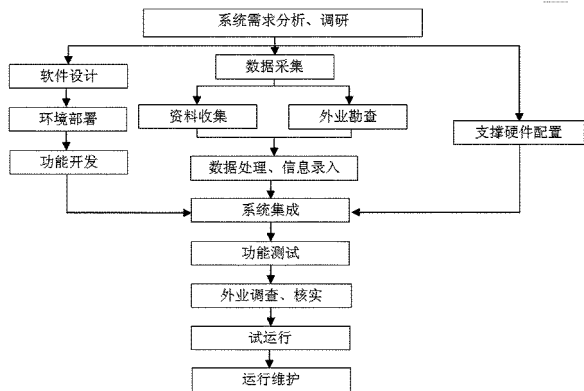


图 1 系统技术路线图

2.2 系统总体架构

地质灾害综合服务系统主要针对公众发布设计,利用先进的 GIS 技术、计算机技术和云平台资源,采用通行的软件设计标准、数据标准和 B/S 模式,其系统架构如图 2 所示:

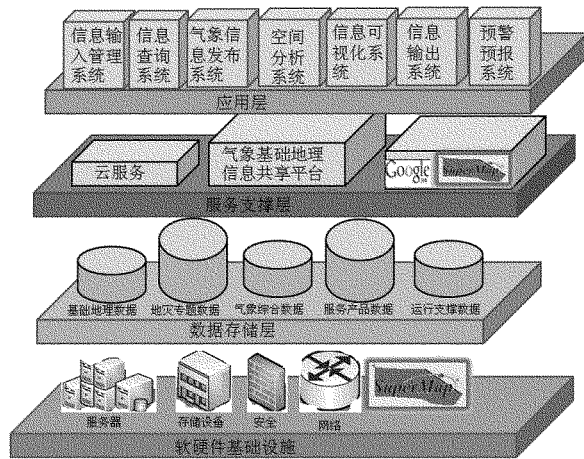


图 2 系统总体架构图

务平台,配置数据服务器、应用服务器、备份服务器、文件服务器等,基于网络面向全省以及全国用户访问使用。

3 系统主要功能介绍

3.1 大数据服务

以地质灾害调查的资料为基础,结合野外实地调查的多媒体数据,建立了地质灾害数据库,包括山东省的滑坡、泥石流、崩塌、地面塌陷、地裂缝等几千个灾害点信息。每个灾害点的详细地理位置、经纬度坐标、规模等级、灾情等级、险情等级、威胁人口、直接经济损失、威胁财产、目前稳定状态等属性信息都可以统计,系统支持多模式专题统计数据(图 3)。

编号	名称	地理位置	灾种	规模等级	灾情等级	险情等级	威胁人口	威胁财产	目前稳定状态	x	y	经纬度	属性
1	济南市	济南市历下区	崩塌	大型	小型	小型	0	0	稳定	117.0246	36.6204	117.0246, 36.6204	0
2	济南市	济南市历下区	崩塌	大型	小型	小型	0	0	稳定	117.0246	36.6204	117.0246, 36.6204	0
3	济南市	济南市历下区	崩塌	大型	小型	小型	0	0	稳定	117.0246	36.6204	117.0246, 36.6204	0
4	济南市	济南市历下区	崩塌	大型	小型	小型	0	0	稳定	117.0246	36.6204	117.0246, 36.6204	0
5	济南市	济南市历下区	崩塌	大型	小型	小型	0	0	稳定	117.0246	36.6204	117.0246, 36.6204	0
6	济南市	济南市历下区	崩塌	大型	小型	小型	0	0	稳定	117.0246	36.6204	117.0246, 36.6204	0
7	济南市	济南市历下区	崩塌	大型	小型	小型	0	0	稳定	117.0246	36.6204	117.0246, 36.6204	0
8	济南市	济南市历下区	崩塌	大型	小型	小型	0	0	稳定	117.0246	36.6204	117.0246, 36.6204	0
9	济南市	济南市历下区	崩塌	大型	小型	小型	0	0	稳定	117.0246	36.6204	117.0246, 36.6204	0
10	济南市	济南市历下区	崩塌	大型	小型	小型	0	0	稳定	117.0246	36.6204	117.0246, 36.6204	0
11	济南市	济南市历下区	崩塌	大型	小型	小型	0	0	稳定	117.0246	36.6204	117.0246, 36.6204	0
12	济南市	济南市历下区	崩塌	大型	小型	小型	0	0	稳定	117.0246	36.6204	117.0246, 36.6204	0
13	济南市	济南市历下区	崩塌	大型	小型	小型	0	0	稳定	117.0246	36.6204	117.0246, 36.6204	0
14	济南市	济南市历下区	崩塌	大型	小型	小型	0	0	稳定	117.0246	36.6204	117.0246, 36.6204	0
15	济南市	济南市历下区	崩塌	大型	小型	小型	0	0	稳定	117.0246	36.6204	117.0246, 36.6204	0
16	济南市	济南市历下区	崩塌	大型	小型	小型	0	0	稳定	117.0246	36.6204	117.0246, 36.6204	0
17	济南市	济南市历下区	崩塌	大型	小型	小型	0	0	稳定	117.0246	36.6204	117.0246, 36.6204	0
18	济南市	济南市历下区	崩塌	大型	小型	小型	0	0	稳定	117.0246	36.6204	117.0246, 36.6204	0

图 3 系统数据内容图

3.2 气象信息发布功能

系统集成了气象信息发布功能,直接调取国家气象局对外发布的实时更新的气象信息,能快速获知地质灾害点附近的天气信息,为高效决策提供有力的帮助。当需要查询气象信息时,将地图定位至兴趣点或直接选择兴趣点,可得到当地最新的详尽气象信息以及未来几天的天气预报信息(图 4)。

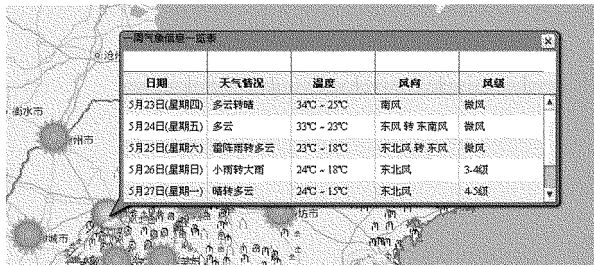


图 4 气象信息发布图

3.3 逃生路线模拟

逃生路线模拟是假设某区域发生了地质灾害,通过在地图上添加逃生路线,并设定好逃生的速度,模拟如何得到受灾区域的最优逃生路线。逃生路线模拟对话框包括逃生速度、所需时间、添加逃生路线等功能(图 5)。

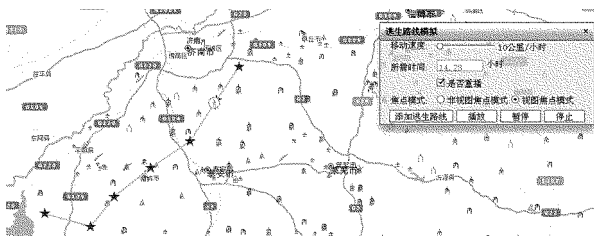


图 5 逃生路线模拟图

3.4 属性统计分析

属性统计分析既可以按照所发生的区域统计不同灾害类型的分布情况又可以按照灾害类型统计在不同区域的分布情况,并且统计结果由柱状图、饼状图和报表 3 种不同形式进行表达。例如统计济南市所有灾害类型的信息,柱状图可以统计济南市每种灾害类型的发生频次、威胁人口、威胁财产都可以清楚地展现出来(图 6)。

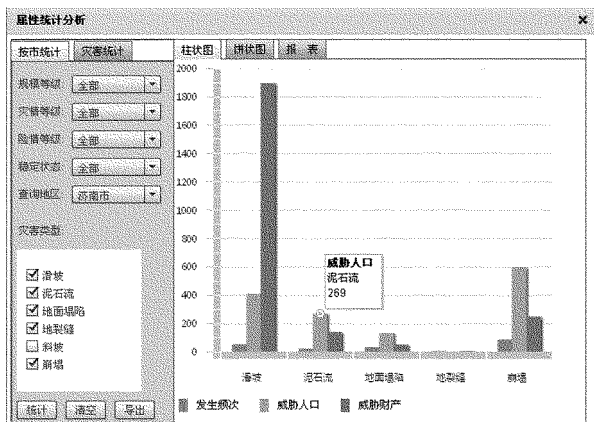


图 6 属性统计分析图

4 建议

虽然云平台是信息技术利用长足发展最佳模式^[6],但目前应用中还存在一些问题;一是数据安全问题。在互联互通的网络环境中,数据有被丢失和泄漏可能性,必须通过相关法律和制度来进行约束。二是云计算在网络环境中存在延迟或者中断现象,通过网络远程访问,虽然目前网速提高很快,但是和局域网相比,速度还是有所延迟的,如果一旦网络出现问题会无法访问,所以要求在云环境设计中要通过相关技术手段,来规避和防止此类问题发生。

5 结语

云计算本质上是一种更加灵活、高效、低成本、节能的信息运作平台^[7],利用云平台技术与 Web-GIS 技术相结合进行地质灾害综合服务系统的建设,目前在国内外并不多见,该系统改变了以往 C/S 架构不灵活、过于专业、客户端庞大、数据无法充分共享和及时更新的问题,也克服了功能单一的桌面 GIS 在地质灾害信息管理时表现力差的问题。系统基于 B/S 架构,公众通过浏览器即可浏览系统提供的各种信息服务。同时,该研究对地质灾害数据进行科学化管理,对地灾数据的完整性、现实性以及快速准确地进行各种灾害信息的查询、检索、统计和输出,为防灾减灾、政府决策和社会经济建设提供技术保障,能产生巨大的经济效益和社会效益。

参考文献:

- [1] 王世进,万渝生,张增奇,等. 山东省主要地质遗迹形成时代及分布特征[J]. 山东国土资源, 2013, 29(2): 1-11.
- [2] 林晓芳. 基于 WebGIS 的地质灾害信息管理系统的研究及实现[D]. 北京: 中国地质大学, 2009.
- [3] 赵玉国. 基于云计算的 WebGIS 系统构架研究[J]. 西昌学院学报, 2010, 24(2): 45-47.
- [4] 钱景辉. 数据中心在云计算需求下的技术分析[J]. 现代计算机, 2012, (14): 32-36.
- [5] 杨健,李海波,余波. GIS 在地质灾害预测中的应用[J]. 中国水运(下半月), 2010, 10(1): 74-76.
- [6] 刘晓茜. 云计算数据中心结构及其调度机制研究[D]. 合肥: 中国科学技术大学, 2011.
- [7] 杨波. 数字图书馆的云计算道路[J]. 中国信息界, 2012, 201(1): 50-53.

Design and Implementation of Geological Disasters Integrated Service System in Shandong Province Based on Cloud Platform

LU Xiaolong, NIU Chong, LIU Tongwen, ZHANG Yingwei

(Shandong Geological Surveying and Mapping institute, Shandong Jinan 250002, China)

Abstract: In this paper, complete solutions of constructing cloud GIS has been put forward. Based on delivery model and characteristics of geographic information system of cloud computing platform, combining with actual needs of information management of geological disasters in Shandong Province, comprehensive service system of geological disasters in Shandong Province based on cloud computing platform has been set up. Pointing to characteristics of massive data storage and varied information, high speed processing and real-time display of geological hazards, the construction scheme of the system has been designed. On the basis of architecture design of cloud computing platform, information management, inquiry, popularization of science and statistics of geological disasters have been realized, and the development of comprehensive service system of geological disasters in Shandong Province has been realized as well.

Key words: GIS; cloud platform; geological disasters; system; Shandong Province