

基于云计算的WebGIS系统构架研究*

赵玉国

(西南大学 地理科学学院, 重庆 400715)

【摘要】通过分析云计算的特点,本文提出将云计算和WebGIS相结合,建立基于云计算的WebGIS系统框架。新的系统能够处理海量地理数据,提供实时地理信息服务,系统稳定性和效率得到了提高。

【关键词】云计算;WebGIS;系统框架;GIS Server

【中图分类号】TP338.8 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2010)02-0045-03

引言

随着Internet技术的发展和进步,人们对于地理信息服务的需求逐渐显现。WebGIS技术的发展,满足了人们的这一需求,为人们的生活带来了便利,与此同时也改变了人们的生活方式。本文将从系统设计层面讨论云计算背景下的WebGIS系统构架的实现。

1 云计算的特点及其技术框架

云计算这一新名词大约出现在2007左右,在IBM, Google等IT界巨头的大力推动下开始进入公众视野^[1]。

云计算是并行计算(Parallel Computing)、分布式计算(Distributed Computing)和网格计算(Grid Computing)的发展。通俗的讲,云计算是一组提供特定服务的服务器集群,它能够通过Internet将客户端的服务需求动态的分配到位于各地的数量巨大的服务器,这些服务器组成的集群能大大提高资源的服务效率和利用率,同时避免跨节点划分应用程序所带来的低效率和复杂性,能够在目前条件下达到实用化要求。可以说,云计算是对传统事务处理模式的变革。

1.1 云计算的特点

学术界对于云计算的定义尚未统一,但是对于云计算所具有的优势,大致有以下几个方面的共识。

超强的计算处理能力。云计算平台一般都由数万到数十万台服务器组成,这些数以万计的服务器拥有单个计算机无可比拟的运算能力,其超强的计算能力可以处理海量数据和巨大的服务请求,其性能堪比超级计算机。作为云计算的大力推广者Google公司更是有拥有100多万台服务器,这为Google提供全球搜索及相关服务奠定了坚实的硬件

基础。

虚拟化。云计算的物理设备被放置在“云端”,经过授权的用户可以在网络覆盖的任意地点、通过任何终端设备连接和使用云计算服务。用户无需关心其在何地,只需要将精力放在应用本身,大大的提高了应用的效率。

负载均衡。云计算可以合理的分配资源和带宽给各个节点从而达到负载均衡,同时能对处理过程进行全程监控,使整个“云平台”高效平稳运行。

易用性。通过云计算平台的API接口,开发者可以按照自己的需要选择开发环境和打包的服务。终端用户只需通过Web浏览器,可以方便访问和定制服务,工作程序大大简化,并且减少了硬件设备投入和管理运营成本。这种开放性使得云计算很容易被广大用户接受。

动态可扩展性。在云计算体系中,可以将服务器实时加入服务器集群中,以增加新的应用功能,提高云平台的处理能力。如果某一节点出现问题,可以通过修改相关策略放弃该节点,并将任务分配给其他节点,在节点恢复后可重新使其加入服务队列,继续完成操作。

目前,IBM、Google、微软、Amazon等IT巨头公司大力推广云计算及其应用,云计算已经从科学研究进入到行业应用阶段。图1为亚马逊弹性云计算使用模式。

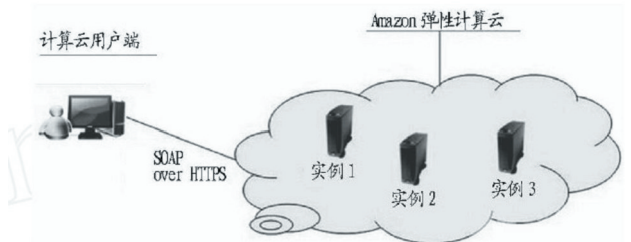


图1 亚马逊弹性云计算使用模式

收稿日期:2010-04-15

*基金项目:973前期研究专项(2008CB417208);教育部博士点基金(200806350008);国家自然科学基金项目(40672165);

重庆市科委院士基金(CSTC2007BC7001)

作者简介:赵玉国(1984-),男,硕士研究生,主要从事地图学与地理信息系统研究。http://www.cnki.net

1.2 云计算的技术框架

云计算是一个超大的网络,连接了大量并发的网络计算和服务,利用虚拟化技术可以扩展每一个服务器的能力,将各自的资源通过云计算平台结合起来,提供超级计算和储存服务。通用的云计算体系层次如表 1 所示:

表 1 云计算体系层次

服务接口	服务器中间件	虚拟化资源	物理资源
服务接口	用户管理	计算资源	计算机集群
服务注册	资源管理	存储资源	网络设备
服务查找	安全管理	网络资源	存储设备
服务访问	镜像管理	数据库资源	数据库设备

2 WebGIS

WebGIS(网络地理信息系统)是一种基于 Internet 平台的地理信息系统。WebGIS 可以在 Internet 环境下实现空间数据的存储、查询、管理、分析、显示、输出等功能。他的基本思想就是依托 Internet,在一定的网络协议和安全保护机制下,让用户通过浏览器便利的查询和管理地理信息。一般采用 C/S 模式,其客户端采用 HTTP 协议,由多主机,多数据库和多个客户端以分布式连接在 Internet 上而组成。

由于其网络定位,使其具有良好的开放性和兼容性,便于 GIS 的推广和普及。与传统 GIS 相比,WebGIS 有以下几个特点。

基于 Internet 应用和 C/S 模式,具有跨平台性。不管 windows、linux 或其他操作系统的用户,只要能够连通网络,就可以通过浏览器使用 WebGIS 提供的地理信息服务。这种 C/S 的访问模式,突破了操作系统和应用平台的限制,最大限度的将用户和服务提供商的注意力集中在地理信息服务本身。

动态交互性。以往的 GIS 系统只注重地理数据处理本身,交互性较弱。WebGIS 一改单调的处理过程,通过与用户的交互,动态调整显示内容,完成用户的多样化要求。随着互联网的普及,WebGIS 的这种交互特性有利于地理信息系统(GIS)的普及。

可扩展性。WebGIS 可以与 java、ActiveX 等 Web 技术结合,建立灵活多变的 GIS 应用。

数据的分布式存储。以往的数据大多储存在用户的电脑硬盘中,容易由于误操作而被删除。基于网络的 WEBGIS 将数据放置在网络中的服务器中,由专业团队进行管理和备份,保证了数据安全,使用更高效。用户将自己的操作请求通过浏览器发送到服务器,服务器会将操作结果返回给用户,减轻了用户电脑的数据处理压力。

3 基于云计算的 WebGIS 系统构架

WebGIS 系统总体设计原则“必须兼顾完备性、标准化、先进性、兼容性、高效率、可靠性和实用性等一系列基本要求”^[2]。本系统框架的设计和开发也将按照这些基本原则进行

WebGIS 和云计算计算都是以 Internet 为基础发展起来的,因此云计算中的解决方案对于 WebGIS 系统设计有着重要的借鉴作用。

WebGIS 应用需要和空间应用服务器进行大量交互,简单的如漫游、查询、搜索,复杂的有地理编码、路径计算、空间分析。在发布面向企业的地图服务时,多台空间应用服务器做负载均衡非常频繁,因此需要良好的 WebGIS 系统构架,能有效的处理海量数据,满足日益多样化的用户需求提高数据处理效率。

结合云计算的技术优势同时考虑到 GIS 中的地理数据处理的实际需要,WebGIS 的系统构架如图 2 所示。

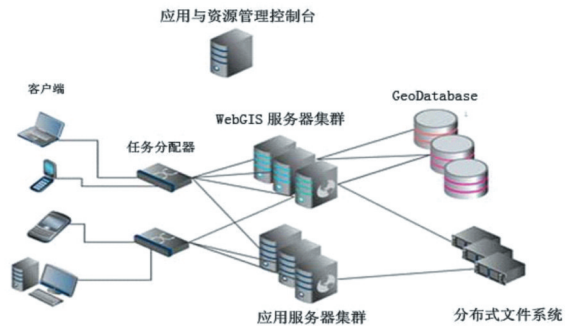


图 2 基于云计算的 WebGIS 体系构架

3.1 WebGIS 云客户端

云客户端具有统一标准的接口,负责用户访问、注册、服务定制,及服务状态查询。用户可以通过电脑,手机等终端接入客户端服务器,选择合适的地理信息服务,注册获得授权后,可以实时的查询、定制、管理相关服务。

3.2 应用与资源管理控制台

这个部分主要负责两部分内容。第一,应用的注册,版本的管理,应用的发布、扩容、版本的控制。其二,资源的注册、定制和分配。这里资源包括:服务器实例,数据库,文件系统等等。

任务分配器的作用主要是负载均衡和版本控制。当客户端发送过来 HTTP 请求时,任务分配器负责选择合适的版本及服务器实例,并将请求转发过去,这个和普通负载均衡器完成的功能是类似的,但区别在于其和应用实例之间是自动配置的,不需要运维人员参与其中(多数负载均衡器是静态配置的)。除此之外,升级的控制也在此处完成。

这是一个很有吸引力的特性,比如:应用升级时,可以做到平滑升级(用户可以不感知应用的版本变化),部分升级和多版本共存。

3.3 应用服务集群

此服务器集群由两类多台服务器组成,服务于不同应用的不同版本。一类是通用Web服务器集群。第二类是GIS应用服务器集群。两者之间的交互协调通过“应用于资源控制台”完成。

通用Web服务器集群。此服务器集群主要包括两个部分:实例容器和Web容器服务。实例容器是应用实例运行所需要的运行环境,比如,Enterprise Java Beans等。Web容器类似于JSP和Servlet运行时的环境,这些Web组件负责接收客户端的请求,调用相关组件,将运行结果包装后返回给Web客户端^[3]。

GIS应用服务器集群。此服务集群是整个系统建立的核心,主要完成包括人机交互、数据编辑、拓扑关系生成、投影、格式转换、影像处理与信息提取、地图生成和发布等专业的GIS应用。

整个服务器集群应具有统一的标准,便于在各个服务器之间进行动态切换,相互替代。服务器实例可以运行一个或者多个应用实例,具体运行的是哪个实例需要通过“应用与资源管理控制台”进行分配,即服务器实例是虚拟的计算资源。

GIS服务器软件可以使用现阶段较为成熟的ESRI公司的ArcGIS Server。ArcGIS Server是一个用于构建集中管理、支持多用户的企业级GIS应用平台。ArcGIS Server可以完成空间数据管理、二维三维地图可视化,数据编辑、空间分析等即拿即用的应用和类型丰富的服务。地理信息共享和地图发布则可以通过ArcIMS完成^[4]。

应用实例发布的过程可以简化为如下步骤:将一台标准的服务器注册到“应用与资源管理控制台”;在“应用与资源管理控制台”注册一个应用及其对应的版本;使用“应用与资源管理控制台”提交一个发布请求,控制台将从注册的“服务器实例”中选择一个或者多个进行发布^[5]。

3.4 数据服务层

数据服务层也可以称为数据集成层,它是各种数据在统一标准下的集合,包括基础地理数据、业务空间数据库、元数据目录数据库、地理实体编码数据库、三位景观数据库等^[1]。

数据库负责接收Web服务器层传输过的信号,

在“应用于资源控制台”协调下,进行数据查询和分析,建立相关应用模型,输出可视化成果供用户使用。

云计算时代的需求是巨大的,为解决数据库的可扩展性采用的方式是:必须支持多种部署结构,支持常用的:主从库,一主多从,多主多从等拓扑结构。对于文件系统的情况,即可以采用本地文件系统,也可以采用当前流行的分布式操作系统,如GFS, Hadoop等等。

3.5 系统分析

通过以上分析可以看到,基于云计算考虑的WebGIS系统框架能够满足海量数据的存储和访问。多个服务器集群协同工作,高效稳定,解决了传统WebGIS单个节点失效导致服务器无法访问多带来的问题。用户和企业可以在短时间内完成自身地理信息系统的部署,降低了硬件成本和管理成本,减少由于本地误操作带来数据丢失的风险。

任何技术框架都有它的不足,基于云计算背景的WEBGIS系统构架同样如此。限于技术和管理水平,此框架面临以下挑战:

第一,对网络畅通性的要求极高。由于所有的服务器都放置在“远端”,用户的访问需要通过网络进行,因此充足的带宽是必不可少的条件。

第二,地理信息数据的安全性问题。基础地理信息通常是保密级别的,由于数据不是放置在本地,而是放置在服务商的云计算上,数据泄密就有可能发生。一旦泄密,数据拥有者将面临巨大的风险和信任危机^[6]。

第三,各部分的协调性。基于“云”的WebGIS是一个巨大的服务器集成系统,如何保证每一个部分都能正常高效的工作是从系统构建到系统运行全程都必须要考虑的问题。这就需要系统之间的高度协调和详细的突发事件处理预案。

4 结语

本文对云计算背景下的WebGIS的分析,旨在为WebGIS平台的搭建提供基本框架。若要建立可用的应用系统,还需要考虑项目本身的实际应用需要和更多的技术细节。随着云计算技术的发展和GIS应用的不断深入,全球背景的GIS应用已经开始其需求必将大幅增加。通过Internet网络访问WebGIS获得地理信息服务将会成为人们生活中的一部分。云计算和WebGIS能够更好的为用户和企业服务,其应用潜力巨大,发展前景广阔。

- [3]李晶.高校教师收入的纳税筹划[J].吉林工商学院学报,2009(5):20-24.
[4]苏强.高校教师个人所得税税务筹划研究[J].财会通讯,2007(2):70-71.

The Pay Taxes Manage of Teachers' Income Except Salary in Colleges and Universities

LI Fang-fang

(Hubei Normal University, Huangshi, Hubei 435002)

Abstract: From the perspective of maintaining the benefits of teachers, the dissertation will study the pay taxes manage of teachers' income except salary in order to avoid the risk of pay taxes and reduce the teachers' burden of pay taxes in colleges and universities, including the pay taxes manage of service income, writing income and applying right income.

Key words: Teachers in colleges and universities; The income except salary; The pay taxes manage

(上接47页)

注释及参考文献:

- [1]王鹏.走进云计算[M].北京:人民邮电出版社,2009.
[2]陈正江,汤国安,任晓东.地理信息系统设计与开发[M].北京:科学教育出版社,2005.
[3]邹晓涛.基于WEBGIS的北京市村庄规划管理信息系统的研究与设计[D].北京林业大学,2009.
[4]刘建川,杨军.基于ArcGIS Server的专题地图服务设计与实现[J].ArcGIS中国通讯,2009,3(8):42-44.
[5]王威,袁溪,李楠.WebGIS间可视化管理中的应用[J].西安文理学院学报(自然科学版),2009,12(2):11-14.
[6]薛芊.创新与安全,云计算的两只跷跷板[J].信息安全与通信保密,2009(6):5-8.

Research on WebGIS System Framework Based on Cloud Computing

ZHAO Yu-guo

(College of Geographical Science, Southwest University, Chongqing 400715)

Abstract: By analyzing the characteristics of cloud computing, this paper presents a technology method to construct a new WebGIS technical framework based on Cloud Computing. The new system can handle massive geographic data and provide geographic information service in time. In this framework, system stability and efficiency can be improved.

Key words: Cloud computing; WebGIS; System framework; GIS server