

基于 Android 的移动云计算技术的研究

杨炳保

(安徽理工大学 计算机科学与工程学院, 安徽 淮南 232001)

摘要:移动终端设备发展迅速,推动着移动互联网的迅猛发展。然而,移动终端的硬件资源如计算能力、存储空间以及电池续航能力等的限制,也成为了移动互联网的发展瓶颈。云计算作为一种新型的计算模式,很好地解决了移动终端资源不足的问题。通过研究云计算的相关技术,使用 Hadoop 开源框架搭建私有云平台作为服务器端并以 Android 手机平台作为客户端实现了一个面向移动终端的基于云服务的文件管理系统,用于管理文件并提供终端文件的上传、下载服务。结果表明,系统具有良好的稳定性和可行性。

关键词:云计算;Android;移动终端;集群

中图分类号:TP39

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2013)08-0052-03

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2013.08.013

Research on Mobile Cloud Computing Technology Based on Android

YANG Bing-bao

(College of Computer Science and Engineering, Anhui University of Science and Technology, Huainan 232001, China)

Abstract: The rapid development of the mobile terminal equipment is promoting the rapid development of the mobile Internet. However, the limit of hardware resources of the mobile terminals such as computing power, storage space and endurance has become a bottleneck in the development of the mobile Internet. Cloud computing as a new computing model is a good solution to the problem of inadequate resources of a mobile terminal. Through studying the technology about cloud computing, with the Hadoop open-source framework to build a private cloud platform as the server side and the Android mobile platform as a client, achieve a document management system based on cloud services for the mobile terminals, which is used to manage files and provide file upload and download service. The results show that the system has good stability and feasibility.

Key words: cloud computing; Android; mobile terminal; cluster

0 引言

随着 3G 的全面覆盖和智能终端的加快普及,移动互联网应用日渐丰富,已经应用到了社会和生活各个领域。移动终端已逐渐成为了新的应用平台,终端应用也呈现出了爆炸式的增长。相应的,用户对终端设备的计算和存储等资源也有了愈来愈高的需求,然而,移动终端资源的不足制约了移动互联网的发展。云计算技术为其提供了一种有效的解决方案。据 ABI Research 的预测报告显示,在 2008 年,全球有 4280 万的移动云计算用户,该数量占全球手机用户数量的 1.1%,到 2014 年,该数量将达到 9.98 亿,占到了手机用户的 19%,每年以 30%~50% 的速度高速发展。由此可见,云计算技术将会成为移动互联网未来的发展趋势。

1 云计算概述

云计算是数据管理技术不断发展的产物,它是一种新型的数据管理计算模型,它使用大量计算机构建资源池,并通过资源池来实现计算任务,它能够按用户需要为用户提供存储空间、计算力、信息服务等功能^[1]。而这所有功能的实现都是通过专门软件实现的自动管理,不需要人力的参与,使得人们能够更专注于业务的实现,有利于提高工作效率,降低开发成本和技术创新。

云计算并没有一个统一的概念模型,它是分布式运算(Distributed Computing)、网格计算(Grid Computing)和并行运算(Parallel Computing)的发展^[2],是虚拟化(Virtualization)、效用计算(Utility Computing)、SaaS(Software as a Service)即将软件作为服务、PaaS

收稿日期:2012-11-08

修回日期:2013-02-25

网络出版时间:2013-04-22

基金项目:安徽省高等学校自然科学基金重点项目(KJ2011A083)

作者简介:杨炳保(1988-),男,山东潍坊人,硕士研究生,研究方向为计算机软件和网络。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20130422.1553.001.html>

(Platform as a Service)即将平台作为服务和 IaaS(Infrastructure as a Service)即将基础设施作为服务等概念混合演进并跃升的结果^[3]。

云计算主要的服务模式^[4](见图 1)包括:

1)软件即服务(SaaS),以服务的方式将应用程序提供给互联网终端用户。这是一种获取软件服务的新方式,厂商将软件部署在自己的服务器上,用户可以根据自己的需求按照某种服务协议通过网络从专门的提供商获取所需的应用软件服务。

2)平台即服务(PaaS),以服务的方式提供软件开发和部署平台。即将应用运行所需的 IT 资源和基础设施作为一种服务提供给用户。在这种服务模式下,用户不需要购买和管理软硬件设施,只需要利用该服务平台,就能够创建、测试和部署应用及服务。

3)基础设施即服务(IaaS),以服务的形式提供服务器、存储和网络硬件以及相关软件。它是三层架构的最底层。该层运用虚拟技术构建在大规模的廉价服务器集群之上,将基础设备集成起来提供给用户使用。但对用户来说,它们是透明的。

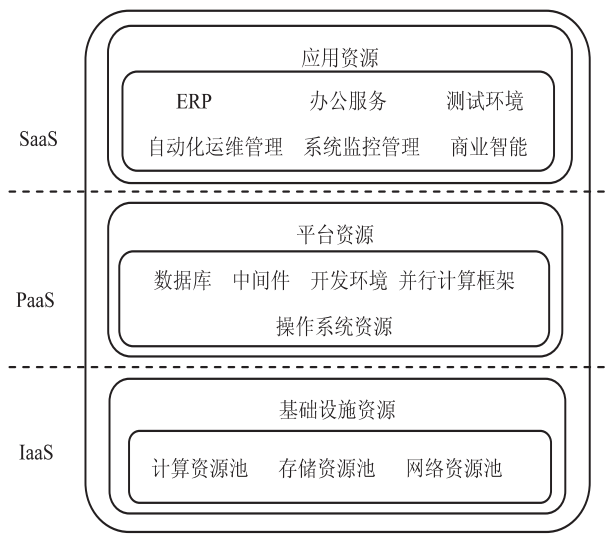


图 1 云计算的服务模式

现在越来越多公司的业务部门将云计算视为使用信息技术的另一个方式,不久的将来云计算可能会很大程度上改变 IT 的角色。而传统的模式和组织机构将需要进行改变。这一切都是由云计算的特点决定的。

- 云计算的特点有:
- 1)计算资源集成提高设备计算能力;
 - 2)分布式数据中心保证系统容灾能力;
 - 3)软硬件相互隔离减少设备依赖性;
 - 4)平台模块化设计体现高可扩展性;
 - 5)虚拟资源池为用户提供弹性服务;
 - 6)按需付费降低使用成本。
- 随着云计算的快速发展及其所带来的巨大影响

力,使得越来越多的企业投身于云计算的研究,现今主要的云计算服务平台有 Microsoft Azure、Amazon 的弹性云、Google App Engine 和 IBM“蓝云”计算平台^[5]。

2 Android 平台简介

Android 是于 2007 年 11 月 5 日由 Google 公司公布的一种基于 Linux 内核的开源的手机操作系统。Android 系统架构主要包括四个部分:底层以 Linux 内核为基础,提供核心系统服务;中间层包括函数库和运行时环境;中间层以上是应用程序框架;最上层是各种应用软件。通过分层机制,使得应用程序开发者可以更加关注业务需求,而系统开发人员则努力专注提升 Android 的性能。Android 应用程序使用 Java 语言进行编写。每个应用程序都在一个由 Linux 内核管理的进程中运行,都拥有一个独立的 Dalvik 虚拟机实例^[6]。

- Android 应用程序由一个或者多个组件组成:
- (1)Activity。应用程序中,一个 Activity 通常就是一个单独的屏幕,它上面可以显示一些控件也可以监听并处理用户的事件做出响应。
 - (2)Service。一个 Service 是一段长生命周期的,没有用户界面的程序,可以用来开发如监控类程序。
 - (3)BroadcastReceiver。BroadcastReceiver 本质上就是一种全局的监听器,用于监听全局的广播消息。
 - (4)ContentProvider。ContentProvider 是不同应用程序之间进行数据交换的标准 API,ContentProvider 以某种 Uri 的形式对外提供数据,允许其他应用访问或修改数据^[7]。

3 系统设计及实现

系统利用多台 PC 机组成的集群系统搭建云平台,作为系统的服务器端,在基于 Android 的手机平台上设计客户端,移动终端用户通过一个简单的应用接口访问云平台服务。

3.1 服务器端设计

- 硬件环境使用三台 PC 机,一台作为 NameNode,另外两台作为 DataNode,将三台 PC 机通过网络连接。软件统一安装在虚拟机系统 VMware 上, Linux 系统采用 Ubuntu10.04 版, jdk 使用 jdk1.6.0 版, Hadoop 使用 Hadoop-0.20.2 版本,并进行相关的配置。
- 系统采用开源云计算框架 Hadoop 来搭建私有云计算平台。Hadoop 是一个 Apache 的开源项目,是一个能够对大量数据进行分布式处理的软件架构。主要包括 HDFS(Hadoop Distributed File System)即分布式文件系统,计算架构 MapReduce 以及对于结构化数据处理的分布式数据库 HBase(Hadoop DataBase)等^[8]。
- Hadoop 的主要优势如下:高可扩展性, Hadoop 既

能进行计算的扩展也可以进行存储的扩展;高可靠性,Hadoop 能够在任务失败时使用预先保存的数据的副本对失败的任务自动进行重新分配;低成本,Hadoop 可通过使用多台普通 PC 组成的集群服务器来分布和管理数据;高效性,Hadoop 能够在确保各节点之间动态平衡的同时根据实际需要动态地移动数据,从而大大提高了处理速度^[9]。

系统采用 C/S 模式来实现。服务器端主要进行客户信息管理和文件管理。服务器端运行后监听 6000 端口。服务器端采用多线程机制,当接收到客户端连接请求时,会创建一个新线程并调用 xml 解析模块对接收到的信息进行解析,信息中会包含用户的认证信息。服务器端会验证用户的认证信息,如果验证失败,服务器端会向客户端发送用户认证错误信息,如果用户信息通过验证则服务器端会允许该用户登录系统并对其提供文件上传下载服务。系统实现文件上传和下载的关键代码如下:

```
//文件上传
public void uploadFile(String fileName, byte[] buf) throws Exception
{
    Path path = getPath(fileName); //获取文件路径
    //创建输出流
    FSDataOutputStream dos = fileSystem.create(path);
    dos.write(buf, 0, buf.length); //输出数据
    dos.flush(); //清空数据流
    dos.close(); //关闭输出流
}

//文件下载
public byte[] downloadFile(String fileName) throws Exception
{
    Path path = getPath(fileName); //获取文件路径
    //创建输入流
    FSDataInputStream dis = fileSystem.open(path);
    byte[] buf = new byte[1024]; //创建缓冲区
    LinkedList<Byte> list = new LinkedList<Byte>();
    int n;
    //读取文件流
    while((n = dis.read(buf)) > 0)
    {
        for(int i = 0; i < n; i++)
            list.add(buf[i]);
    }
    dis.close(); //关闭输入流
    byte[] file = new byte[list.size()];
    for(int i = 0; i < list.size(); i++)
        file[i] = list.get(i).byteValue();
    return file; //返回字节数组
}
```

3.2 客户端设计

客户端采用 MVC 模式来设计, M (Model) 为业务逻辑层, V (View) 为表示层, C (Controller) 为控制层, 将数据访问和数据表现进行分离, 可降低系统各个功能模块的耦合度, 提高系统的可维护性^[10]。

客户端设计主要包括四个模块: 通信模块, 该模块主要负责与服务器端建立通信连接, 客户端通过 GPRS 无线网络采用 TCP 协议连接到服务器端; 数据封装模块, 定义数据类型和对象并进行封装; 解析模块, 用来对数据流进行解析处理; 应用模块, 即用户与系统的交互部分, 主要功能有用户注册、登录, 以及文件的上传、下载等。

客户端文件管理界面使用 TabActivity 来设计, 包括两个 tab, 分别是 uploadFileTab 和 downloadFileTab, 界面简洁, 方便用户的操作。

系统以 Eclipse 3.7.2 为开发工具, Android SDK 平台为 Android 2.3, API Level10。测试平台为 HTC Sensation XE Android 手机, 搭载主频为 1.5GHz, 高通 MSM8260 双核处理器, Android2.3 操作系统。运行系统后, 进入系统登录界面, 若是首次使用该系统, 需要用户先进行注册。在输入账号和密码通过服务器端信息认证之后登录系统, 便可获取文件上传及下载服务。系统部分效果图如图 2 所示:



图 2 系统效果图

4 结束语

随着移动互联网的不断发展, 将来移动终端用户必将超过桌面用户, 终端应用对资源也会有更大的需求, 云计算为移动终端提供各种模式的服务, 很好地解决了终端资源不足的问题, 同时, 也进一步推动了自身的发展。文中介绍了云计算的概念, 特性以及所拥有的优势, 并对 Android 平台及其应用设计进行了讲述。最后, 实现了一个基于 Android 移动平台和云计算的文件管理系统, 用户可以将文件上传到云端以释放终

(下转第 58 页)

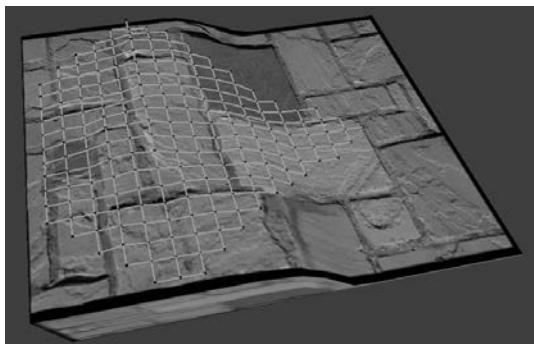


图 3 蔓延过程

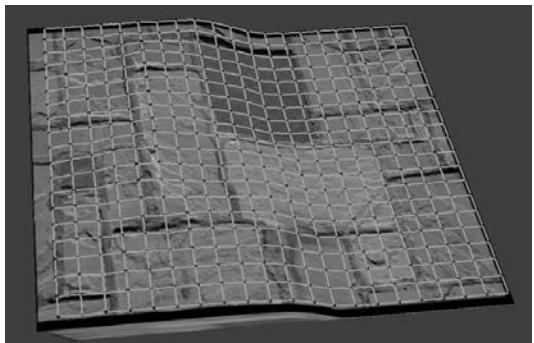


图 4 完整的三维导航图

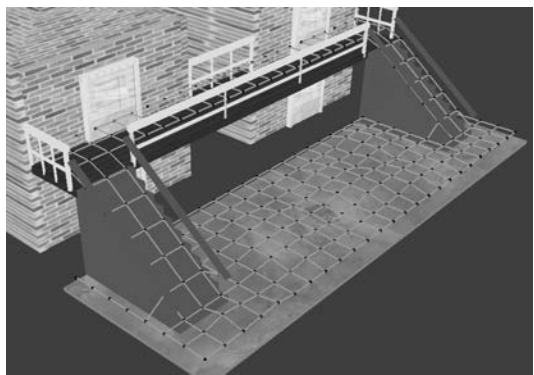


图 5 楼梯建筑物的三维导航图

参考文献:

- [1] 彭文刚,彭宝林,柳 胜. 移动机器人导航系统的研究现状与发展趋势[J]. 机电工程,2009(36):69-70.
- [2] 曹 雷,饶真珍,贺毅辉. 基于导航网格的三维空间表示[J]. 系统仿真学报,2008(s1):715-716.
- [3] 王天顺,张 莉. 一种基于导航网格的路径搜索技术[J]. 电脑知识与技术,2010,6(12):3014-3016.
- [4] 殷 宏,许继恒,周良伟,等. 基于限制二叉树的大规模地形可视化及其实现[J]. 计算机应用研究,2005(5):151-153.
- [5] 任立群,高志强. 基于虚拟空间本体的路径规划[J]. 江南大学学报,2007,6(3):276-278.
- [6] Pettre J,Grillon H,Thalmann D. Crowds of Moving Objects: Navigation Planning and Simulation[C]//Proc. of IEEE International Conference on Robotics and Automation. [s. l.]: [s. n.],2007:79-81.
- [7] 胡 云,李盘荣. 一种改进的种子填充算法[J]. 南华大学学报,2008,6(2):57-58.
- [8] Mishra S,Bande P. Maze Solving Algorithms for Micro Mouse [C]//Proc. of IEEE International Conference on Signal Image Technology and Internet Based Systems. [s. l.]:[s. n.],2008:86-92.
- [9] Wan T R,Chen H,Earnshaw R. Real-time Path Planning for Navigation in Unknown Environment [C]//Proc. of Theory and Practice of Computer Graphics. [s. l.]:[s. n.],2003:564-567.
- [10] Dang Hongshe,Song Jinguo. An Efficient Algorithm for Robot Maze-solving [C]//Proc. of International Conference on Intelligent Human-machine Systems and Cybernetics. [s. l.]:[s. n.],2010:79-82.
- [11] Sharma M,Robeconomics K. Algorithms for Micro-mouse [C]//Proc. of International Conference on Future Computer and Communication. [s. l.]:[s. n.],2009:581-585.

(上接第 54 页)

端设备的存储空间,需要时也可以方便的下载。

实验结果表明系统具有良好的稳定性和可行性。系统可进一步扩展其应用,完善系统性能以充分利用云服务。

参考文献:

- [1] 刘 鹏. 云计算[M]. 北京:电子工业出版社,2010.
- [2] 张建成,宋丽华,鹿全礼,等. 云计算方案分析研究[J]. 计算机技术与发展,2012,22(1):165-167.
- [3] Sing M A, Shrivastava D M. Overview of Security Issues in Cloud Computing[J]. International Journal of Advanced Computer Research,2012,2(1):41-45.
- [4] 刘会改. 面向云计算架构的资源管理的研究与实现[D]. 北京:北京邮电大学,2011.
- [5] Singh G,Garg G,Jain P,et al. The Structure of Cloud Engi-

neering[J]. International Journal of Computer Applications,2012,33(8):33-39.

- [6] 杨文志. Google Android 程序设计指南[M]. 北京:电子工业出版社,2009.
- [7] Shabtai A,Kanovov U,Elovici Y. Intrusion detection on mobile devices using the knowledge based temporal-abstraction method[J]. Systems and Software,2010,83(8):1527-1536.
- [8] White T. Hadoop 权威指南[M]. 中文版. 北京:清华大学出版社,2010.
- [9] Rao B T,Reddy D L S S. Survey on Improved Scheduling in Hadoop MapReduce in Cloud Environ[J]. International Journal of Computer Applications,2012,34(9):28-32.
- [10] 刘 亮,霍剑青,郭玉刚,等. 基于 MVC 的通用型模式的设计与实现[J]. 中国科学技术大学学报,2010,40(6):635-639.

基于Android的移动云计算技术的研究

作者：[杨炳保, YANG Bing-bao](#)

作者单位：[安徽理工大学 计算机科学与工程学院, 安徽 淮南, 232001](#)

刊名：[计算机技术与发展](#)

英文刊名：[Computer Technology and Development](#)

ISTIC

年, 卷(期): 2013(8)

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjz201308013.aspx