

# 云图书档案系统环境下的终端体系结构研究

王晓明,王春阳,张龙昌,孙洪涛

(渤海大学 信息科学与技术学院,辽宁 锦州 121000)

**摘要:**为了扩展云图书档案系统的使用范围,打破用户使用云图书档案系统的时空限制,使用户能够通过来自于不同网络的异构终端登录系统并使用服务,充分发挥云图书档案系统“以用户为中心”的服务理念,使云图书馆档案系统、异构终端、异构网络、三网融合几种因素相互接轨,对云图书档案系统的终端体系结构进行了研究。文中首先研究用户终端的现状,随后研究云图书档案管理系统终端的需求,再提出通用终端服务平台体系结构,然后分析一些关键问题,包括异构终端通用服务、异构终端与服务端的交互等,最后进行了总结。

**关键词:**终端;云;图书馆;档案;体系结构

中图分类号:TP302

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2015)03-0099-04

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2015.03.023

## Study on Terminal Architecture in Cloud Library and Archive System

WANG Xiao-ming, WANG Chun-yang, ZHANG Long-chang, SUN Hong-tao

(College of Information Science and Technology, Bohai University, Jinzhou 121000, China)

**Abstract:** In order to extend the using scope of cloud library archive system, break the limits of space and time, make the user can use the heterogeneous terminals from different network login system and use the service, give full play to the cloud book archive system idea "to the user as the center", make cloud computing library and archive system connected with the three nets fusion, in this paper study the terminal architecture of cloud library archive system. Firstly, analyze the recent situation of user terminal. Next, study the demand of the system terminal, put forward the common terminal service platform architecture. Then analyze some key problems, including the heterogeneous terminal general services, interactions between heterogeneous terminal and server. Finally make a summarization.

**Key words:** terminal; cloud; library; archive; architecture

## 0 引言

图书管理系统往往首先获取存储于不同地理位置、不同载体的信息资源,然后加工,随后以数字技术存储,再检索,最后传输与利用,是一种网络中的共同建设和享有的、可以扩展的系统。对于用户来说,图书档案管理系统既便于用户全面地掌握所需要的信息资源,同时还快捷,并且便于最大程度地利用;对于图书馆和档案馆来说,既降低了成本,又提高了服务的能力与效率,同时便于加工、存储空间还小。可以说图书档案管理系统为人们提供了大量的便利,然而如果要存储海量的信息资源,其存储所需要的空间依然不可小看,计算能力也需要大幅度提高,信息资源的取用也需要随时随需,为此人们将云计算引入到图书馆和档案馆,云图书馆、云档案馆便成为了研究的热点问题。

云图书档案管理系统的研究,可以说种类繁多,如对架构的研究、对基础理论的研究、对策略的研究等,然而笔者于 2014 年 3 月 23 日在万方数据库以“云”“图书馆”“终端”为题精确检索,检索到论文数量为 3 篇,主要有:

(1) 文献[1],其分析云计算环境下终端的发展现状与趋势,再根据该环境的要求,提出该环境下阅读终端的设计方案,具有稳定性强、并发性好、运行效率高、可扩展的余地大四项优点<sup>[1]</sup>;

(2) 文献[2],其构建基于云计算终端的图书馆 OPAC 公共检索平台,能够避免 PC、瘦客户机和无盘站的图书馆 OPAC 带来的效率低下、系统容易遭到破坏等缺点<sup>[2]</sup>;

(3) 文献[3],讲解移动云的特点和基本原理,探

收稿日期:2014-04-24

修回日期:2014-07-28

网络出版时间:2015-01-20

基金项目:教育部人文社会科学研究青年基金项目(12YJC870030);辽宁省社会科学规划基金项目(L12CTQ008);辽宁省教育科学“十二五”规划基金项目(JG12DB149)

作者简介:王晓明(1979-),男,硕士,讲师,研究方向为云和图形图像;张龙昌,博士,副教授,研究方向为云计算与食品安全信息化。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20150120.2200.028.html>

索移动云能从图书馆应用角度为用户带来的好处以及由此带来的积极与消极的影响<sup>[3]</sup>。

同日笔者以“云”“档案”“终端”为题精确检索获得文献 1 篇,其将云的存储和智能化的终端作为模式应用,目的在于提高信息资源的利用率和使用的便捷性、积极性<sup>[4]</sup>。

可以说目前国内对云图书档案系统环境下终端的研究比较少,而且均缺少对异构终端、异构网络环境下的统一、通用平台体系结构的研究,然而这种研究对不同环境下的云图书馆、云档案馆的构建恰恰是不可缺少的,同时笔者于 2014 年 4 月 16 日 22 点 38 分以“终端”“三网融合”“体系结构”为题在万方和知网精确检索,结果均为 0 篇,换句话说对三网融合环境终端体系结构的研究也同样是缺乏的。为此,文中从图书档案管理体系的终端需求入手,研究对应的体系结构,再探索一些关键问题,如异构终端与服务端的交互、异构终端通用服务等,最后进行了总结。

## 1 云图书档案系统终端需求研究

为了研究云图书档案系统环境下终端的体系结构,首先研究其需求,文中认为:

(1) 终端要符合未来的趋势,主要表现为:

① 图书档案管理系统环境下的终端都需要通过网络连接到系统,获得服务,其必须符合网络的趋势——三网融合。三网融合于 2010 年政府工作报告中被注释为计算机网、电信网、电视网经过技术改造,互联互通,能够实现多种媒体的通信,为下一阶段的下一代互联网、宽带通信网、数字电视网之间的融合打下基础<sup>[5-6]</sup>。三网融合与系统相结合,可以扩展用户群,获得更多的信息资源,有针对性地为用户服务,更好地体现以用户为中心的服务理念。然而将系统与三网融合的环境相结合,则该环境下的用户终端可能适用于三网中的一个、两个或者三个网络,因而具有异构性和复杂性。

② 终端异构化,分属于不同的分类,因而依然应该起到原有的作用,并符合各自分类未来的发展趋势,如智能手机属于手机,则其构造应该符合手机类未来发展的趋势。

(2) 终端需要多功能,主要表现为:

① 从单个终端的角度来看,首先需要的功能是通讯功能、显示功能和输入输出功能,以便能够接入并登陆到云数字图书档案系统;其次可能需要位置功能,用于确定用户使用终端的具体位置,以便通过就近服务的原则为用户提供对应的服务;再次可能需要读写对应的文件,因而有可能需要有文件读写的功能,此外如果终端用于电信网或者电视网,则可能还需要对应网

络的增强功能模块;最后还有可能需要对应的界面模块。

② 从单个功能的角度来看,终端的某些功能也需要多个不同的子功能,例如文件读写功能,文件的模态(格式)千变万化,层出不穷,文本、图像、图形、音频、视频、多媒体等都可能需要被读写。

(3) 终端的性能需要高,主要表现在网络、显示性能、音效性能、通讯性能、计算性能等方面,任何一个方面的性能不符合对应的需求都有可能给整体的性能带来困扰,比如在电视上面运行动画,这无疑会受限于机顶盒的计算速度无法运行,必然会带来困扰,但如果播放的是电视节目则没有任何障碍。

(4) 终端要智能化,以便利用软件实现智能化的方式提高终端的服务能力。

(5) 终端要标准化,一方面体现在接入网络的方式要符合相应网络的标准,另一方面作为某种类型也需要符合相应类型的标准。

(6) 终端要安全化,以便保证云服务的安全、可靠。

## 2 通用终端服务平台体系结构研究

通用终端服务平台,其涉及到的异构至少分为硬件异构、软件异构和网络环境异构三种不同的情况,根据此三种分类和情况提出通用终端服务平台体系结构,其包括三个层次,分别是硬件基础层、软件基础层和软件应用层。其中,硬件基础层对应的是硬件,其提供的能力是基础的支撑能力,以硬件的方式为终端实现的功能提供支撑;软件基础层提供的服务类似于平台即服务,即提供一个平台以便支撑各种应用的开发、运行、维护等;软件应用层,在硬件基础层和软件基础层的基础之上,实现具体的应用。

硬件基础层的硬件可以分成必要硬件和配属硬件两种,其中必要硬件是终端在使用过程中必不可少的硬件及其功能,例如通讯所使用的硬件、输入输出所使用的硬件等,而配属硬件则主要指既可以拥有又可以不拥有的硬件及功能,这需要考虑用户的意愿、个性和具体的环境,例如如果用户使用该终端希望能够听到声音则至少需要添加音箱或者耳机,如果用户使用该终端希望看到图片质量要求较高则该设备可能需要独立显卡。从现实的角度来说,如果是固定终端和半固定终端,目前常见的电脑硬件、主流 PC 及上网本基本可以满足需求;如果是移动终端,目前的手机等终端也可以满足需求,只是需要对可用空间的大小、计算性能等特别关注,一些情况下需要特殊的处理;对于来自于电视网的电视等终端,则既要注意其计算性能,又要注意网络的单双向,保证数据的正常传输,同时终端最好

能够使用流媒体,输入输出也需要配套相应的硬件作为辅助<sup>[7-10]</sup>。为了能够与服务端相接,终端的通讯部分应该按照一体化标识网络<sup>[11-14]</sup>的技术性能和要求调整,从网络环境的角度来说,无论是电视网、电信网还是计算机网都可以利用一体化标识网络<sup>[11-14]</sup>的技术连接到云服务中心来发挥作用,但必须符合该技术的特征。

终端体系结构如图1所示。

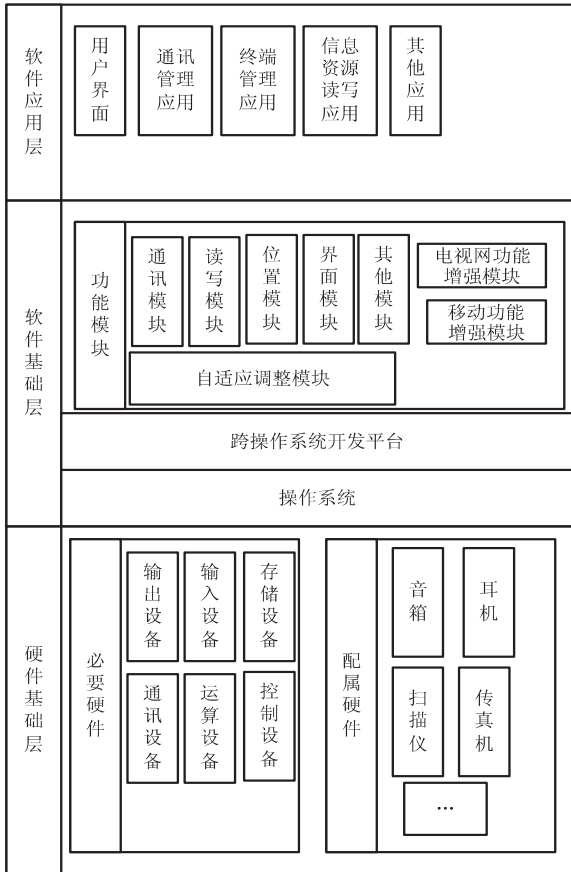


图1 终端体系结构

软件基础层,其由操作系统、跨操作系统开发平台、各种功能模块组成。其中

(1)操作系统控制与管理软硬件资源,是其他软件运行的基础,为软硬件的运行提供支持,在实际应用中可能不只使用一种操作系统,而是一组操作系统,同时对于不同类别和型号的终端,可能会存在不同的操作系统;

(2)跨操作系统开发平台,往往是一个中间件平台,在操作系统的基础之上为软件提供开发、运行、配置等的环境,支撑软件的运行,同时不受操作系统的限制,可以提升不同网络应用的用户体验;

(3)各种功能模块是各种应用实现的基础,主要包括通讯模块、读写模块、位置模块、界面模块、自适应调整模块、其他模块,分别负责基础的通讯、信息资源读写、确定终端位置信息、界面与输入输出、根据不同

的终端参数调整提供给用户的信息等功能,自适应调整模块还需要智能化,以便在用户需要调整所获得的资源的时候自动调整,更好地提供服务;此外对于移动终端或者电视网的终端,还有对应的移动功能增强模块和电视网功能增强模块,用于增强移动终端或者电视网终端的性能,前者使移动终端获得稳定、动态的效果,后者则避免单双向等问题带来的困扰。

软件应用层包括:

(1)用户界面,既包括用户与终端之间的人机界面,又要包括终端输入输出功能,对于不同的终端而言,界面的大小可能差距很大,如手机和电视的界面差距很大,因而需要对应的调整功能模块来辅助调整以便为用户提供更好的服务,也可以利用语音辅助、手写板、放大等功能帮助用户使用用户界面;

(2)终端管理应用,主要用于管理终端信息和部分属性的应用,可以对终端的可用空间大小、屏幕分辨率等影响终端使用效果的部分或者全部能够人为控制的属性进行调整,以便提高服务质量;

(3)信息资源读写应用,控制终端可以通过安装对应的软件控制终端能够读写的信息资源的类型等;也可以不安装对应的软件而通过集成虚拟化程序与客户端桌面,通过虚拟程序集中管理和控制信息资源,再远程分享,这样一来可以降低终端维护的要求,但只适合部分终端和用途使用<sup>[1]</sup>;

(4)通讯管理应用,用于终端与服务端的交互,根据终端的类型从对应的网络接入到图书档案系统并接受云服务,终端的类型不同其所接入的网络可能不同,因而对应的应用和服务需要根据终端的类型和可能接入的网络着手设计和实现;

(5)其他应用。

### 3 关键问题研究

#### 3.1 异构终端与服务端的交互

关于异构终端与服务端的交互,文中认为

(1)终端与服务端的连接可以使用一体化标识网,该网络是张宏科教授及其团队的研究成果,该技术定位于满足网络和服务的多元化、多样化的需求,创建“基础设施层”“普适服务层”理论和关键技术,将整个体系分成骨干层(标识子网或终端的位置)、接入层(标识终端身份)、连接层(标识用户的身份)、服务层(对服务进行描述并且管理)四个层次,将不同的网络和图书馆档案管理系统连接起来,以便提供服务。一体化标识网络的使用不仅可以有效地将计算机网、广播电视网、电信网同图书档案管理系统连接在一起,支持文字、图形、图像、视频、声音、流媒体等,而且可控、可管、安全、高质量,甚至可以提高整个网络的安全性,

从而终端的安全性也被提高<sup>[5-8]</sup>;

(2)终端和服务端的交互。文中认为用户首先利用终端经过其所接入的网络,请求接入服务端,服务端根据一体化标识网络的连接层获得用户的身份,接入层获得终端的身份,依据用户和终端的身份判断是否应该接入和是否安全。如果应该接入而且安全则接入并通过骨干层获得终端和子网的具体位置,再根据具体的位置以位置就近的原则选择对应的服务端通过服务层向用户提供对应的服务;同时在提供信息资源给用户的时候首先确定提供信息资源的策略(包括根据终端能够支持的信息资源的模式(格式)、可用空间大小等属性确定是否提供完整的信息资源给终端,如何提供信息资源给终端以及提供什么样的信息资源给终端等),再根据策略将信息资源提供给终端。

### 3.2 异构终端通用服务能力

文中认为异构终端通用能力主要包括通讯能力、输入输出能力和文件读写能力。其中,通讯能力是服务的必要步骤,是通过一体化标识网络来支持各种异构终端接入网,通过骨干层等四个层次来控制终端的接入、确认用户的身份、确认用户的位置、提供服务。输入输出能力,终端都具有输入输出能力,但不同的终端对该能力的支持方式是不同的,大部分终端通过键盘实现输入,但也有部分终端不能通过这种方式实现输入(如电视通过遥控器输入),同时有部分终端可以借助辅助的设备进行输入,如笔记本、台式机等利用扫描仪、鼠标等输入;关于输出,大部分终端是利用显示器或者发声装置来输出的。文件读写能力,分成文件的读能力和写能力两个部分,对于读能力来说,可以根据文件实际存在的模式(格式),利用对应的解码器解码读出文件,或者通过远程共享支持实现;写能力的支持则需要首先将插入的位置和数据通过网络传输到管理系统,再根据模式写入。

### 3.3 终端智能性

云图书档案系统环境下的终端,其智能性应该也至少需要体现在终端对服务的适应能力,至少涉及到终端的位置、可用空间大小、显示效果、音频效果、服务增强效果、读写效果等多个方面,其中:

(1)涉及位置的服务指应该根据终端位置的不同以及其在云中的具体位置提供对应的服务,自动寻找能够提供服务并且与终端距离近的提供服务,从而缩短资源传输的距离;

(2)涉及可用空间大小的智能性,指在终端连接和获得所需要的云服务时,根据终端当时实际可用空间的大小和所需要的空间大小做出判断,所需要的空间大的时候无法直接获得服务,此时需要智能化判断是提高可用空间大小、压缩数据,还是不直接传输信息

资源来提供对应的服务;

(3)显示效果和音频效果,是根据终端实际的性能对服务所要显示和发音的资源进行加工以便其能够适用于终端,其往往需要通过对信息资源的再加工得以实现,以便使信息资源能够在各种异构网络环境、各种异构终端环境下依然能够被使用,这种服务需要也应该在服务端实现,其主要判断的依据是终端的性能和所需要提供的信息资源的基本属性;

(4)服务增强效果,可以包含电视网功能增强模块和移动功能增强模块两个组成部分,分别用于自动调整电视网和电信网中的服务,以便使接入这两个网络的终端进一步实现其作用;

(5)读写效果方面,主要指终端根据信息资源的各种模式能够智能化地采取对应的读取和写入方式进行读写,文中认为其实现可以首先分门别类地获得信息资源的模式,也就是说获得其格式,然后根据其格式在已经安装的程序列表中自动寻找能够支持该格式的软件,如果找到则利用该软件获取对应信息资源的内容,如果不能找到则可以提出建议;

(6)个性化效果,其往往是根据终端的主人的个性而设置的,是为了进一步以用户为中心服务而对显示效果、音频效果、通讯效果、可用大小等各个方面进行设置,智能化的判断依据是用户兴趣模型。

## 4 结束语

文中对三网融合环境云数字图书馆环境下的终端进行了研究,其中包括:目前云图书馆环境下的终端的研究现状,文中介绍了目前该方向主要的几篇论文的研究成果;图书档案管理系统终端的需求;通用终端服务平台体系结构研究,提出了对应环境下的体系结构,对硬件异构、软件异构和网络环境异构都能够适用;一些关键问题,如异构终端与服务端的交互,指出了终端与服务端连接方式和交互方式等。然而文中对云图书档案系统环境下的用户模型研究还不够,在后续的研究中将继续探索与完善,以便更大程度上发挥图书档案系统的作用。

### 参考文献:

- [1] 马晓亭,陈 臣. 云计算环境下图书馆云阅读终端设计[J]. 图书馆理论与实践,2012(9):7-10.
- [2] 巩林立. 基于虚拟云终端的图书馆 OPAC 公共检索平台构建[J]. 现代情报,2013,33(4):54-56.
- [3] 王 瑶,张 婷. 移动云计算在图书馆的应用优势及影响[J]. 新世纪图书馆,2011(9):71-73.
- [4] 尚 珊,王 岩. “云存储+智能终端”的档案管理模式初探[J]. 山西档案,2013(6):52-55.

读取包含本地 IP 地址的关键结构,是在 Linux 内核中实现对 IP 地址探测的最简单的方法。这种方法的优点是简单易行,并且用链表存储之前的地址可以记录 IP 地址的变化过程;缺点是依靠定时器到期后的执行函数,这是一种被动探测的行为。获取 IP 地址的时延与定时器时间的设定有线性关系,即使定时间隔可以缩短到很小,依然无法保证 IP 地址改变时能够实时地得到改变的信息。同时,实验证明,当定时器间隔很小时,由于链表指针可能释放不完全,有可能导致内存泄露,进而导致系统崩溃。

而利用通知链来获得 IP 地址的优点在于,这是一个主动推送的过程。每当 IP 地址发生改变时,通过通知链就可以非常及时地获取新的 IP 及恢复连接,时延保证在 100 ms 以下;而地址不变时,也不用反复对网络设备状态进行探测,避免给系统增加过多负担。因此更适合在 Linux 内核中支持移动性。

#### 4 结束语


文中所完成的工作是在 Linux 内核中,使用内核定时器和内核通知链两种机制快速获取 IP 地址,并且在此基础上实现了服务器移动,IP 地址改变,而连接不中断的移动性测试。通过对两种机制在获取更新后 IP 地址及恢复连接的时延测试可以看出,通知链机制因其主动推送、及时有效、所占用资源较少而更符合在 Linux 内核中支持移动性的需求。

现代社会中,随着手机、笔记本电脑等移动终端的出现和使用,用户对于移动性支持的需求越来越高,传统网络由于 IP 地址的二重性已注定无法很好地实现移动性支持,这就要求在未来的新型网络架构中更好地去考虑移动性方案,使用户使用网络时,更加方便快捷。

#### 参考文献:

- [1] 陈山枝,时 岩,胡 博. 移动性管理理论与技术的研究[J]. 通信学报,2007,28(10):123-133.
  - [2] Perkins C. IP mobility support for IPv4[S]. RFC 3344,2002.
  - [3] Johnson D B,Perkins C,Arko J. Mobility support in IPv6[S]. RFC 3775,2004.
  - [4] 张宏科,苏 伟. 新网络体系基础研究——体化网络与普适服务[J]. 电子学报,2007,35(4):593-598.
  - [5] 董 平,秦雅娟,张宏科. 支持普适服务的一体化网络研究[J]. 电子学报,2007,35(4):599-606.
  - [6] 杨 冬,周华春,张宏科. 基于一体化网络的普适服务研究[J]. 电子学报,2007,35(4):607-613.
  - [7] 王 义. 一体化网络的一种移动切换机制的设计与实现[D]. 北京:北京交通大学,2008.
  - [8] Handley M,Schulzrinne A H. Session initiation protocol[S]. RFC 3261,2002.
  - [9] Perkins C E,Johnson D B. Route optimization for mobile IP[J]. Cluster Computing,1998,1(2):161-176.
  - [10] 肖宇峰,李 昕,时 岩. Linux 网络内核分析与开发[M]. 北京:电子工业出版社,2010.
  - [11] Love R. Linux kernel development[M]. 2nd ed. [s. l.]:Addison-Wesley Professional,2010.
  - [12] 严蔚敏,吴伟民. 数据结构[M]. 北京:清华大学出版社,1996.
  - [13] 李卓桓,瞿 华. Linux 网络编程[M]. 北京:机械工业出版社,2000.
  - [14] 罗 钰. 深入浅出 Linux TCP/IP 协议栈[M]. 北京:人民邮电出版社,2010.
  - [15] Bovet D P. 深入理解 Linux 内核[M]. 北京:中国电力出版社,2008.
  - [16] 陈莉君. 深入分析 Linux 内核源代码[M]. 北京:人民邮电出版社,2002.
- 
- (上接第 102 页)
- [5] 袁超伟,张金波,姚建波. 三网融合的现状与发展[J]. 北京邮电大学学报,2010,33(6):1-8.
  - [6] 隋宗见,程春玲,崔国亮. 面向三网融合的综合网管系统的设计与实现[J]. 计算机技术与发展,2011,21(11):129-132.
  - [7] Wood D. Model behaviour for 3D. HDTV[J]. Electronics Letters,2010,46(15):1045-1047.
  - [8] Woo K S,Lee K I,Paik J H,et al. ADSFBC-OFDM for a next generation broadcasting system with multiple antennas[J]. IEEE Trans on Broadcasting,2007,53(2):539-546.
  - [9] Hoffmann H, Itagaki T, Wood D, et al. A novel method for subjective picture quality assessment and further studies of HDTV formats[J]. IEEE Trans on Broadcasting,2008,54(1):1-13.
  - [10] Lee G M,Lee C S,Rhee W S,et al. Functional architecture for NGN-based personalized IPTVservices[J]. IEEE Trans on Broadcasting,2009,55(2):329-342.
  - [11] 苏 伟,刘 琪,张宏科. 一体化标识网络体系及关键技术[J]. 中兴通讯技术,2011,17(2):1-4.
  - [12] 杨 冬,周华春,张宏科. 基于一体化网络的普适服务研究[J]. 电子学报,2007,35(4):607-613.
  - [13] 董 平,秦雅娟,张宏科. 支持普适服务的一体化网络研究[J]. 电子学报,2007,35(4):599-606.
  - [14] 张宏科,苏 伟. 新网络体系基础研究——体化网络与普适服务[J]. 电子学报,2007,35(4):593-598.

# 云图书档案系统环境下的终端体系结构研究

作者: [王晓明](#), [王春阳](#), [张龙昌](#), [孙洪涛](#), [WANG Xiao-ming](#), [WANG Chun-yang](#), [ZHANG Long-chang](#), [SUN Hong-tao](#)  
作者单位: [渤海大学 信息科学与技术学院, 辽宁 锦州, 121000](#)  
刊名: [计算机技术与发展](#)   
英文刊名: [Computer Technology and Development](#)  
年, 卷(期): 2015(3)

引用本文格式: [王晓明](#). [王春阳](#). [张龙昌](#). [孙洪涛](#). [WANG Xiao-ming](#). [WANG Chun-yang](#). [ZHANG Long-chang](#). [SUN Hong-tao](#) [云图书档案系统环境下的终端体系结构研究](#)[期刊论文]-[计算机技术与发展](#) 2015(3)