

# 高校数字化校园数据中心平台的研究与设计

罗雅过<sup>1</sup>, 赵宁社<sup>2</sup>

(1. 西安文理学院 数学与计算机工程学院, 陕西 西安 710065;

2. 西安文理学院 软件学院, 陕西 西安 710065)

**摘要:**针对在高校信息化建设中,各职能应用系统之间数据标准不一,数据不能交流、共享的问题,以云计算技术为基本方法,结合高校数字化校园建设的现状,即没有统一的数据标准和规范,无法形成高校的全局数据信息,提出高校数据中心的建设内容及规划设计,规划了数据中心平台的建设,数据中心建设内容等。再根据各业务系统之间的数据流,结合各业务部门之间的数据联系,数据的权威性,给出数据中心中数据共享的总体规划,数据在各业务系统之间的流转、交流,学校自编代码的制定和流转策略。最后以实践中的高校西安文理学院数据中心为例,结果表明该规划设计是有效性的。

**关键词:**数据中心;数据共享;云计算;数据流

中图分类号:TP311

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2014)09-0217-05

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2014.09.051

## Research and Design of University Digital Campus Data Center Platform

LUO Ya-guo<sup>1</sup>, ZHAO Ning-she<sup>2</sup>

(1. School of Mathematics and Computer Engineering, Xi'an University of Arts and Science, Xi'an 710065, China;

2. Software Institute, Xi'an University of Arts and Science, Xi'an 710065, China)

**Abstract:** In view of the problems which the data standard is not unified, the data cannot exchange and share between the various functional application systems in the information construction in colleges and universities, with the cloud computing technology as the basic method, combined with the present situation of the construction of digital campus in colleges and universities, which is no unified data standards and norms, failed to form a global data information of colleges and universities, put forward the construction of university data center planning and design, planning the construction of data center, data center content construction. Then according to each business system data flow, combined with the link and the authoritative of data between business departments, give the overall planning for data sharing in the data center, the data transferring, exchanging between the business system, and the developing and transferring strategy of the school code. Finally the data center in the practice of Xi'an University of Arts and Science as an example, the results indicate the effectiveness of the planning and design.

**Key words:** data center; data sharing; cloud computing; data stream

## 0 引言

目前,随着信息化的发展,各高校都不同程度地建立了数字化校园,但是数字化的实际应用和使用程度并不尽人意。存在的问题主要是,部分高校的各个应用系统之间相互独立,数据格式不统一,数据并不能很好的交流和共享,高校数据中心还没有真正形成。那么,在信息化、数字化的背景下,高校要想提升自己的教育教学水平,就必须建立属于自己的全局性的数据

中心,为学校决策和发展提供详细的数据支撑,为开放办学提供数据支持。因此,文中重在研究高校数据中心的建设及数据共享的规划,旨在建立一个数据中心管理平台。

## 1 高校数字化校园建设现状

高校的校园网已经全部建设到位,校园网络覆盖率达到100%。随着信息化和网络技术的发展,高校

收稿日期:2013-11-06

修回日期:2014-02-10

网络出版时间:2014-07-17

基金项目:西安市科技计划创新基金项目(CX12189WL34)

作者简介:罗雅过(1979-),女,陕西扶风人,讲师,硕士,研究方向为计算机应用、高校数字化校园建设及应用。

网络出版地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20140717.1231.036.html>

各个业务部门,分别根据自己业务的需要,建立了部门级的管理信息系统。以西安文理学院为例,各业务部门分别建立了自己的业务系统,如教务系统、科研系统、人事系统、学生系统、迎新系统等。这些应用系统涉及到学校的各个方面的数据信息,覆盖了学校教学、科研、管理各个业务层面,已经成为学校全局数据来源不可缺少的关键业务系统。这些业务系统的建设和运行,为学校下一步数字化校园建设奠定了坚实的基础。

这些业务系统尽管能够满足各个业务部门的日常工作需要,但大都局限于数据的查询、统计,满足一些事务性数据的处理。业务系统之间缺少数据共享,具有辅助决策分析功能的综合数据处理并不能实现。并且还存在着诸多数据冗余、数据来源不统一等最终造成数据质量问题。这种情况既无法满足各个部门之间的信息交换和综合信息查询,又无法为学校高层决策者提供原始数据分析。这种现象已经成为学校信息化发展的主要瓶颈之一。

目前存在的主要问题:

(1)信息孤岛问题的形成。各业务部门各自为政,部门之间的信息交互和流通变得困难,形成了一个个的信息孤岛;

(2)没有统一的数据标准与规范。各业务系统中数据的定义和使用规范不统一,给进一步的数据共享造成困难,各个业务系统中,数据需要标准化、规范化。比如教师编码、学生学号、组织机构代码、专业代码等;

(3)全局信息应用困难。由于各个信息系统没有形成共享,所以全局信息无法形成。

## 2 数据中心平台的建设

### 2.1 数据中心建设的主要技术

云计算<sup>[1-4]</sup>是在网络计算发展的基础上并基于分布式系统提出的一种全新的超级计算模式,是新一代网络平台的核心技术之一,对信息技术的发展有着重要的作用。云计算下的计算机网络从传统信息数据的角色直接过渡到传送服务。数据中心将作为企业构建私有云的硬件平台或者公有云的骨干资源平台,所以,这就要求在其上所进行的服务将更加复杂化、多样化以及安全可靠。面向云计算的数据中心网络平台主要是在二层网络中提供大规模的网络拓展能力,以便实现双倍聚合宽带扩展技术,构建一个扁平的高校的数据中心网络。

另外,数据中心的 IT 基础设施,正在加速云化或者池化,从网络资源、存储资源到计算资源对用户来说都是透明的,符合虚拟化管理、一体化解决方案的趋势<sup>[5-7]</sup>。

图 1 为云计算数据中心关键指标对比。

### 2.2 数据中心的目標

(1)全校建立统一的数据标准体系,规范数据。构建数据标准体系,规范学校的数据标准。要求各个业务系统要按照学校统一制定的数据标准进行数据定义、设置和管理,解决学校数据标准不统一、数据杂乱无序等问题,从而为数据交换、流通共享奠定基础。

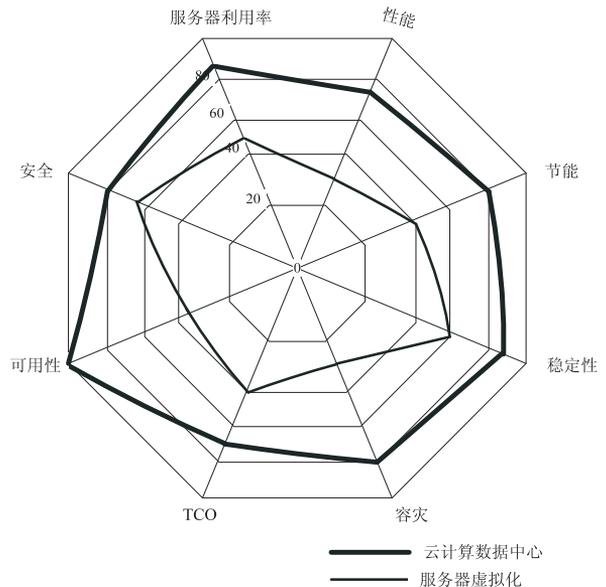


图 1 云计算数据中心关键指标对比

(2)构建学校中心数据库<sup>[8]</sup>。形成学校的大数据库,达到数据统一管理、保证学校的数据质量、精简数据流程、减少数据冗余、尽可能满足上层决策数据支持的需求等目的。

### 2.3 高校数据中心建设的原則

(1)在全校建立共享数据库,且在共享数据库的基础上尽可能扩展数据的集成范围,形成全校全局的数据中心平台,进行全校整体数据的分析、统计和管理,为学校的上层领导决策提供权威性的数据支持,进而形成高校的数字资源。

(2)学校内的各个业务系统都应该集成到数据中心平台上,并且能够进行单点漫游登录,同时数据中心应该建立通用数据库平台,便于后续其他应用系统平台的开发和维护,数据中心应具有一定的扩展性。

(3)对于需要独立运行的业务系统,数据中心平台应提供数据交换平台与数据共享平台来进行数据的集成与共享。

(4)制定统一、规范的数据变更流程,实行“谁生产、谁维护、谁负责”的数据流程,保证数据的权威性和准确性。

### 2.4 数据中心的规划设计及建设内容

数据中心平台规划设计<sup>[9-11]</sup>如图 2 所示,建设内容应该包括公共数据库、数据集成和交换平台、数据管理工具以及全局数据综合应用等模块。

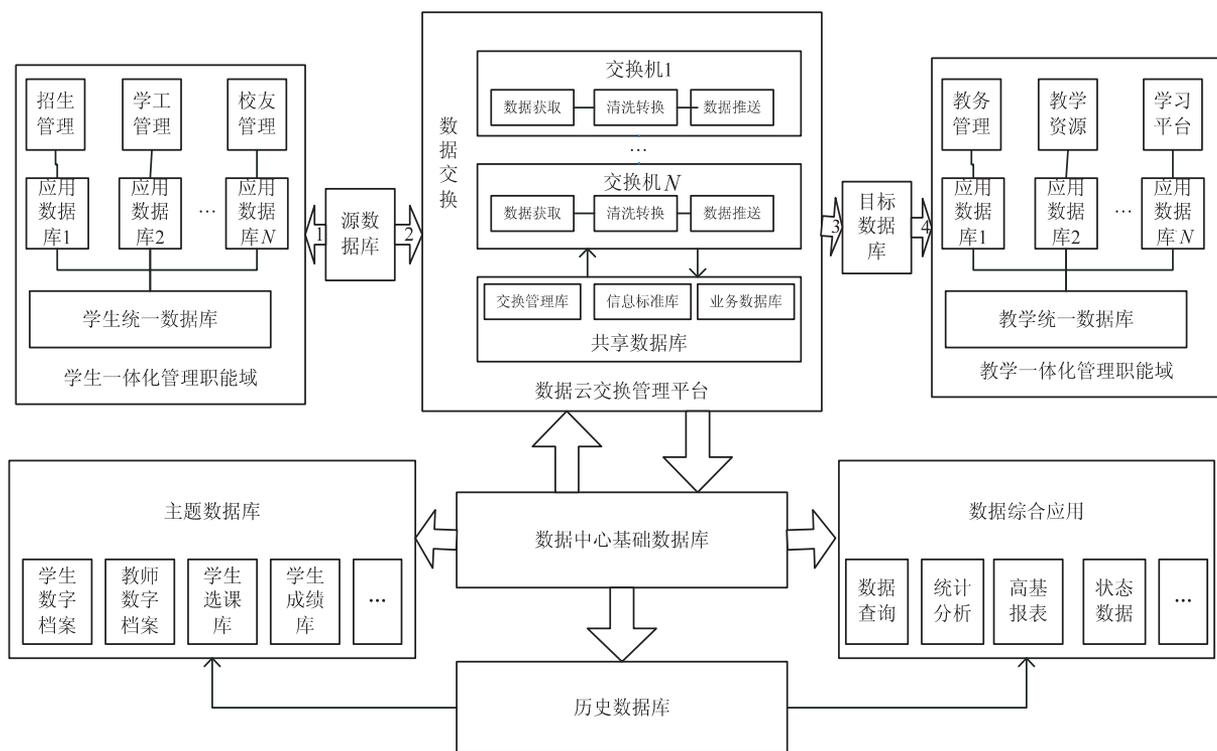


图2 数据中心平台规划设计

公共数据库是对数字化校园中的各种结构化数据进行统一建设和管理的数据平台,具有建立和划分面向各个业务的主题数据库功能,实现统一数据安全控制、统一备份与恢复和历史数据回溯。公共数据库包括基础数据库、历史数据库、操作数据库和公共代码库。基础数据库和历史数据库包括学校管理类、学生管理类、教学管理类、教职工管理类、科研管理类、财务管理类、资产与设备管理类、办公管理类、校友管理类、专项项目信息类等。

数据交换平台建立在数据中心平台数据库基础之上,采用符合SOA规范建立的数据传输规范和数据交换规范,可实现在不同部门、不同应用系统之间的数据交换,具有较好的数据扩展性。数据交换平台应具有数据交换、数据抽取、数据订阅、交换监控等功能,并提供图形化的配置界面。

数据管理工具对公共数据库中的所有数据提供管理功能。用户可对权限范围内的数据进行处理工作,系统自动记录用户操作日志,支持手工录入、手工导入和程序录入等数据转入方式。

数据综合应用是在数据中心库的基础上建立数据分析模型,提供数据的查询统计分析和深层次数据挖掘,为各级领导提供智能决策支持。

### 3 数据共享总体规划

#### 3.1 系统间数据共享流程

高校的各个业务系统主要涉及到:教务系统、招生

系统、科研系统、人事系统、迎新系统、办公系统、学工系统、资产系统、离校系统、图书系统、校友系统、财务系统、一卡通系统等等。学校的数据通过迎新系统平台,以及数据中心中数据流程的改造,实现从招生系统到新生报到、注册以及整个环节的数据共享<sup>[12]</sup>,以方便全校各个业务系统之间的使用。取消了一系列人工处理数据的环节,保证了各业务系统之间数据的一致性,提高了各部门之间的工作效率,同时保证了数据的可靠性。

整个高校数据中心的数据流程为:学校招生结束后,新生信息进入教务系统,教务系统是生成原始数据的一个核心系统,学工系统、财务系统、迎新系统、一卡通系统、离校系统、图书系统等通过数据中心的共享平台,与教务系统的信息进行交流、共享,这些学生基本信息数据将作为学生在校到离校整个大学学习周期中的基础数据,发挥着举足轻重的作用。公共数据平台从学校教务系统获取学生学号、姓名、年龄、籍贯等学生基本信息,建立全校学生用户目录,学生用户目录是学生统一身份认证的基础,也是学生的口令,是学生进入全校各个应用系统的入口,同时也是新生进入迎新系统的依据。公共数据平台从人事系统中获取全校教职工的编号、姓名、职称等教职工基本信息,建立全校教师用户目录,教师用户目录将是教师的口令,是教师统一身份认证的基础,是教师进入科研系统、办公系统、财务系统的入口,实现了教师信息在相关联系统之间的交换与共享。高校各业务系统之间的数据共享流

程如图 3 所示。

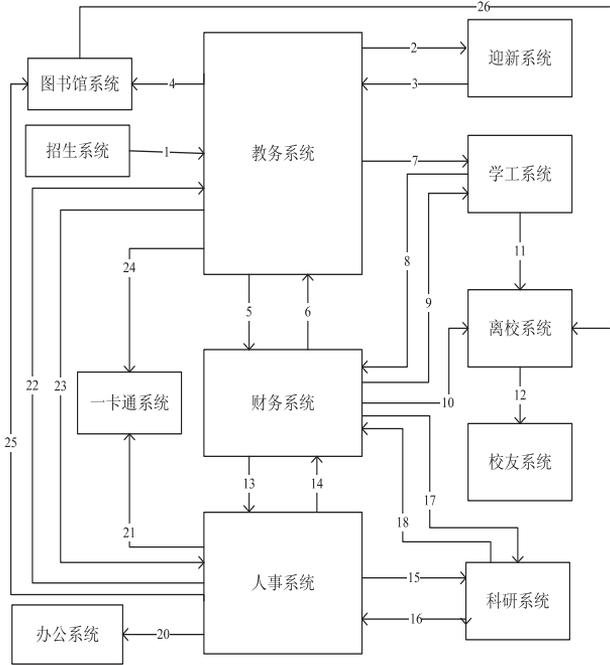


图 3 各业务系统之间的数据共享流程  
具体实施中,数据对应关系如下:

- (1) 新生数据;
- (2) 分班编学号的新生数据;
- (3) 迎新结果数据;
- (4) 在校新生数据;
- (5) 学生基本信息,包含学生收费明细;
- (6) 学生收费情况数据;
- (7) 学生基本信息,包含学籍基本信息、学生成绩数据;
- (8) 奖学金信息,包含资助信息、贷款情况、绿色通道信息、特困生补助信息;
- (9) 学生奖学金发放结果,包含资助金额的发放、补助金额的发放、贷款情况;
- (10) 学生收费数据,包含学生欠费数据;
- (11) 需办理离校手续的学生信息;
- (12) 离校后的学生基本信息;
- (13) 教职工基本信息,包含教职工工资明细;
- (14) 教职工基本工资明细;
- (15) 教职工基本信息;
- (16) 教师的科研成果数据,论文、著作数据;
- (17) 教师项目经费到账信息;
- (18) 教师科研项目信息
- (19) ~ (21) 教职工基本信息;
- (22) 教师课程安排信息,包含教学质量评价信息;
- (23) 学生基本信息;
- (24) 教职工基本信息;

(25) 图书借阅、借书违章信息。

在学校各应用系统之间的数据流转中,不可避免地需要建立学校的数据标准,统一数据代码,数据才可以高效、快捷的共享和流转。比如学校的自编代码有:学校的组织机构、专业代码、专业信息、教职工编号、学生学号等。图 4 为业务系统间学校自编代码流转图。其中(1)为专业信息,(2)、(3)、(4)、(5)、(9)、(10)、(11)为单位代码,(6)、(7)、(8)为专业代码。

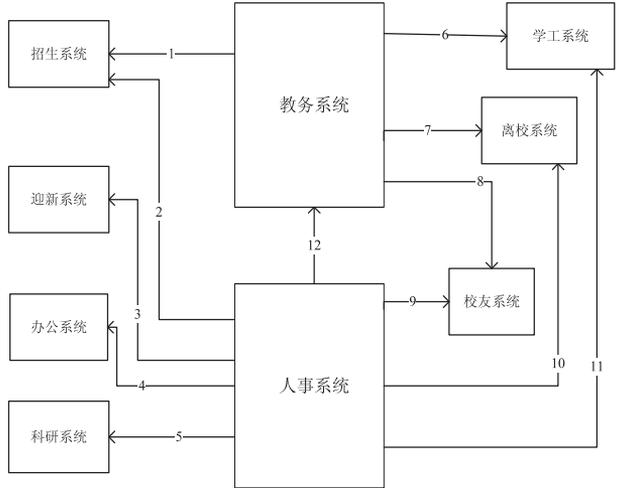


图 4 业务系统间学校自编代码流转图

### 3.2 系统间数据共享矩阵

为了说明业务系统间数据共享情况,这里使用 UC 矩阵加以解释。其中“C”表示业务系统创建该信息,“U”表示该业务系统使用该信息;其中,研究生管理的相关数据都来源于研究生管理系统。学校管理数据子集如表 1 所示。

表 1 学校管理数据子集 UC 矩阵

数据子类	教务系统	学工系统	迎新系统	招生系统	离校系统	校友系统	人事系统	科研系统	财务系统	办公系统	一卡通系统	图书馆系统
校区基本数据子类	C	U										
院系所单位基本数据子类	U	U	U	U	U	U	C	U		U	U	U
班级数据类	C	U	U		U	U						

## 4 共享库实现信息交流

各个业务系统共享数据通过数据交换工具进行数据转移到共享数据库中,进而实现数据落地;各个业务系统需要数据通过数据交换工具由共享数据库将需要的实际数据订阅给业务系统。各个业务系统之间的数据共享就可以通过数据交换工具来实现,进而达到校内数据的正确快速流通。

### 4.1 数据共享细化

教师信息流:教师信息以人事系统为权威数据源,通过数据中心实现校内各个系统的教师信息数据共

享。

学生信息流:学生信息的数据流转,主要以招生为权威数据源,招生的学生数据经教务进行学生分班编学号和迎新处理环节转化为在校学生,而在学生的信息以教务为权威源进行在校信息的变更,同时通过数据中心将数据共享给其他业务系统。

#### 4.2 数据应用分析

数据变更、使用。数据中心建立时,要充分考虑数据的按需变更和使用<sup>[13]</sup>,考虑数据变化的频繁度,数据变化是阶段性的还是偶尔或者频繁、高度频繁的进行变化。如在高校应用系统之间,教职工信息的变化是偶尔的,教职工工资信息是阶段性的,新生数据是阶段性的,学生迎新是阶段性的,学生基本信息是偶尔的,学籍变动是偶尔的,学生选课是阶段性的,科研成果、项目、著作是频繁出现的,毕业论文选题、答辩是阶段性的等数据。

### 5 结束语

通过对高校数字化校园建设的现状分析,对数据中心建设中关键技术云计算的研究分析,提出了数据中心平台的建设内容及规划设计,进而结合高校各业务系统之间的数据流转,提出了高校数据共享的总体规划,以及数据共享中所需要的学校自编代码的实现和流转,各业务系统之间的数据共享矩阵。西安文理学院的数据中心平台已经基本形成,平台的建设及数据共享的实现,进一步验证了高校数据中心平台建设及数据共享的规划的有效性。

#### 参考文献:

[1] Whiteaker J, Schneider F, Teixeira R. Explaining packet delays under virtualization [J]. Computer Communication Re-

(上接第216页)

view, 2011, 41(1):38-44.

[2] Kangarlou A, Gamage S, Kompella R R, et al. vSnoop: improving TCP throughput in virtualized environments via acknowledgement offload [C]//Proc of the 2010 ACM/IEEE international conference for high performance computing, networking, storage and analysis. New Orleans: IEEE Computer Society, 2010.

[3] 单 斌. 浅谈云计算在网络体系构建中的应用 [J]. 中国新技术新产品, 2012(16):20-20.

[4] 孟凡立, 徐 明, 张 慰. 基于云计算的高校数据中心设计与实现 [J]. 现代教育技术, 2012, 22(3):99-103.

[5] 罗军舟, 金嘉晖, 宋爱波, 等. 云计算: 体系架构与关键技术 [J]. 通信学报, 2011, 32(7):3-21.

[6] 王晓虹, 刘 莹, 张艳凤. 高校数据集成系统的 ETL 设计与实现 [J]. 计算机技术与发展, 2011, 21(7):186-189.

[7] Alkis S, Dimitrios S, Malu C. Representation of conceptual ETL designs in natural language using semantic Web technology [J]. Data & Knowledge Engineering, 2010, 69(1):96-115.

[8] 吝春妮. 数字化校园中数据中心建设与数据库安全 [J]. 软件导刊, 2011, 10(4):163-165.

[9] 杨 健, 陈春玲, 欧阳志友. 数据中心虚拟化技术的 TCP 性能分析与研究 [J]. 计算机技术与发展, 2012, 22(12):115-118.

[10] 王钱永. 数字化校园中数据中心平台的研究 [J]. 中国教育信息化, 2007(11):14-17.

[11] Wang Guohui, Eugene Ng T S E. The impact of virtualization on network performance of Amazon EC2 data center [C]//Proc of INFOCOM2010. [s.l.]:[s.n.], 2010.

[12] 孙洪睿. 高校共享数据平台的研究与实现 [D]. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学, 2011.

[13] 秦剑波. 高校数字化校园建设中数据整合的探讨 [J]. 科技资讯, 2007(19):91-91.

[1] Whiteaker J, Schneider F, Teixeira R. Explaining packet delays under virtualization [J]. Computer Communication Re-

[2] Dougherty B, White J, Schmidt D C. Model-driven auto scaling of green cloud computing infrastructure [J]. Future Generation Computer Systems, 2012, 28(2):371-378.

[3] 周文琼, 徐 猛, 尚 敏, 等. 基于工作日历的工作流时间管理的研究与实现 [J]. 测控技术, 2013, 32(7):91-94.

[4] 周文琼, 李庆忠, 范路桥, 等. SaaS 模式多租户数据存贮模型的研究与实现 [J]. 计算机科学, 2013, 40(10):194-197.

库的设计与应用 [J]. 计算机应用与软件, 2011, 28(6):128-130.

[9] 周松泉. 一种新的服务器集群负载均衡算法 [D]. 南昌: 南昌航空大学, 2012.

[10] Karger D, Sherman A, Berkheimer A, et al. Web caching with consistent hashing [J]. Computer Networks, 1999, 31(11-16):1203-1213.

[11] Zeng Wenying, Zhao Yuelong, Ou Kairi, et al. Research on cloud storage architecture and key technologies [C]//Pro-

ceedings of the 2nd international conference on interaction sciences; information technology, culture and human. New York: ACM, 2009:1044-1048.

[12] Dougherty B, White J, Schmidt D C. Model-driven auto scaling of green cloud computing infrastructure [J]. Future Generation Computer Systems, 2012, 28(2):371-378.

[13] 周文琼, 徐 猛, 尚 敏, 等. 基于工作日历的工作流时间管理的研究与实现 [J]. 测控技术, 2013, 32(7):91-94.

[14] 周文琼, 李庆忠, 范路桥, 等. SaaS 模式多租户数据存贮模型的研究与实现 [J]. 计算机科学, 2013, 40(10):194-197.

# 高校数字化校园数据中心平台的研究与设计

作者: [罗雅过](#), [赵宁社](#), [LUO Ya-guo](#), [ZHAO Ning-she](#)  
作者单位: [罗雅过, LUO Ya-guo\(西安文理学院 数学与计算机工程学院, 陕西 西安, 710065\)](#), [赵宁社](#), [ZHAO Ning-she\(西安文理学院 软件学院, 陕西 西安, 710065\)](#)  
刊名: [计算机技术与发展](#)   
英文刊名: [Computer Technology and Development](#)  
年, 卷(期): 2014(9)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_wjfz201409051.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjfz201409051.aspx)