

张世明 / 编著

数字教育资源 共享生态系统研究

 復旦大學 出版社

张世明 / 编著

G434
ZH157

1833030

数字教育资源 共享生态系统研究



1833030

4
復旦大學出版社

图书在版编目(CIP)数据

数字教育资源共享生态系统研究/张世明编著. —上海:

复旦大学出版社, 2011. 7

ISBN 978-7-309-08186-2

I. 数… II. 张… III. 网络教育-资源共享-研究 IV. G434

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 108358 号

数字教育资源共享生态系统研究

张世明 编著

责任编辑/岑品杰

复旦大学出版社有限公司出版发行

上海市国权路 579 号 邮编: 200433

网址: fupnet@fudanpress.com <http://www.fudanpress.com>

门市零售: 86-21-65642857 团体订购: 86-21-65118853

外埠邮购: 86-21-65109143

上海第二教育学院印刷厂

开本 890 × 1240 1/32 印张 9.25 字数 245 千

2011 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-309-08186-2/G · 984

定价: 25.00 元

如有印装质量问题, 请向复旦大学出版社有限公司发行部调换。

版权所有 侵权必究

本书获上海远程教育集团学术专著出版基金资助

本书相关研究内容获上海市教育委员会科研创新基金项目（编号09YZ462和10YZ209）和中央电视大学课题（编号GAQ1307）资助

前 言

数字教育资源共享越来越得到国家和地方教育主管部门的重视。《国家中长期教育改革和发展规划纲要》第十一章中明确提出“充分发挥现代信息技术作用,促进优质教学资源共享”;在《上海市“十二五”教育信息化规划(征求意见稿)》中,将“依托各级各类教育信息资源,推进教育信息系统标准化和规范化建设,探索教育资源的共建、共享、共赢机制”列为指导思想,并将“构筑共享共建的教育资源”列为“十二五”发展的主要任务之一。

素质教育和终身教育也对海量教育资源的共享提出了更高要求,必须对 Web 上的海量教育资源进行更精细化的分类和精确的查找。随着教育的发展,社会越来越要求我们抛弃那种应试教育的模式,走素质教育之路。素质教育是一种发展人的教育,其核心应该是个性的发展。要想成功地推行素质教育,就必须实施个性化教育。通过个性化教育,学生可以根据自己的特点选择课程、教师、教材、进度,师生可以个别交谈、答疑。个性化教育中的学习是一种自主学习。上海等国际化大都市提出了“建设学习型城市,实现终身学习”的口号,终身学习更是一种自主学习、因人而异的个性化学习。这些都对数字资源提出了更高的要求,一方面要有海量的资源以满足各年龄段多层次的学习者的需求,另一方面要有精细化的分类以实现个性化及快速精确的搜索。这些需求要能得到满足,一个有效的途径就是对 Web 上已有的大量各类教育资源进行共享,进行精细分类,提供精确查找。

本书以生态系统理论及社会网络分析理论为基础,利用系统方法、SNA 定量分析方法等,结合 Deep Web 集成技术和云计算,探讨数

字教育资源共享系统的结构、特点、关系和环境模型,以期能为海量教育资源共享提供一种新的解决思路。目前,国内外专家学者从这几个角度对数字教育资源共享进行研究的还很少。希望本书的研究成果可以拓展我国数字教育资源共享的研究思路和角度,为推动我国数字教育资源共享的理论和实践发展做点贡献。

最后,我要借本书出版的机会感谢本书写作过程中给予我帮助的人。首先要感谢我的导师覃正教授。在跟随覃老师的这四年中,我时时能够深刻感受到恩师的人格魅力,让我更加理解了“学做事首先要学做人”这句话深刻的人生哲理含义。恩师渊博的专业知识、精深的理论修养、严谨的治学态度和勇于进取的精神不断激励着我。恩师不仅关心弟子的学业,还时刻关注着弟子的生活和成长,他用行动实践着“传道、授业、解惑”的为师之道,让我终身受益,这也将成为我一生追求的目标。大恩无以言谢,我将毕生谨遵恩师的教导:老老实实做人,踏踏实实做事,鞭策自己在科研、事业和人生的道路上锐意进取,不敢有丝毫懈怠。我还要感谢上海市电化教育馆王民馆长和夏德元教授,为我提供了良好的工作环境,并感谢上海市电化教育馆的徐和祥博士和上海电视大学信息与工程系黄河笑教授等给予我非常及时的学术建议和技术支持,使我坚持完成了本书写作。

本书是对过去学习、科研的总结和升华,也为未来的科研创新找到了方向。未来的路还很长,在今后的人生道路中,我将更加努力地学习、科研和工作,以回报我所有感激的人们,以及曾经给予我帮助的人们,也祝他们一生幸福、平安!

本书中的相关研究项目得到上海市教育委员会科研创新基金项目(编号 09YZ462 和 10YZ209)和中央电视大学课题(课题编号:GAQ1307)的资助。本书的出版得到上海远程教育集团出版基金的资助,在此一并表示感谢!

编著者

2011年2月10日

目 录

第一章 引言	1
第一节 问题的提出	1
一、研究背景	1
二、问题的提出	6
第二节 文献综述	8
一、网络生态系统	9
二、数字教育资源共享	16
第三节 研究的意义	25
一、学术意义	26
二、实践指导意义	26
第四节 研究的内容和思路	27
一、研究内容	27
二、研究思路和方法	29
第五节 主要创新点	30
第六节 全书研究框架	31
第七节 本章小结	34
第二章 数字教育资源共享系统构成及特性	35
第一节 数字教育资源共享相关概念及分类	35
一、教育资源、Deep Web 教育资源、数字教育资源共享的 定义	35
二、数字教育资源共享系统的分类	37
第二节 数字教育资源共享系统结构分析	37
一、数字教育资源共享系统的组成	37

二、数字教育资源共享系统的主体	39
三、数字教育资源共享系统的环境	43
四、数字教育资源共享系统的关系	48
第三节 数字教育资源共享系统的特性	51
一、系统层级结构	51
二、系统开放性	53
三、系统内部的相互作用	53
四、非线性关系	54
五、自主均衡性	54
六、自组织和自适应性	55
第四节 小结	55
第三章 系统主体的协同关系研究	56
第一节 社会网络分析相关理论	57
一、社会网络分析理论的定义及发展	57
二、SNA 的基本思想	61
三、SNA 的量化研究方法	62
四、相关概念	64
第二节 网站的友情链接	67
一、友情链接的概念	67
二、友情链接的作用	68
三、友情链接的应用情况	69
第三节 基础数字教育资源共享网站建设现状	71
一、建设概况	71
二、网站特点	74
三、存在的问题	75
第四节 基础数字教育资源共享网站的 SNA 研究	75
一、网站样本选择	76
二、数据获取与分析步骤	77
三、SNA 结构特征	82
第五节 企业和政府两类基础教育资源网站的对比分析	95
一、中心性	96

二、密度	99
三、可达性、对称性	99
四、结构对等性分析	99
第六节 小结	99
第四章 数字教育资源共享技术框架	101
第一节 数字教育资源共享价值链	102
第二节 可按需搭建的课件开发协同管理模式	104
一、课件开发模式概述	104
二、流程的抽象模型	109
三、角色活动概念模型	111
四、基于 J2EE 工作流架构的实现	112
五、应用实例及结论	115
第三节 基于 Deep Web 集成技术的资源共享系统	122
一、Deep Web 集成技术	122
二、跨库检索系统体系结构	124
三、系统实现	125
四、实验及结论	134
第四节 基于 CELTS 的资源编目工具	140
一、资源编目	140
二、编码工具特点	140
三、基本功能	141
四、实践	144
第五节 Deep Web 共享服务模型	144
一、Deep Web 共享服务模型	145
二、基于虚拟货币的资源超市结算方式	148
第六节 小结	148
第五章 云计算环境下的数字教育资源共享服务研究	151
第一节 云计算发展现状	151
一、定义及发展历史	153
二、主要解决方案	155
三、云计算类型	156

四、云计算的原理及特点	158
五、云计算的优势与不足	159
第二节 利用云计算构建数字教育资源共享服务机制	
研究	160
一、云环境下数字教育资源共享新特性	161
二、混合云资源共享技术	165
三、实验	171
第三节 结论	177
第六章 数字教育资源共享系统环境分析	178
第一节 环境模型	178
一、调研方案	179
二、调研结果分析	181
三、建立环境模型	182
四、环境模型的现实意义	188
第二节 数字教育资源共享机制构建	188
一、共享机制研究现状	189
二、数字教育资源共享机制	193
第三节 长三角 Deep Web 教育资源区域共享机制	197
一、长三角数字教育资源建设现状	197
二、区域共享现状	197
三、发展方向	199
第四节 小结	200
第七章 结论	201
第一节 主要内容和研究成果	201
第二节 主要创新点	204
第三节 应用价值	205
第四节 不足与改进思路	206
参考文献	207
附录 A 课件开发协同管理平台部分代码	216
一、类代码结构	216
二、代码	219

附录 B GAE 资源共享平台部分代码	279
一、接口类代码	279
二、接口参数类代码	280
三、表格数据分析类代码	282
附录 C 资源描述文件示例	284

第一章 引言

第一节 问题的提出

一、研究背景

互联网作为世界上最大的人工系统,其规模仍在不断膨胀,其影响也越来越大。通过互联网发布信息、获取信息、交流信息甚至购买服务或娱乐,已经成为人们生活一个非常重要的组成部分,越来越多的企业、个人甚或政府走进了互联网,在网上发布信息、提供服务,或者获取信息、购买服务。而这些都促使互联网成了一个巨大的信息超市,其间隐藏着海量的信息资源。通过互联网发布优质教育资源,提供数字学习资源,成了政府解决教育公平和均衡问题的一个重要手段,众多的教育机构和组织将其课程或学习资料做成数字资源放到了网上,以 Web 数据库形式供网民使用。

(一) 网民数量仍在高速增长,互联网海量信息受关注

随着互联网应用的迅速普及,互联网成了世界上规模最大、用户最多、影响最大的人工系统,它已经覆盖了全球 200 多个国家和地区,互联网用户量已达到了 18 亿,中国互联网用户达到了 4.2 亿,占全球总数的 20%。根据中国互联网络信息中心(CNNIC)发布的《第 26 次中国互联网络发展状况统计报告》,截至 2010 年 6 月,总体网民规模达到 4.2 亿,突破了 4 亿关口,较 2009 年底增加 3 600 万人;互联网普及率攀升至 31.8%,较 2009 年底提高 2.9 个百分点。图 1.1 是 CNNIC 发布的 2005 年底以来我国网民规模及普及率发展趋势图。

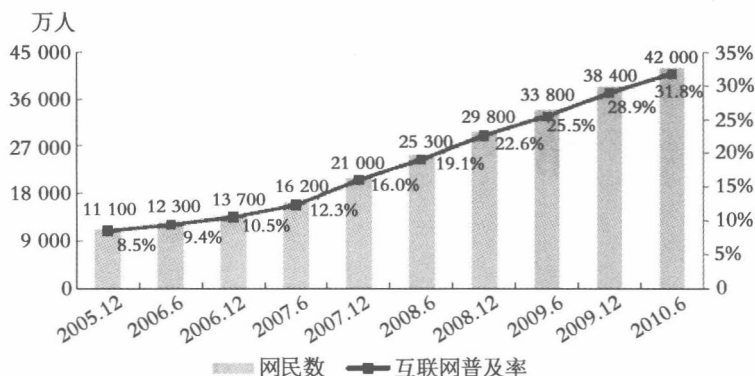


图 1.1 网民规模及普及率

数据来源:CNNIC

互联网创造了一个崭新的信息互联环境,提供了便利的信息获取与传输的渠道和工具,是信息资源查询和共享的最大的信息超级市场。而 Web 中所隐藏的巨量信息也越来越受到人们的关注。根据数据的分布状况,Web 可以分为 Surface Web 和 Deep Web。Surface Web 是指可以通过超链接或者传统网页搜索引擎访问到的网页、文件等资源,它一般以静态网页构成为主;而 Deep Web 可以简单地概述为那些难以通过普通搜索引擎发现的资源的集合,主要包括存储在 Web 数据库里的大量资源,需要通过动态网页技术才能访问。互联网上 Web 数据库数量呈几何级上升趋势。2001 年 9 月, BrightPlanet. com 针对 Deep Web 的数量作了一次比较全面的统计,其发表的白皮书称:整个 Web 上有 43 000—96 000 个 Web 数据库,以及 7 500TB 的数据(约为 Surface Web 的 500 倍)。经过数年发展,根据 UIUC 发表的一篇 Deep Web 综述估计,截至 2004 年,全世界范围内 Deep Web 的网站数量已经达到 307 000 个,其背后的数据库(也被称为 Web 数据库)数量已经达到 366 000—535 000 个,这个数据已经是 2001 年估计数的 5 倍多。根据中国互联网信息中心(CNNIC)发布的《2005 年中国互联网信息资源数量调查报告》显示,“全国在线数据库约为 29.5 万个;拥有在线数据库的网站数约为 17.0 万,占全部网站的 24.5%,其中教育科研类在线数据库网站占

全部网站的 6.15%”。(这里要说明的是:我国互联网详细网站数据分类统计数据通过互联网只能找到 2006 年以前的,可能是由于 CNNIC2005 年后改变了统计口径。)

尽管最近没有更新的统计报告出来,但有理由相信 Deep Web 仍将飞速增长。

(二) 互联网上教育资源信息飞速增长,但网民却“资源饥饿”

据 2001 年 BrightPlanet. com 的统计白皮书,教育领域的 Deep Web 数量占互联网 Deep Web 总量的 4.3% (见表 1.1)。据 CNNIC 报告,2005 年中国教育科研类 Deep Web 数量占全国 Deep Web 数量的 5.19%。数字教育资源库是教育 Deep Web 中的一个重要组成部

表 1.1 Deep Web 网站主要领域分布率

领 域	比 例 (%)
农业	2.7
艺术	6.6
商业	5.9
计算机/互联网	6.9
教育	4.3
就业	4.1
工程	3.1
政府	3.9
健康	5.5
人文	13.5
法律/政治	3.9
生活	4.0
新闻媒体	12.2
个人、公司	4.9
娱乐、体育	3.5
参考	4.5
科学	4.0
旅游	3.4
购物	3.2

数据来源: BrightPlanet. com

在国际上,数字教育资源建设也得到了同样的重视,投入巨大。如澳大利亚国家教育网(EdNA)(www.edna.edu.au)目前有160多万数量的教学资源,每月的点击数达到500万,提供了整个国家的教育资源门户,但网站每年的维护管理费用就是200万澳元;美国的凤凰大学和英国开放大学都在数字资源建设方面投入巨资。

当然,目前互联网上的数字教育资源远不止这些。随着World Wide Web的飞速发展,越来越多的国家、组织、学校甚至个人把自己所拥有的数字教育资源以Web的形式通过互联网提供给大众,这也就构成了日益增长的Web尤其是Deep Web数据的一个重要部分,并且仍在以惊人的速度增长。但是,面对如此海量的教育资源,人们却迷失在信息的海洋中,信息孤岛问题、信息的分类和精确查找越来越困扰着网民们。在教育资源的汪洋大海中,资源消费者却有着“资源饥饿感”。

(三) 多年的数字教育资源共享研究情结

笔者多年来一直从事教育行业的工作,看到过我国很多政府投资的教育资源建设项目。建设之初,曾雄心勃勃,认为由政府巨额投入的项目加上一定的市场运作必然能带来社会效益和经济效益的双丰收。结果却让人很失望,其建成后投入大量的费用进行应用推广和共享使用,但社会反应平淡;制定了很完美的市场营销计划且投入不菲,但营销产生的经济效益却是寥寥。究竟是什么原因造成了今天的结果?原因也许在于对教育资源建设和共享看得过于简单、形式化和孤立,认为教育资源共建共享就是建一堆好的资源并把它们放到平台上给大家用就成了,有点纯粹为了资源共享而做共享,没有从生态系统和复杂适应系统(Complex Adaptive System, CAS)角度认识和经营数字教育资源共享。由于笔者当前的工作仍和教育资源相关,仍然对教育资源的共享充满无限的热情,通过博士期间四年的学习和研究,现在终于可以从比较高的高度,来系统地研究数字教育资源共享这个问题。这也是本书的由来。

二、问题的提出

信息作为互联网时代最重要的资源,与他人共同分享,以更合理地配置资源,节约社会成本,提高信息资源利用率,避免重复浪费信息,成为信息建设中的关注热点。今年来国内各种共享工程也被提出,如全国文化信息资源共享工程(<http://www.ndcnc.gov.cn>)、数字北京、湖南的公民信息系统等都是这方面的典型代表。不同国家的信息共享程度是不一样的,当前看来,西方国家的信息共享程度要大得多,这也是西方发达国家的一个软指标,其信用信息、公民信息、税收信息等共享程度远远高于我国。

目前的资源库系统由于在设计时缺乏长远规划,标准不一,是一个个相对独立的不同类型的数字资源系统,由于各系统间相互封闭,无法进行正常的信息交流,犹如一个个分散、独立的岛屿,形成了所谓的“信息孤岛”现象,这些资源库系统只是在信息资源的使用上迈出了第一步——收集和整理,并没有考虑到这些资源是可共享的,其实资源的宝贵之处就在于它可以共享,才能产生应有的经济和社会效益。只有丰富的教育资源让学习者分享,才能实现教育资源价值的最大化,从而达到良好的成本效益。

数字教育资源共享越来越得到国家和地方教育主管部门的重视。《国家中长期教育改革和发展规划纲要》第十一章中明确提出“充分发挥现代信息技术作用,促进优质教学资源共享”;在《上海市“十二五”教育信息化规划(征求意见稿)》中将“依托各级各类教育信息资源,推进教育信息系统标准化和规范化建设,探索教育资源的共建、共享、共赢机制”列为指导思想,并将“构筑共享共建的教育资源”列为“十二五”发展的主要任务之一。

素质教育和终身教育对海量教育资源的共享提出了更高要求,必须对 Web 上的海量教育资源进行更精细化的分类和精确的查找。随着教育的发展,社会越来越要求我们抛弃那种应试教育的模式,走素质教育之路。素质教育是一种发展人的教育,其核心应该是个性的发展。要想成功地推行素质教育,就必须实施个性化教育,使学

生可以根据自己的特点选择课程、教师、教材、进度,师生可以个别交谈、答疑。个性化教育中的学习是一种自主学习。上海等国际化大都市提出了“建设学习型城市,实现终身学习”的口号,终身学习更是一种自主学习、因人而异的个性化学习。这些都对数字资源提出了更高的要求:一方面要有海量的资源以满足各年龄段多层次的学习者的需求,另一方面要有精细化的分类以实现个性化及快速精确的搜索。这些需求要能得到满足,唯一的途径就是对 Web 上已有的大量各类教育资源进行共享,进行精细分类,提供精确查找。

值得庆幸的是,最近一两年人们正在逐步认识到这个问题的重要性,特别是中西部教育均衡发展的问题提出后,优质教育资源通过信息手段进行共享正成为解决这一问题的主要手段之一,数字教育资源库建设中的“信息孤岛”等问题也得到了越来越多的重视,也有大量的解决方案被提出,基本都是从标准化角度来解决问题。这方面的典型例子有:(1)教育部提出的《基础教育教学资源元数据应用规范 CELTS》从资源描述信息标准化角度提出了一套规范以期实现共享。(2)美国 GEM 项目和加拿大 CANCORE 等项目,也同样是基于教育资源元数据规范的解决思路。

但是,该类办法存在如下问题:(1)规范设计很复杂,真正实现有很大难度。(2)需要对已有资源重新进行规范化编目,工作量巨大。(3)要开发相应的资源描述文件导入、导出接口,需要修改原系统的体系结构。(4)资源共享的第一步是要实现分布式异构系统的资源检索,该标准难以从根本上解决跨库检索问题。且在互联网中,数字教育资源信息往往以受限的 Deep Web 形式提供,大量信息如浩瀚的海洋,往往会导致“信息过载”和“资源迷向”。(5)这种解决方案无法对互联网上大量已经存在但还不为我们所知的教育资源 Deep Web 数据库进行管理,无法发现它们并进行共享。(6)无法解决低水平重复建设问题。

要解决这些问题,真正实现数字教育资源的共享,Deep Web 数据管理技术是一个较好的解决途径。利用该技术,我们可以不断发现互联网上已经存在和即将出现的各种数字教育资源库,并通过各种方法将其纳入我们的数据管理范围,由我们提供对外的各种标准