

基于 P2P 的自主协作 学习系统研究

李志敏 著

基于 P2P 的自主协作学习系统研究

李志敏 著

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

基于 P2P 的自主协作学习系统研究/李志敏著. —北京:北京理工大学出版社, 2015.8
ISBN 978-7-5682-1142-0

I. ① 基… II. ① 李… III. ① 网络教育-研究 IV. ① G434

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 201158 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)
(010) 82562903 (教材售后服务热线)
(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 三河市华骏印务包装有限公司

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 11

字 数 / 255 千字

版 次 / 2015 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月第 1 次印刷

定 价 / 42.00 元

责任编辑 / 陈莉华

文案编辑 / 陈莉华

责任校对 / 孟祥敬

责任印制 / 李志强

图书出现印装质量问题,请拨打售后服务热线,本社负责调换

前言

信息技术特别是网络技术的迅猛发展给教育带来了深刻变革。网络环境下的协作学习正在改变传统的学习方式,为学习提供了自主性与社会合作的更多可能性,也正日益成为人们掌握知识、更新知识、获得技能的一种重要手段。网络环境给协作学习的开展提供了更有力的支持,学习参与者可以突破地域、空间与时间上的限制,进行学习交流和信息共享,增强学习动机,培养信息处理能力和社交技能。许多国家的教育实践非常重视网络协作学习教学的应用,积极进行有关网络环境下协作学习系统的研究与开发,有很多可借鉴经验。《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2010—2020年)》指出了“开发网络学习课程,创新网络教学模式,更新教学观念,改进教学方法,提高教学效果”的具体要求。终身教育是世界教育发展的共同趋势,终身学习是21世纪社会进步和个人发展的基本要求。我们需要构建灵活开放的终身教育体系。在这一背景下,积极开展基于网络环境的自主协作学习系统研究具有重要的理论意义和实用价值。

本书首先阐述国内外网络协作学习系统的研究现状和最新动态,并进行网络环境下自主协作学习的相关理论研究,为进一步创新研究打下基础。然后基于相关理论,借鉴国内外经验,创新构建了P2P技术支持的自主协作学习网络环境,提出一个基于超节点的自主协作学习P2P网络模型进行研究,阐述了该P2P网络模型中超级节点的管理功能和普通节点的基本功能,并对该P2P网络的查询策略和中继节点的路由查询机制进行了研究。其次,以建构主义学习理论和人本主义学习理论作为理论基础,设计了基于P2P的自主协作学习过程,设计了基于P2P环境下的自主协作学习系统的总体结构与功能模块。接着,研究了一种基于学习兴趣相似度的分组学习机制;以P2P网络为技术支持,设计了一个基于关键词的学习资料搜索算法,该算法简单,效率高;考虑到存在大量的“搭便车”现象严重影响了本系统资源的平衡以及降低系统的总体性能,提出了一种基于贡献值的激励机制,该机制使贡献值越大节点越容易获得其他节点资源,并享受优先的服务,而贡献值越小的节点获得较少的资源甚至不能获得服务。通过分组机制、激励机制及资料搜索算法研究解决系统的关键技术问题。最

后,描述了自主协作学习 P2P 网络的组建过程,考虑到手工配置对等点身份的缺陷,根据主机性能实现了一种自动确定对等点身份的方法,以 Java 语言为开发工具,在 Windows 平台上实现了基于 P2P 的自主协作学习系统,并对本系统进行了应用实验,实验结果表明,本研究的自主协作学习系统对学生的学习成绩、学习效率和协作动机有明显的提高。为了体验自主协作学习经验,本书最后一章详细介绍了作者基于 P2P 的自主协作学习系统——世界大学城学习空间的应用与创新成果,与学习者分享。

本书共分 6 章。第 1 章绪论,包括研究的背景与意义、国内外研究现状、课题的提出、所做的主要工作及本书结构和章节安排;第 2 章自主协作学习理论基础,包括自主学习概述、协作学习概述、自主学习与协作学习的关系、P2P 技术概述;第 3 章基于 P2P 的自主协作学习系统研究,包括 P2P 技术支持的自主协作学习网络环境、基于超节点的自主协作学习 P2P 网络模型研究与设计、基于 P2P 网络的自主协作学习过程,基于 P2P 的自主协作学习系统总体设计、基于学习兴趣相似度的分组机制研究,基于关键词的学习资料检索算法研究、学习资料共享激励机制研究;第 4 章基于 P2P 的自主协作学习系统的实现,包括自主协作学习 P2P 网络的组建和自主协作学习系统的实现;第 5 章系统应用实验及其结果分析,包括系统应用实验和实验结果与分析;第 6 章基于 P2P 的自主协作学习系统——世界大学城学习空间的应用与创新。

本书是作者多年来从事教育信息化工作的研究成果。在编写过程得到了南华大学谭敏生教授、赵治国教师的指导,也得到湖南机电职业技术学院副院长李玉民教授的指点,在此谨致谢意。

由于作者水平有限,书中难免存在缺点和错误,恳请读者批评指正。

作 者

目 录

第1章 绪论	1
1.1 研究背景和意义	1
1.2 国内外研究现状	3
1.2.1 国外网络协作学习系统的研究现状	3
1.2.2 国内网络协作学习系统的研究现状	5
1.3 命题的提出	7
1.4 主要研究工作	7
第2章 自主协作学习理论基础	9
2.1 自主学习概述	9
2.1.1 自主学习的内涵	9
2.1.2 自主学习的特征	10
2.1.3 设置自主学习目标的作用及原则	13
2.1.4 网络环境下的自主学习	15
2.1.5 自主学习的理论基础	16
2.2 协作学习概述	18
2.2.1 协作学习的内涵	18
2.2.2 协作学习的特征	20
2.2.3 基于网络的协作学习	20
2.2.4 协作学习的理论基础	21
2.3 自主学习、探究性学习与协作学习的关系	22
2.4 P2P 技术概述	25
2.4.1 P2P 技术概念	25
2.4.2 P2P 技术特征	26

2.4.3 P2P 技术的实现原理	27
2.5 小结	29
第 3 章 基于 P2P 的自主协作学习系统研究	30
3.1 引言	30
3.2 P2P 技术支持的自主协作学习网络环境	30
3.3 基于超级节点的自主协作学习 P2P 网络模型研究	32
3.3.1 自主协作学习 P2P 网络模型	32
3.3.2 超级节点的管理功能	34
3.3.3 中继节点路由查询策略	35
3.3.4 普通节点的基本功能	35
3.4 基于 P2P 的自主协作学习过程	36
3.5 基于 P2P 的自主协作学习系统总体设计	37
3.5.1 系统需求分析	37
3.5.2 系统目标	38
3.5.3 自主协作学习系统的总体结构设计	38
3.5.4 自主协作学习系统的功能模块设计	39
3.6 基于学习兴趣相似度的分组机制研究	40
3.6.1 协作小组的概念及分组方式	41
3.6.2 学习兴趣相似度计算及分组算法	41
3.7 基于关键词的学习资料检索算法研究	42
3.8 学习资料共享激励机制研究	44
3.8.1 激励机制的研究目标	44
3.8.2 激励机制的基本思想	44
3.8.3 贡献值的确定	45
3.8.4 基于贡献值的资源分配算法	46
3.8.5 实验结果及其分析	47
3.9 小结	48
第 4 章 基于 P2P 的自主协作学习系统的实现	49
4.1 引言	49
4.2 自主协作学习 P2P 网络的组建	49
4.2.1 节点的配置	50

4.2.2 组建对等组	51
4.2.3 确定节点身份	52
4.2.4 加入对等组	54
4.3 自主协作学习系统的实现	55
4.3.1 自主协作学习系统主界面的实现	55
4.3.2 自主学习空间的实现	55
4.3.3 学习分组的实现	56
4.3.4 小组空间的实现	57
4.3.5 搜索与共享功能的实现	58
4.3.6 基于学习兴趣相似度的分组算法的实现	62
4.3.7 基于贡献值的资源分配算法的实现	65
4.3.8 学习资源存取技术的实现	68
4.4 小结	69
第 5 章 系统应用实验及其结果分析	70
5.1 系统应用实验方案	70
5.2 实验结果与分析	71
5.3 小结	73
第 6 章 基于 P2P 的自主协作学习系统——世界大学城学习空间的应用与创新	74
6.1 进入世界大学城空间	74
6.2 初始化个人空间基本内容	78
6.3 在个人空间中创建左侧菜单栏目	83
6.4 编辑发表一篇图像、文字、音频、视频、表格并茂的文章	90
6.5 录制、剪辑与发表一个视频文件	105
6.6 美化世界大学城个人空间	122
6.7 发表一篇 FlashPaper 格式的文章	136
6.8 在线考试自测系统应用	148
6.9 在线作业系统应用	157
参考文献	163

第 1 章

绪 论



1.1 研究背景和意义

20 世纪 90 年代以来,以信息技术为代表的科学技术迅速发展,对人类的生產方式、生活方式、思维方式以及学习方式等都产生了重大的影响。以数字化为基础的信息技术应用到教育教学过程之后,引起了学习环境、学习资源和学习方式都向数字化方向发展,形成了数字化的学习环境、数字化的学习资源和数字化的学习方式^[1]。信息技术的发展使得教育理念、教育目标、教育内容、教育组织形式、教育资源、教育模式等诸多方面发生了改变。以“教”为中心的传统教学模式受到了巨大的挑战,开始向着以“学”为中心的教学模式转化,个别化学习、协作式学习、探究式学习、研究性学习和基于问题的学习等各种以“学”为中心的教学模式在教学中得到广泛采用。

当前互联网技术的成熟对教育教学的发展起到了相当大的推动作用,网络教学这种全新的虚拟化教学方式突破了时间和地域的限制,提供了丰富的共享资源,每个处在网络教学中的学生,都可以享用这些优秀的教育资源和丰富的信息资源。最为根本的是,网络教学可以使教学方式由以“教”为主变为以“学”为主,以学习者为中心。使学习者由被动学习转变为积极主动地学习,成为知识的探索者和发现者。人们可以根据自己的需要,按照自己的计划步骤,选择自己感兴趣的内容进行学习,实现个性化学习。网络教学打破了传统教育法简单划一、封闭保守的弊端,适应现代社会对教育的要求,对教育改革和发展具有重要的战略

意义。因此,网络教学受到了世界各国的关注。纵观国外的网络教育,美国一直领先于世界各国。为促进网络教育的发展,美国政府给予了高度的重视,并提供了政策方面的大力支持。美国政府为了推行网络教育制订了著名的 Internet 2 计划,该计划的目标是把所有教育研究机构及各级学校,通过另一个巨大的独立于现存的 Internet 的网络连接起来,最终将其教育的端口连接到每一个家庭、每一所学校,甚至每一间教室,以形成广泛的协作式学习和资源共享^[2]。目前,美国已有 80 多所大学和数百所中学的学生可通过网络获得学位和文凭。1999 年,英国首相布莱尔宣布政府将拨出 4.5 亿英镑的款项,资助 2000—2002 年间的全英国上网学习计划^[3]。据 NUA 调查,截至 2001 年 10 月,欧盟国家的学校有 9/10 已接入了 Internet。在 CNNIC 2001 年 6 月的调查中,有 54.6% 的被调查者认为,将来最有希望的网上事业是网上学校,表明了对网络教育的喜爱和乐观的态度。目前,美国大学开启网络教育新时代,像宾夕法尼亚大学和哥伦比亚大学这样的许多名牌高校现在都在网上提供不同学科开放的在线网络课程,供学习者自主学习。我国自 2000 年 6 月批准了 31 所高校进行现代网络远程教育的试点后,截至 2009 年,已有近 24.4 万名学生就读于网上大学。2013 年国家教育部已批准了 68 所高等院校开展网络教育试点工作。目前,教育信息化引起了国内的普遍高度重视,我国网络教育将得到快速发展。高校特别是高职院校目前在积极推进世界大学城空间、MOOC 等建设与应用,但当前尚处于资源建设阶段,还没有充分发挥基于网络空间的创新应用优势来实现教学模式的创新。

世界经合组织的研究表明,全世界的网络教育市场规模每年将以 45% 的速度增长。对全球范围的教育网站的分析表明,其中只有 28.2% 的网站包含有探究活动,只有 2.8% 的网站支持协作学习^[4]。如何利用网络实现主动、开放的新型学习模式,这是当前教育科学界关注的重要课题。

网络环境下的协作学习教学尊重学生主体和主动精神,注重开发人的潜能,代表了现代教育的一个发展方向,体现了先进的教育思想^[5]。网络环境下的协作学习利用网络丰富的信息、资源和广泛的交互性等特点,彻底打破了以往人们交往的时空界限,提高了沟通的效率,让学生有更多的机会在不同情境下在协作中去运用他们所学的知识,学生可以根据自身和同伴的行动的反馈来形成对客观事物的认识和解决实际问题的方案,不仅可以增强学生的学习动机,还可以培养学生的信息处理能力和社会交往技能。通过网络环境下的协作式学习,学生能实现范围更广和质量更高的学习过程,这不仅有助于协作学习教学质量的提高,也有利于 21 世纪新型人才的培养^[6]。因此,在这样的背景下,本书以网上自主协作学习研究为切入点,把重点放在创新性研究一种基于 P2P 网络的自主协作学习系统,无论是从技术发展趋势还是教学模式改革上迫切需要的角度来讲,都具有重要的理论、技术参考价值和现实意义。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 国外网络协作学习系统的研究现状

针对当前研究者关注的一个热点问题——网络环境下的协作学习，研究者们进行了一些理论和实验研究^[7]。加拿大多伦多大学的斯卡德玛利亚（M. Scardamalia）等人在这方面做了最早的尝试，创设了“计算机支持的目的性学习环境”（Computer-Supported Intentional Learning，简称 CSILE），后改进为“知识建构共同体”（Knowledge-Building Community），旨在利用网络来支持协作性知识建构^[8]。有关基于 Web 的协作学习的研究，如加州大学伯克莱分校的琳（M.C. Linn）等人设计了基于网络的“知识整合环境”（Knowledge Integration Environment）^[9]，旨在帮助中学生利用来自互联网的证据资料进行科学探究，形成对科学概念和原理的整合性理解。另外，道奇（B. Dodge）提出的“网络问题探究”（Web Quest）模式得到了广泛的应用，学生围绕特定的问题借助网络资源展开探究。瑞尔（M. Reil）提出了“学习圈”（Learning Circles）模式^[10]。哈里斯（J. Harris）设计了“远程协作课题”（Telecollaborative Projects）模式^[11]，莱文（J. Levin）等提出了“远程师徒制教学”（Teaching Teleapprenticeships）模式^[12]。

此外，国外协作学习系统的研制和开发也取得了令人瞩目的成果，现对一些优秀的网络协作学习支撑平台列举如下。

1. WEBCT

WEBCT (<http://www.webct.com>) 是由加拿大 British Columbia 计算机科学系开发，它是一个基本的服务器程序，主要用于课程开发与联机教学内容发布。目前在该校和其他学校已有多门课程使用 WEBCT 作为它们的支撑环境，它包括安全控制、管理、数据备份等多项功能，它运行于 UNIX 系统之上。

WEBCT 是一个方便创建基于 Web 联机教育环境的紧密集成的工具，它可以用于开发完全联机的课程，也可以用于将现有的课程内容在网上发布。该系统使用浏览器作为课程开发环境的接口。另外，WEBCT 还有一系列可以自动与课程内容紧密集成的学习工具，它们包括：会议系统、在线聊天、学生学习过程跟踪；小组项目组织、学生自我评价；成绩管理与发布；访问控制导航工具、定期测试、电子邮件；索引自动化生成、课程内容搜索等。

2. Virtual-U

Virtual-U (<http://virtual-u.cs.sfu.ca/vuweb/>) 联机教育系统是一套在服务器上运行的软件系统,是由加拿大的 Simon Fraser 大学开发的基于 Web 的教学和培训集成工具。它可以使老师方便地建立和管理协作小组、创建会议以方便主题讨论,允许学生进行角色扮演,在消息中插入多媒体素材。它具有以下功能:

- (1) 方便的课程设计。
- (2) 课堂讨论和展示。
- (3) 管理与评价。
- (4) 系统管理与资源处理。
- (5) 文件上载等。

3. WISH

WISH(Web Instructional Services Headquarters)是由美国 Pennsylvania 州立大学开发的,包括课堂管理、电子通信、课程公告牌、电子白板、实时音频系统、邮件列表等系统模块。该系统的特点是能提供教学资源管理服务,网络教学功能是通过一些通用的工具来实现的。

4. Learning Space

IBM 针对远程教学发布了 Learning Space。Learning Space 是建立于群件系统 Domino 之上的集学习环境、课程开发和课程管理为一体的交互式网上教学系统,它具备基本的交互功能,如在线聊天、讨论组等简单的课程开发功能。Learning Space 只能制作一些简单的文本演示课件,它们为课件制作提供生成模板,可以简化教师的制作过程。基本的课程管理功能,可管理学生、教师的学习注册、访问权限以及课程目录、课程的建立和登记。

5. 协作远程学习支撑系统

协作远程学习支撑系统 CODILESS(Collaborative Distance Learning Support System)是由日本、芬兰和美国共同开发的 CAI 系统。这个协作学习环境由资源空间、协作空间和个人空间组成。资源空间是学习者所需的各种学习资源的集合,包括学习材料和外部信息资源;协作空间是由任课教师、辅导教师和学习者构成的空间;个人空间是单个用户(包括教师、学生)私有的工作和学习空间。该系统基于 Internet,建立在群体协作支撑模型之上,支撑模型是由分布在不同站点的群体协作代理(Group Collaboration Agent)组成,这些代理通过多点通信网络连接起来提供远程协同学习服务,为学习者提供一个集成的学习环境,并具有同步和异步的多媒体通信功能。同步信息包含文本、图形和图像,异步信息包含音频、视频和共享工作空间。

6. LUVIT

LUVIT(Lund University Virtual Interactive Tool)是第四代远程教育工具中较先进的一种。其主要功能有:电子邮件、新闻论坛、分散式聊天、视频会议、电子白板、个人主页等。

7. ClassFronter

ClassFronter (课堂先锋)是由挪威 Fronter 公司开发的网络教学平台。它提供了 40 多个模块,包括日历表、活动计划、联系人名单、聊天室、论坛、写字板、测试等部分。它可以实现多个学生实时合作书写同一文件的功能。

1.2.2 国内网络协作学习系统的研究现状

我国对协作学习进行系统的研究开始于 20 世纪 80 年代末,90 年代中期以来取得快速发展。从现有文献来看,我国较早的协作学习小组教学活动是由原杭州大学教育系与天长中学、杭州第十一中合作组织的^[6]。小组协作学习作为“促进初中学生个性最优发展”课题的一个子课题,取得了良好的实施效果。原山东省教育科学研究所所长王坦研究员自 1993 年承担山东省教育科学重点研究课题“合作教学研究与实验”以来,潜心于合作教学理论的研究,1994 年出版了《合作学习导论》一书,对我国协作学习的理论研究有重大意义,并在当时填补了我国关于协作学习理论研究的空白^[13]。20 世纪 90 年代后期,协作学习的研究开始从课堂合作学习转向计算机支持的网络协作学习,研究者们关注的热点是如何应用信息技术来促进协作学习。华南师范大学教育信息技术学院徐晓东教授等人通过分析网络平台上学生的学习历程,对实验学校进行调查研究,总结出了基于网络的校际协作学习的开展经验,列举了在网络协作学习过程中常出现的问题,并提出了一些解决问题的策略^[14]。北京师范大学的黄荣怀教授和华南师范大学的赵建华博士分别就计算机支持的协作学习的理论与实践和网络环境下智能协作学习系统的构建做了深入研究,并取得了良好成效,为计算机支持的协作学习研究提供了理论层次和技术方面的指导^[15]。

国内协作学习系统的研制和开发也取得了一些成果,现对一些优秀的网络协作学习系统列举如下。

1. CORAL 案例

中国台湾交通大学(NCTU)开发的 CORAL(Cooperative Remotely Accessible Learning),是应用于技术通信教育中协作远程学习的基于网络的计算机辅助学习系统,它由课件浏览系统和一组通信渠道组成。节点型的网络课件系统像一个数据库,学习者可以在超文本环境中由一个知识点浏览到另一个知识点,同时,它还为学习者提供了与教师和协作伙伴交流的五

条通信渠道,其中一条是具有类似 BBS 形式笔记本的离线通信方式,另外四种是在线通信:第一条通信是文本方式的“你见即我见”的聊天室;第二条是协作编辑的电子白板,学习者可以在其中书写、点画,它对图形信息的交流非常有效;第三条和第四条是音频和视频窗口,为协作小组提供了社会场景,就像面对面交流一样。

2. WEB CL

WEB CL 是由北京师范大学开发的支持协作学习的网络教学支撑平台,它提供学习风格测量、分组、学习、交流合作、学习效果评估和协作绩效评估等功能。系统将最新的协作学习理论研究成果与网络技术结合,根据学生的学习风格建构学习环境、提供学习资料、安排学习任务、参与小组学习、实施绩效测试与评价,将研究型学习和协作学习相结合。该系统既可以独立用于协作学习,也可以整合到更全面的教学支撑系统中。

3. eClass

eClass 是由中国香港博文教育有限公司开发的一套功能完善的网上教学系统,以网上教室为结构,让教师弹性建立不同课程。全新的版本具备课程内容管理、多元化习作评估、专题研习工具及协作学习社群的建立。简单易用的接口,配合个人化的教室设定,让教师轻松实现网上教学。该系统设有专门的协作学习模块,学习者在同学录中存储个人资料、个人相簿、个人网站链接等信息,在讨论区、实时交谈室中进行讨论交流,将与课题相关的网址上传到共享网址,在互动投票区投票参与调查,遇到问题可以通过教师信箱与教师联系。

4. 世界大学城学习空间

世界大学城是国家教育部教育管理信息中心校园卡标准化研究所、华夏高科技产业创新奖办公室及北京禾田雨橡互联网科技有限公司 2008 年开始组织开发的“基于云计算以用户空间为基础的资源共建共享型网络服务平台——世界大学城学习服务平台”。致力打造以两院院士、专家教授、中外名家、草根高人等为主的国际化、高端化、高品质的全球领先的网络远程互动教育学习工作服务平台。它运用 Web2.0、Web3.0、云计算等先进理念和技术精心设计,以视频教育为主,融合了当今国内外最先进的 SNS、KNS、WNS 架构的优点,聚合了视频分享、视频直播、社区交友、电子教室、网络学习、在线考试、即时通信、博客、播客、微博等强大的功能模块。

世界大学城学习空间是知识、技能、信息的载体,是教育、教学与学习方式变革的工具、平台、窗口和纽带,是学校进行“全员、全方位、全过程”育人的重要工具,为各类学校全面推动教育、教学与管理信息化提供无限的条件和广泛前景。

1.3 命题的提出

网络环境下的自主、协作学习已成为教育中重要的学习方式,然而目前对自主、协作学习的研究停留在各自的单一研究,对两者有效结合,即培养自主学习和协作学习能力的研究相对缺乏。可见,要进一步推动学生的自主、协作学习能力发展,最为重要、最为紧迫的任务是在网络环境下找到一种有利于促进学生自主、协作学习能力的新型学习系统,这是当前教育科学界关注的重要课题。网络环境下的自主协作式学习,倡导学习者个性的自我实现,将学习过程看作是交往过程,师生是平等的合作者,强调对学习情境的创设、学习资源的共享和对学习效果的整体调整,这些都与 P2P 的技术内涵和它所倡导的理念相吻合。当前,尽管网络协作学习已在远程教育领域得到广泛应用,但是它们都分别存在着一些问题没有解决,概括起来有以下几点:

(1) 不能有效实现协作分组,满足学习者的需要。

(2) 系统缺乏智能,对不同基础不同要求的学生和不同课程采用相同的教学策略,难以实现因材施教。

(3) 个性化学习体现不足,使得学生在学习过程中无法将自己的学习收获、心得体会等立即记录下来,也无法实现个性化的知识管理,因此,不利于学生创新思维和创新能力的培养。

针对这些问题,本书依据网络环境下的自主协作学习理论与 P2P 的技术内涵,同时也注重了技术的发展趋势,提出一种基于 P2P 的自主协作学习系统。该系统利用 P2P 技术可以创设适宜的网络学习环境,为自主协作学习的顺利开展提供有力支持,同时,利用 P2P 技术创建激励机制,激励学习者积极参与信息共享、自由交互,使得网上协作式学习的开展变得更加自如。

1.4 主要研究工作

在对自主学习和协作学习相关理论的深入研究和充分理解网络环境下协作式学习的基础上,提出了基于 P2P 的自主协作学习系统 (PPACL)。主要研究工作分为五个方面,第一,研究与设计了基于超节点的自主协作学习 P2P 网络;第二,阐述了基于 P2P 的自主协作学习过

程,设计了基于 P2P 的自主协作学习系统的总体结构与功能模块;第三,对系统的关键技术进行了研究;第四,以 JSP 技术和 Java 语言为开发工具在 Windows 平台上实现了基于 P2P 的自主协作学习系统;第五,对系统进行应用实验与分析。具体工作归纳如下:

(1) 阐述了 P2P 技术能创造适宜的自主协作学习的网络学习环境,研究与设计基于超级节点的自主协作学习 P2P 网络模型,阐述了超级节点的管理功能和普通节点的基本功能,研究了中继节点路由查询机制。

(2) 阐述了基于 P2P 的自主协作学习过程,设计了自主协作学习系统总体结构与功能模块。

(3) 根据自主与协作学习理论,研究了一种基于学习兴趣相似度的分组机制,定义了学习者的学习兴趣和兴趣相似度,采用 Dice 系数方法计算学习者之间学习兴趣的相似度,详细描述了分组算法。

(4) 根据基于目录服务的文件共享方式,设计了一种基于关键词的学习资料检索算法。

(5) 为了避免搭便车行为而激励学习者积极共享自己的学习资料,研究了一种基于贡献值的学习资料共享激励机制,介绍了激励机制的基本思想,研究了计算贡献值的效用函数,描述了基于贡献值的资源分配算法。

(6) 实现了基于 P2P 的自主协作学习系统。详细描述了自主协作学习 P2P 网络的组建过程,设计并使用 JSP 技术实现了本系统的自主协作学习主页、自主学习空间界面、学习分组界面和协作学习空间界面,用 Java 语言实现了基于关键词的学习资料检索和共享功能、基于学习相似度的分组算法和基于贡献值的资源分配算法。

(7) 自主协作学习系统应用实验及实验结果分析。

第 2 章

自主协作学习理论基础



2.1 自主学习概述

2.1.1 自主学习的内涵

历来的教育理论,大约到 20 世纪 50 年代为止,都倾向于把教育的重点放在“教”的方面,把“教好”作为“学好”的前提。50 年代引入程序教学和教学机器之后,自主性学习成为教育技术领域关注的热点之一。自此以后,国内外很多专家、学者对自主学习展开了研究,并且取得了不少成果,但究竟什么是自主学习到目前为止,学术界还存在着许多分歧。国际远程教育理论研究的先驱,德国哈根远程教学大学的教授奥托·彼得斯认为,自主学习是学习者“自主规划、自我组织和自我评估”的学习^[16]。远程教育学者迈克·G·穆尔认为,自主学习是指学习者对学习过程的自我控制,远程学习应该是一种高度自主性的独立的学习,学习者要具有高度的学习责任感和自我控制学习的能力。衡量自主学习的三个指标是:学习目标的建立、学习方法的掌握及学习评价的实现。他把自主学习者分为高自主性学习者和低自主性学习者,认为高自主性学习者具有自我激励的能力,知道怎样通过选择有效的学习方法来达到学习目标,能够长期评价、量规自己的学习成就;低自主性学习者难以形成自己的学习目标,难以掌握学习方法和进行自我学习评价^[17]。我国学者庞维国综合国内外学者对自主学习的看法,提出从横向和纵向两个角度来揭示自主学习的实质。横向角度是从学习的各