

社交化在线课程服务模式研究与实践

贺超波, 程俊伟, 刘 海, 林荣华, 汤 庸

(华南师范大学 计算机学院, 广东 广州 510631)

摘 要: 针对现有在线课程服务存在着协作学习支持弱、学习资源过载、学习行为分析功能缺乏等突出问题的现状, 提出一种社交化在线课程服务模式, 详细阐述该模式的设计理念和方法, 介绍该模式在实际教学中的应用并通过数据分析说明应用效果。

关键词: 在线课程服务; 社交网络; 协作学习; 学习资源推荐; 学习行为分析

DOI:10.16512/j.cnki.jsjy.2023.03.043

0 引 言

由于可以提供不受时空限制、个性化支持以及优质课程资源共享的学习环境, 各类在线课程服务广受各级学校师生用户的欢迎, 在支持线上课程教学方面都发挥了重要作用, 但在实际应用中还存在以下问题。

(1) 缺乏对学习者的协作学习的支持。协作学习是在线学习的一种重要形式, 是在线教育质量的根本保证^[1]。然而, 现有在线课程服务在支持协作学习方面, 仅提供简单的在线问答或在线讨论等功能, 不能为学习者提供更完善的协作学习服务, 但学习者, 尤其是来自高校的学习者往往更需要能够支持其进行充分讨论、分享与协作的在线课程服务。

(2) 学习者无法高效获取课程资源。面对目前数量庞大的学习资源, 学习者很容易遭遇“资源过载”的问题: 为了查找与学习相关、感兴趣的学习资源, 往往要付出大量的时间和精力^[2]。现实中学习者投入到每一门课程学习的时间和精力并不充裕, 低效的课程资源获取反而会严重影响其在线学习积极性、主动性及学习体验。

(3) 缺乏有效的学习行为分析方法。现有大部分在线课程服务都只是让学习者自由进行自主学习, 并没有对学生行为进行有效分析。对学习

者在线学习过程相关数据的采集、加工和分析是非常有价值的, 可以帮助课程教师及时了解学习者的线上学习状态和学习质量, 并为其进行更有针对性的线上或线下指导提供决策支持。

针对现有问题, 如何提供更为完善的协作式学习环境、为学习者主动推荐高质量的学习资源以及进行有效的学习行为分析已成为各大在线学习服务提供商和研究人员共同关注的热点话题。目前的社交网络, 例如 Facebook、Twitter、微博、微信等已成为互联网应用的热点。与传统的互联网服务(如 Email、门户网站、搜索引擎等)相比, 广大互联网用户通过社交网络可以建立更紧密的协作关系, 可以更快速准确地获取信息资源, 此外基于社交网络还可以对互联网用户的行为进行更为全面准确的分析^[3]。社交网络具有的这些优势为解决现有在线课程服务存在的问题提供了新的思路。

1 社交化在线课程服务模式设计

1.1 总体模式设计

社交化在线课程服务以社交网络服务为支撑, 通过利用社交网络服务提供的即时通讯、社交互动(如加好友、加关注、点赞、转发等)、信息分享等功能, 为学习者的互动交流、群组协

基金项目: 国家自然科学基金项目(62077045, U1811263); 广东省教育科学“十三五”规划课题(2020GXJK324); 2021年广东省教学质量与教学改革工程项目“数据驱动的高阶思维能力培养模式研究与实践”。

作者简介: 贺超波, 男, 教授, 研究方向为图数据挖掘与教育计算, hechaobo@m.scnu.edu.cn; 汤庸(通信作者), 男, 教授, 研究方向为大数据与智慧教育, ytang@m.scnu.edu.cn。

作以及学习资源分享提供支持,并以此为基础提供协作学习支持、学习资源推荐、学习行为分析等应用,总体模式如图1所示。

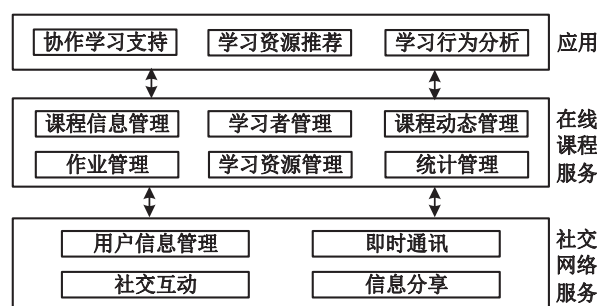


图1 社交化在线课程服务模式

1.2 社交网络服务

社交网络服务按照 Web 2.0 技术规范和社交网络服务建设标准进行设计,能更大程度地为用户提供全面的互动交流及信息分享服务。在功能组成上(如图2所示),社交网络服务包括用户信息管理、即时通讯、社交互动、信息分享等模块,每一个模块包含的主要子功能分别有:①用户信息管理:用户注册、信息维护、用户设置。②即时通讯:在线聊天、站内信。③社交互动:

加好友、加关注、贴标签、点赞、转发、评论、收藏。④信息分享:动态推送、资源分享。

1.3 在线课程服务

在线课程服务遵循 MOOC 设计理念,以课程为中心为学习者提供课程知识学习、交流协作和学习资源服务。此外,也突出“实用性”特点,包含了作业线上提交批改、在线考勤、班级学生管理等实用功能,能够切实为各级学校(尤其是高校)的用户进行线上线下混合教学提供有效支持。在功能组成上(如图3所示),在线课程服务包含课程信息管理、学习者管理、作业管理、学习资源管理、互动交流、统计管理六大组成部分:①课程信息管理用于管理课程基本信息(如课程简介、课程大纲、授课计划等)、课程章节内容、课程动态(如教学通知)、教师团队成员等;②学习者管理用于验证课程加入申请、在线考勤以及管理班级成员;③作业管理支持作业发布、在线提交及批改;④学习资源管理可以进行资源分类、上传及分享;⑤互动交流提供在线答疑、主题讨论及在线留言服务;⑥统计管理以图表形式直观展示学习者的登录次数、活跃度及课程成绩统计结果。

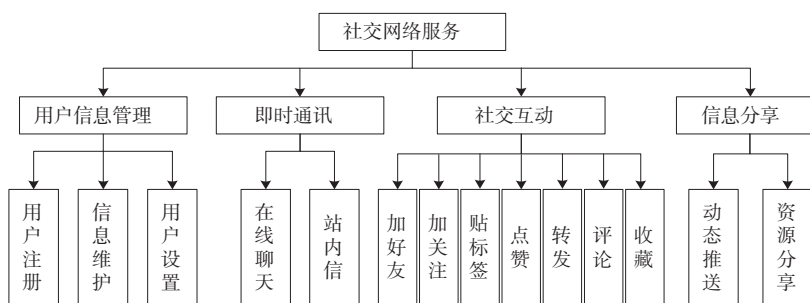


图2 社交网络服务功能结构

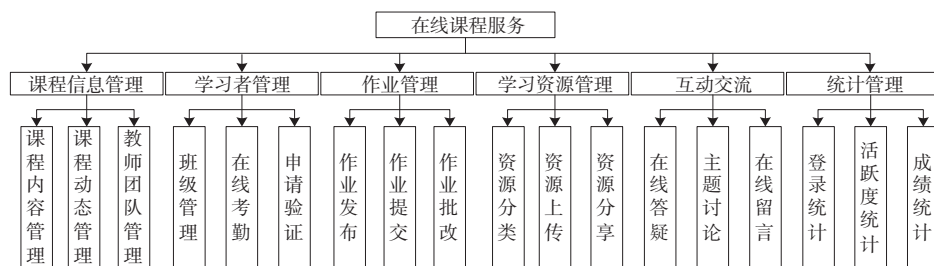


图3 在线课程服务功能结构

1.4 协作学习支持

可以利用社交网络服务提供的功能实现协作学习的三大核心要素:群组、协作、共享。①对

于群组,利用社交关系网络服务,提供团队、班级、小组、好友分组等多种支持形式。②对于协作,利用社交互动功能,可以进行主题讨论、问

题抢答、任务分组及问卷调查。③对于共享,利用信息分享功能,面向特定学习者甚至不同粒度的群组,都可以进行课程动态、课程内容、学习资源及学习心得的分享。此外,通过引入协作学习空间集成以上协作学习支持功能,可为学习者提供便捷的协作学习支持环境(如图4所示)。

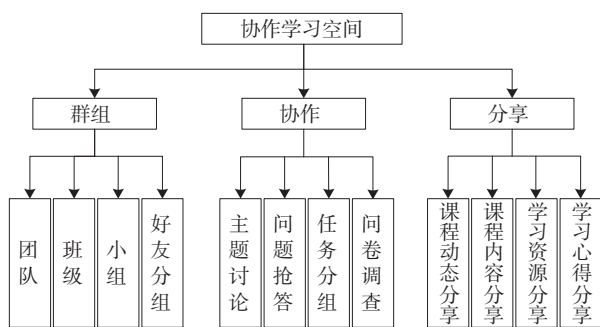


图4 协作学习支持模式

1.5 学习资源推荐

学习者通过使用社交化在线学习服务可以产生各种类型的用户社交数据,其中包括好友关系、关注关系、标签、评论、点赞、转发等数据,这些数据都蕴含着用户的兴趣特征信息,可以跟学习者与学习资源的交互信息(如评分、下载、分享等)一起集成用于提高学习资源的推荐质量。为此,笔者研究设计了一种集成学习者社交数据与学习资源交互数据的推荐模式(如图5所示),该模式包括数据特征提取、特征融合、推荐排序等主要模块:①数据特征提取模块用于抽取学习者社交数据与学习资源交互数据获得各类数据的特征表示;②特征融合模块用于利用特定的机器学习模型(如矩阵分解或深度神经网络)融合各类特征信息获得学习者特征及学习资源特征;③推荐排序模块通过计算学习者与学习资源的特征相似度得到学习资源推荐排序列表。

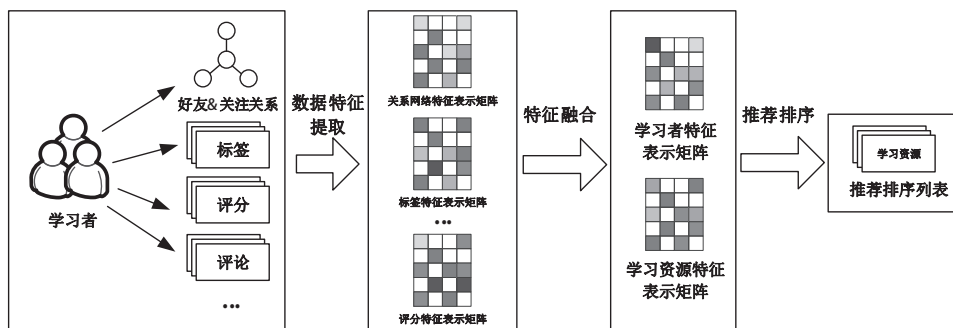


图5 学习资源推荐模式

1.6 学习行为分析

社交化在线课程服务可以全面采集学习者各类学习行为数据,既包括登录次数、在线时长、作业提交次数等简单统计类数据,又包括复杂的通过学习活动产生的各类交互行为数据,例如学习者协作交流和关系网络数据。通过集成这些学习行为数据,利用数据分析与挖掘技术,特别是引入网络数据分析与挖掘技术^[4],可以深入地对学习者的学习行为进行多维度分析,包括学习活跃度、协作交互强度、学习资源利用率等,分析结果不仅可以反馈给学习者改进学习方式,还可以辅助课程教师全面了解学习者的课程学习状态和学习质量,并对异常学习行为进行及时干预^[5]。

图6为面向社交化在线课程服务的学习行为分析模式框架,该框架包含学习行为数据记录、数据抽取、数据集成、分析方法、分析维度、结果反馈等模块。学习行为数据记录模块是学习行为分析的数据基础;数据抽取和集成模块负责数据预处理;分析方法模块是核心组成部分,可以针对后续的分析维度集成扩展多种类型的分析方法,包括统计报表、多维分析、网络数据分析与挖掘、机器学习等;分析维度和结果反馈模块分别实现多种分析指标和结果反馈。整个分析模式沿着“数据—预处理—集成—分析—反馈”的流程,其中数据是基础,分析方法是技术,结果反馈是手段,促进更高质量的在线课程学习是最终目标。

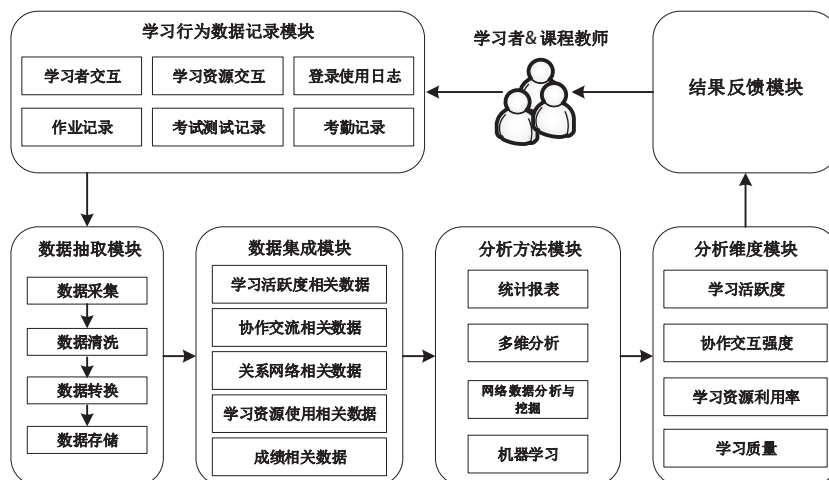


图6 学习行为分析模式

2 实践应用

基于以上设计模式,依托团队开发的学术社交网络学者网(<https://www.scholat.com>)设计实现了社交化在线课程服务平台。该平台具备图3所示的在线课程服务功能,在页面组成上包含课程主页、教师管理主页和学生管理主页三大部分。截至2022年6月,学者网社交化在线课程服务平台已吸引1000多家高校使用,已建设有3000多门在线课程,实名制注册用户超过13万,用户数量前10的高校及创建课程数见表1。此外,平台提供的学习资源服务和用户协作交流功能,提高了学习者的黏性和活跃度,产生了大量用户访问日志、用户互动交流、用户学习过程、用户关系网络等类型数据,这为充分验证平台的协作学习支持、学习资源推荐及学习行为分析效果提供了数据基础。

表1 学者网在线课程服务平台用户数量前10的高校
(截至2022年6月)

序号	学校名称	课程数	用户数
1	广州南方学院	622	18 859
2	华南师范大学	1 196	15 932
3	广东外语外贸大学	194	12 380
4	广东工业大学	136	11 273
5	中山大学	194	8 730
6	广东东软学院	160	5 790
7	岭南师范学院	315	5 369
8	广州商学院	64	5 044
9	广东药科大学	102	4 855
10	仲恺农业工程学院	48	4 739

3 应用效果

1) 协作学习支持。

学者网在线课程服务平台利用社交网络服务从群组、协作、共享3个方面支持学习者进行协作学习。目前,学习者已创建的群组数量超过9000个,其中有10门课程的群组数量超过35个(见表2)。群组成员借助社交功能进行协作交流与资源分享,表3统计了学习者利用各种社交功能进行互动协作的情况,可以看出学习者参与协作学习活动较为活跃,不仅积极参与主题讨论,乐于分享课程资源及自己的学习动态,而且加好友、加关注、点赞、评论、转发等社交互动较为频繁,很好地营造了协作学习氛围,促进了课程知识的有效传播和建构。

2) 学习资源推荐。

目前学者网在线课程服务平台积累了视频、音频、文档、图片、PPT课件、参考文献等类型的学习资源约200万件。面对数量如此众多的学习资源,平台基于图5所示的学习资源推荐模式设计实现了相应的推荐服务。为验证该推荐服务的实际应用效果,在课程平台上进行了实证研究,采用学习者在线问卷调查的方式对推荐效果进行评价。问卷内容采用了文献[6]中设计的调查选项,实际发放问卷1346份,回收1215份,回收率90.2%,有效问卷100%,各问题的最终统计结果见表4。问题1—2主要验证学习资源推荐服务的准确性,问题3用于调查推荐结果的转化率,问题4用于测试推荐服务是否可以动态

表2 群组数量前10的在线课程(截至2022年6月)

序号	课程名称	网址	群组数
1	计算机应用基础	https://www.scholat.com/course/jsjyy	85
2	大学信息技术基础	https://www.scholat.com/course/zhkuitf	62
3	高级语言程序设计	https://www.scholat.com/course/clanguge	61
4	C 语言程序设计	https://www.scholat.com/course/c_language	58
5	大型关系数据库应用	https://www.scholat.com/course/ldba	56
6	Java 程序设计	https://www.scholat.com/course/lingnanjava	49
7	计算机基础实验	https://www.scholat.com/course/jisuanji2017	45
8	现代教育技术应用	https://www.scholat.com/course/amet	42
9	数据库原理及应用	https://www.scholat.com/course/sjk2017	42
10	数据库原理	https://www.scholat.com/course/database2015	38

表3 学习者互动协作情况统计(截至2022年6月)

互动协作类型	平均数量
加好友	52
加关注	38
分享动态	132
分享资源	39
主题讨论	28
留言	59
点赞	29
转发	43
收藏	45

表4 学习资源推荐效果问卷调查统计结果 %

问题	选项统计		
	非常同意	同意	不同意
1. 为您推荐的学习资源都是您感兴趣的吗	60.7	35.4	3.9
2. 为您推荐的学习资源列表排序合理吗	49.6	44.1	6.3
3. 为您推荐的学习资源您都使用了吗	51.3	43.1	5.6
4. 推荐服务可以感知您的学习兴趣变化吗	55.1	39.5	5.4
5. 您主要通过推荐服务获取感兴趣的学习资源吗	42.5	45.2	12.3

追踪学习者的兴趣变化并推荐合适的资源,问题5用于分析学习者是否已具有使用学习资源推荐服务的习惯。从调查统计结果可以看出,各问题都具有较高的用户同意率,这说明设计的学习资源推荐模式是有效的,开发的推荐服务能够切实有效帮助用户“过滤”海量学习资源。须指出的是,对比文献[6]的调查结果,本文的推荐服务比文献[6]的推荐服务在各项问题统计结果上都有一定程度的提升,其原因在于新的推荐模式集成了学习者更多类型的社交数据,而文献[6]的推荐模式只考虑了一种社交数据——学习者关系

网络,有效集成更多的数据往往可以更准确地刻画学习者的兴趣特征并提升推荐的准确性。

3)学习行为分析。

基于图6所示的学习行为分析模式,在学者网在线课程服务平台实现了学习行为分析服务,各课程的创建者及教师团队成员都可以使用。目前,该服务提供了类如学习者/班级登录统计、活跃度排名等较为简单直观的分析结果。此外还提供了使用网络分析与挖掘方法对学习者的协作学习状态进行深层次分析的结果,其实现原理为:群组成员借助社交互动功能进行协作交流,以此对群组成员的协作活跃度和成员之间的协作交互频率进行量化,从而可以构建群组成员之间的协作交互关系网络。网络节点代表学习者,节点越大说明该学习者越活跃,节点间的边代表学习者之间的协作交互关系,边越粗代表交互协作越频繁。从协作交互关系网络不仅可以直观地看出谁是协作学习的积极或消极参与者,同时还可以通过交互关系看出课程知识的传播路径,这些都可以帮助课程教师及时了解学习者乃至群组的协作学习状态,并辅助决策是否要干预消极的协作学习行为。

4 结 语

现有在线课程服务普遍存在协作学习支持弱、学习资源过载、学习行为分析功能缺乏等问题,须进一步完善并提供更好的线上课程学习支持环境。社交化在线课程服务模式主要利用社交网络在协作交流、信息推荐、用户行为分析等方面的优势提出了上述问题的解决方案。该方案在自主开发的学者网在线课程服务平台进行了实践应用,结果表明社交化在线课程服务模式有效且极具推广价值。

(下转第104页)

策略、个性化学习路径推荐算法,为不同认知水平和兴趣偏好的学生提供量身定制的全方位计算机学习培养方案。本方案已经在我校 2020 级和 2021 级学生的培养中广泛使用,学生的学习积极性不断提高,学生反馈不再只是为了应

付考试而学,真正做到了乐于学、勤于学、精于学。今后的教学中,将根据学生的学习效果进行评估和调整,进一步完善推荐策略和算法,为更加人性化、智能化地在线学习作出更多贡献。

参考文献:

- [1] Chen N S, Kinshuk, Wei C W, et al. Mining E-Learning domain conceptmap from academic articles[J]. Computers & Education, 2008(50): 1009-1021.
- [2] Bruillard E, Baron G L. Computer-based concept mapping: A review of acognitive tool for students[J]. Proceedings of the International Conference on Educational Uses of Communication and Information Technologies, 2000(1): 331-338.
- [3] Chen J N, Huang Y M, Chu W C C. Applying dynamic fuzzy Petri Net toweb learning system[J]. Interactive Learning Environments, 2005(13): 159-178.
- [4] Chuang Y T. Sscls: A smartphone-supported collaborative learning system[J]. Telematics and Informatics, 2015(32): 463-474.
- [5] 赵学孔, 岑磊. 面向用户需求的自适应学习系统个性化路径推荐研究[J]. 中国教育信息化, 2016(21): 28-31.
- [6] Eppler M J, Mengis J. The concept of information overload: A review of literature from organization science, accounting, marketing, MIS, and related disciplines[J]. The Information Society, 2004(20): 325-344.
- [7] 张志威. 个性化推荐算法研究综述[J]. 信息与电脑, 2018(7): 27-29.
- [8] 赵蔚, 李士平. 基于学习分析的自我调节学习路径挖掘与反馈研究[J]. 中国电化教育, 2018(10): 15-21.
- [9] 赵程玲, 陈智慧. 适应性学习路径推荐算法及应用研究[J]. 中国电化教育, 2015(8): 2-6.
- [10] 百度百科. 火车头采集器[EB/OL]. [2022-08-02]. <http://baike.baidu.com/item/火车头采集器/9103963>.
- [11] 申云凤. 基于多重智能算法的个性化学习路径推荐模型[J]. 中国电化教育, 2019(11): 66-72.

(编辑: 赵 原)

(上接第98页)

广应用价值。在未来的工作中,将进一步完善社交化在线课程服务模式,其中重点对现有在线课

程基本服务功能、学习行为分析与预警功能进行扩展,并进一步推动该模式的更广泛应用。

参考文献:

- [1] 琳达·哈拉西姆, 肖俊洪. 协作学习理论与实践: 在线教育质量的根本保证[J]. 中国远程教育, 2015(8): 5-16, 79.
- [2] 姚金阳, 单征, 刘福东, 等. 融入个性化推荐的操作系统课程混合教学模式[J]. 计算机教育, 2022(4): 70-74, 79.
- [3] 杨善林, 王佳佳, 代宝, 等. 在线社交网络用户行为研究现状与展望[J]. 中国科学院院刊, 2015, 30(2): 200-215.
- [4] 秦婷, 徐亚倩, 郑勤华. 网络分析方法在网络教育中的应用研究综述[J]. 开放学习研究, 2020(2): 55-62.
- [5] 刘三女牙, 郭美玲, 胡天慧, 等. 不同关系定义下在线交互网络特点及其与学习绩效关系: 以SPOC论坛为例[J]. 开放教育研究, 2020, 26(3): 80-90.
- [6] 贺超波, 付志文, 石玉强. 基于兴趣社区的学习资源推荐模式设计[J]. 中国教育信息化, 2017(13): 51-54.

(编辑: 赵 原)