科研社交网络的推荐系统对比分析*

刘先红[1,2] 李纲[1]
[1]武汉大学信息资源研究中心 武汉 430072 [2]河南科技大学管理学院 洛阳 471023

摘要:[目的/意义]科研社交网络与大众社交网络一样存在信息过载问题,利用推荐系统向科研人员推送个性化信息是解决该问题的重要手段。通过与国外主流科研社交网络相比较,找出我国科研社交网络的推荐系统存在的问题,进而寻求解决之道。[方法/过程]从推荐项目、推荐策略、冷启动方案、用户偏好学习 4 个方面,对科研之友、学者网、ResearchGate、Academia 这 4 个科研社交网络的推荐系统进行对比。[结果/结论]我国科研社交网络的推荐系统在上述 4 个方面都与国外同行存在明显的差距,存在推荐项目较少、推荐策略单一、冷启动效果差、用户偏好学习能力弱等问题。针对这些问题,提出改进建议。

关键词:科研 社交网络 推荐系统
分类号:G315
DOI:10.13266/j.issn.0252-3116.2016.09.016

1 引言

社交网络能够跨越时间、空间和语言的障碍,为人们带来独特的交流体验和全新的分享方式[1]。尽管面向大众的社交网络(如 Facebook、Twitter)也可以作为科研人员之间进行交流和合作的平台,但其在构建学术社交圈时存在一定的局限性[2]。因此,一种面向科研人员的专业性社交网络——科研社交网络(或称为“学术社交网络”)在 2007 年以后逐渐兴起。目前科研社交网络在实践上获得了快速发展,但学术界的理论研究很少[3-5]。相关研究主要集中在使用科研社交网络的原因与目的[6-7],科研社交网络的用户差异性[8],科研社交网络对科研产出[9]、科研评价[10-11]的影响以及本文要讨论的信息推荐等几个方面。科研社交网络同面向大众的社交网络一样,存在信息过载问题,并且用户对于需要什么样的合作伙伴、学术论文或科研社群往往没有明确的需求。存在信息过载和需求不确定的地方,正是推荐系统的用武之地[12]。主流科研社交网络都不同程度地使用了推荐系统,向用户推送个性化信息。在学术界,为数不多的几项成果从论文推荐[13]、学者推荐[14-16]、团队推荐[17]等方面对科研社交网络的推荐系统展开了初步的研究。这些成果为我国科研社交网络在推荐模型与推荐算法的设计与实现方面提供了理论依据。在实践方面,通过对比国内外科研社交网络的推荐系统,找出我国科研社交网络存在的问题,可以进一步为我国科研社交网络的发展提供参考和借鉴,但目前还几乎无人对此展开研究。基于此,本文根据科研社交网络行业的发展现状,选取德国的 ResearchGate(www.researchgate.net),美国的 Academia(www.academia.edu)与我国的科研之友(www.scholarmate.com)、学者网(www.scholat.com)展开对比,分析我国科研社交网络中推荐系统的不足之处,并提出改进建议。

2 理论基础

科研社交网络是一种以科研人员为中心的垂直社交网络。用户在科研社交网络上通过建立科研主页、分享科研成果、加入科研社群,与来自世界各地的科研人员建立联系和相互交流[16,18]。创建于 2008 年的 ResearchGate,目前拥有 800 多万会员(包括 45 名诺贝尔获奖者)[19]。同年创建的 Academia,目前有 3 000 多万注册用户、8 556 073 篇学术论文和 1 793 869 个科研社群[20]。2007 年正式上线的科研之友,虽然规模要小于 ResearchGate 和 Academia,但目前注册会员也达到 250

*本文系国家自然科学基金项目“科研团队动态演化规律研究”(项目编号:71273196)研究成果之一。
作者简介:刘先红(ORCID:0000-0003-1648-8293),博士研究生,E-mail:cbtech@whu.edu.cn;李纲(ORCID:0000-0002-8336-4891),教授,博士,博士生导师。
收稿日期:2016-01-27 修回日期:2016-04-14 本文起止页码:116-122 本文责任编辑:刘远颖

万之多[21]。创建于2011年的学者网,目前有7 200多万条学术信息,其中包括中文4 000多万份和外文3 200多万份[22]。可见,科研社交网络同面向商务、娱乐等领域的社交网络一样,也面临着严峻的信息过载问题。

推荐系统是人类在信息社会解决信息过载问题的三大工具之一(另两个是分类目录和信息检索)。它是一种应用数据挖掘、机器学习、信息检索等多种技术和方法,以推送模式向用户提供个性化信息的软件工具[23]。分类目录和信息检索只能以被动方式满足用户的主流信息需求,推荐系统则可以主动方式满足用户的个性化信息需求。这是推荐系统的优势所在。在科研社交网络中,推荐系统具有双重作用[24]:对于科研人员而言,推荐系统可以帮助其找到感兴趣的潜在合作人员,并和他们建立联系;对于网络站点而言,推荐系统有助于提高用户的忠诚度和满意度,并吸引更多的新用户。通常所说的推荐系统是指个性化推荐系统,但为了全面比较国内外科研社交网络的推荐系统,本文在讨论中也涉及少量非个性化推荐的内容。

3 国内外科研社交网络的推荐系统对比

德国的ResearchGate和美国的Academia是最受欢迎的两个国际性科研社交网络[25]。科研之友和学者网则是我国两个典型的科研社交网络。本文选取这4个科研社交网络,从推荐项目、推荐策略、冷启动方案和用户偏好学习4个方面进行对比。

3.1 推荐项目

推荐系统包含两类基本的实体——用户(user)和项目(item,在部分文献中被称为"物品")。科研社交网络中推荐系统的用户一般为科研人员,项目则可能是学术论文、科研人员、科研社群等。为便于论述,下文将科研社交网络中推荐系统的项目简称"推荐项目"。推荐项目的类别和数量是衡量推荐系统功能完整性的重要依据。统计4个科研社交网络的推荐项目,发现有如下几类:①科研人员(ResearchGate和Academia称之为"Researchers",科研之友称之为"好友",学者网称之为"学者");②科研成果(ResearchGate称之为"Publications",Academia称之为"Papers",科研之友称之为"科研成果",学者网称之为"文章");③问题解答(ResearchGate称之为"Questions & Answers");④科研职位(ResearchGate称之为"Jobs");⑤兴趣特长(ResearchGate称之为"Skills and Expertise",Academia称之为"Research Interests",科研之友和学者网称之为"研究领域");⑥科研社群(Academia称之为"Interests",科研之友称之为"群体",学者网称之为"团队")。此外,还有学术期刊、科学基金、教学课程(学者网称之为"课程")。各个科研社交网络提供的推荐项目如表1所示:

表1 科研社交网络的推荐项目

推荐项目	ResearchGate	Academia	科研之友	学者网
科研人员	√	√	√	√
科研成果	√	√		√*
问题解答	√			
科研职位	√			
兴趣特长	√			
科研社群		√	√	√*
学术期刊			√	
科学基金			√	
教学课程				√*

注:表中"*"标注的为非个性化推荐

科研社交网络的核心是用户关系的建立和科研成果的分享[1]。在科研社交网络中形成的科研社群为世界各地具有相似学科背景、相同兴趣爱好的科研人员提供了一个开放式的协同工作环境[26]。因而,科研人员推荐、科研成果推荐、科研社群推荐成为科研社交网络中支持度最高的推荐项目。除此之外,各个科研社交网络还提供了一些独具特色的推荐项目。ResearchGate提供了问题解答功能及相应的推荐服务。该功能支持用户在线提问,寻求从其他科研人员处获得科研问题的答案,或回答其他科研人员的提问。ResearchGate为该功能提供了相应的推荐服务——根据用户的个人信息向其推荐可能感兴趣的提问。这一推荐项目既有助于提问者快速获得科研问题的答案,也有助于增加用户的活跃度。科研之友还提供了学术期刊推荐和科研基金推荐服务,前者基于用户个人特征或论文的标题、摘要向用户推荐学术期刊,后者基于用户个人特征或项目申请书的标题、摘要向用户推荐科学基金。由于大部分科研人员同时还承担着课程教学的任务,学者网还提供了教学课程推荐服务,向用户推荐其可能感兴趣的课程,这为科研人员之间的交流增加了新的话题与途径。

3.2 推荐策略

推荐策略泛指推荐系统向用户推送其想要的或感兴趣的信息的方法和策略[27]。由于4个科研社交网络的推荐项目存在差异,笔者仅选取科研人员这个普遍受支持的推荐项目展开分析。统计4个科研社交网络在科研人员方面的推荐策略,得到如表2所示的结

果。需要说明的是,Academia 和科研之友在推荐结果中并没有给出明确的推荐理由,因而这二者的推荐策略是笔者在多次测试中根据个人经验主观判断得出的。在虚拟网络中,兴趣是联系用户的重要纽带,因此 4 个科研社交网络都采取了相似兴趣这一推荐策略,即向用户推荐与其兴趣相同或相似的科研人员。处于同一机构的科研人员往往在很多方面都具有相似性,且彼此的信任程度更高,因而 4 个科研社交网络都采取了同一机构这一推荐策略。

表 2 科研人员的推荐策略

推荐策略	ResearchGate	Academia	科研之友	学者网
共同节点	√			
同一机构	√	√	√	√
共引成果	√			
相似兴趣	√	√	√	√
最受关注				√*

注:表中“*”标注的为非个性化推荐

除相似兴趣、同一机构这两个被普遍采用的推荐策略之外,4 个科研社交网络还采取了一些特殊的推荐策略。ResearchGate 依据“Mutual connections”值的大小向用户推荐科研人员。从该网络的实际使用情况来看,ResearchGate 会优先向用户推荐“Mutual connections”值最高的科研人员,只有当“Mutual connections”值为 0 时,才会采取同一机构等其他推荐策略。ResearchGate 并没有给出“Mutual connections”的具体涵义,笔者认为其值应该是两个用户在科研社交网络中的共同节点数,具体而言是两个用户共同关注的用户数量(即“Followers”交集的元素数量)与共同关注这两个用户的用户数量(即“Following”交集的元素数量)之和。ResearchGate 还有一个非常有特色的推荐策略——“Citation”,在推荐结果中给出的解释是“You both cited the same publication”,笔者将其翻译为共引成果,即如果一个人和另外一位科研人员共同引用了某一位作者的科研成果,那么该科研人员会被推荐给这个人。此外,我国的学者网会向用户推送“最受关注学者”。

3.3 冷启动问题解决方案

冷启动是推荐系统的一个固有问题,也是任何一个推荐系统在部署时必然遇到的一大难题。本质上,冷启动问题是由数据稀疏造成的[28]。推荐系统需要从大量的历史数据中分析用户的行为,并预测其未来的兴趣和行为,但新用户进入系统时其相关数据非常缺乏,导致推荐系统难以向其推送个性化信息,这便是所谓的冷启动问题。科研社交网络的推荐系统同样存在冷启动问题。笔者分别在 4 个科研社交网络注册新用户,通过实际测试和查阅帮助文档,发现其冷启动问题的解决方案见表 3。需要说明的是,ResearchGate 在注册时会询问用户属于“Academic researcher”、“Corporate researcher”、“Other”中的哪一类研究人员,本文作者选择的是“Academic researcher”。

表 3 冷启动问题的解决方案

解决方案	ResearchGate	Academia	科研之友	学者网
使用注册信息	√	√	√	√
绑定社交账号	√	√	√	
利用邮箱账号		√		
使用成果认领	√	√		
推荐用户群组	√	√		
推荐大众信息				√*

注:表中“*”标注的为非个性化推荐

用户在注册过程中会向系统提供人口统计学特征(如机构名称、所在部门、性别、学历、单位、国籍)和兴趣特长(如研究领域)等内容,使用这些信息能产生比随机推荐更好的推荐效果[29]。4 个科研社交网络在解决冷启动问题时都充分利用了用户注册信息。导入用户在其他社交网络中的好友信息,利用好友的兴趣和行为给用户生成推荐内容,这也是解决冷启动问题的一种常见方法。ResearchGate、Academia 支持 Facebook、Google +、Twitter、Linkedin 等社交网络账号登陆,也允许用户将本地账号与这些社交网络账号绑定,并自动将用户在这些账号中的好友加入到本地账号的关注对象之中。我国的科研之友则支持 QQ 账号登陆。除社交网络账号外,用户的电子邮箱账号中也保存了大量的联系人信息,导入该信息也同样有助于解决冷启动问题。Academia 就支持用户从其邮箱的联系人中发现好友,但仅支持 Yahoo 邮箱。

面向科研的推荐系统与面向商务、娱乐等领域的推荐系统的一个显著区别是用户的真实身份容易确定,并且用户存在大量附着物——科研成果。新用户注册后,为增加自己的可见度,会乐意将自己的科研成果暴露给大众。正是基于这一特点,ResearchGate、Academia 使用成果认领的方式解决冷启动问题。二者在系统中检索与用户的姓名匹配的科研成果,并询问这些成果是否属于新用户(因为可能存在同名用户),当其认领确是自己的科研成果时,推荐系统就获得了额外的信息。在新用户个人档案初始化完成后就可依此向其推荐相似的科研成果。除此之外,ResearchGate 还

在新用户首次登陆时推送用户可能感兴趣的科研人员,并强制用户必须至少关注("Follow")其中一名科研人员,否则无法继续使用网站提供的服务。这种做法虽然极具侵略性,但也不失为解决冷启动问题的一个好办法。因为只要用户关注了一名科研人员,系统就可以利用这名科研人员的信息和行为向新用户进行个性化推荐。Academia 也采取了类似的方法,在用户初始化个人档案时推送其可能感兴趣的科研人员及科研社群。但 Academia 比 ResearchGate"文明"些,并不强制用户从中做出选择,而是可以跳过("Skip")这一步骤。

3.4 用户偏好学习

准确识别用户偏好是开展个性化信息推送的关键[30]。冷启动方案虽然可以初始化用户偏好,但并不能完全准确地识别用户偏好。这是因为,一方面冷启动方案所能利用的用户信息十分有限且具有一定的模糊性;另一方面用户的偏好随着时间推移会发生变化。因此,挖掘用户真实偏好的能力直接决定了推荐系统的推送效果[31]。科研社交网络的推荐系统同样应主动、持续地学习用户偏好。对 4 个科研社交网络的推荐系统进行实际测试,发现其学习用户偏好的方法如表 4 所示:

表 4 用户偏好的学习方法

偏好学习方法	ResearchGate	Academia	科研之友	学者网
用户筛选推荐结果	√	√	√	
用户给推荐结果打分	√			
用户评论推荐结果	√			

允许用户对推荐结果进行筛选,即表明推荐结果中哪些是自己满意的,哪些是不满意的,推荐系统可以借此持续地修正和学习用户偏好。从表 4 可以看到,ResearchGate、Academia、科研之友都采取了这一方法。Academia 在推送科研社群时,允许用户在"Follow"和"Remove"之间做出选择,在用户点击"Remove"按钮之后,被推送的这个科研社群将不会再次出现在推荐结果列表中。科研之友在推送"可能认识的人"时,允许用户在"加为好友"和"忽略"之间做出选择,在用户点击"忽略"按钮之后,被推送的这个科研人员也不会再次出现在推荐结果列表中。在这方面做得最好的还属 ResearchGate,该网站在科研人员推荐、科研成果推荐、问题解答推荐、科研职位推荐、兴趣特长推荐中全面支持用户对推荐结果进行类似的反馈。通过用户对推送结果执行"赞""踩"等评价或评分行为以及用户发表评论所表现出的情感倾向,都可以进一步明晰用户的真实偏好,ResearchGate 在问题解答推荐和科研成果推荐方面分别采取了这两种方法进一步学习用户偏好。

4 我国科研社交网络的推荐系统存在的问题

我国科研社交网络与国外同行基本在同一时间起步,但其推荐系统在推荐项目、推荐策略、冷启动方案、用户偏好学习等方面都存在明显的差距。

4.1 推荐项目较少

在推荐项目的数量上,我国科研社交网络的推荐系统要明显少于国外同行。这可能是由于我国科研社交网络对推荐系统的价值还缺乏足够的认识,导致在推荐系统的开发和应用方面投入较少。尤其值得注意的是,科研人员和科研成果(如论文、著作等)具有天然的不可分割性,因此科研人员推荐和科研成果推荐应该是科研社交网络的推荐系统的"标配",但我国的科研之友尚没有提供科研成果推荐服务,学者网虽然提供了该服务但属于非个性化推荐。另外,科研之友的学术期刊推荐、科学基金推荐是否是两个华而不实的功能还有待检验。科研社交网络的用户是专业的科研人员,他们对自己研究领域的学术期刊一般有着较为深入的了解,因而学术期刊推荐似乎没有太大的存在价值。除少数科学基金外,大多数科学基金所资助的选题和对象并不固定,因而科学基金推荐能否产生实效也是一大疑问。

4.2 推荐策略简单

在科研人员推荐方面,同一机构、相似兴趣是两个在社交网络中广泛采用的推荐策略,它们几乎可以应用到所有的推荐系统中。我国科研之友和学者网在个性化推荐中都仅仅采用了这两个基础性推荐策略。反观 ResearchGate,不仅利用这两个常规策略,还充分利用论文之间的引用和被引用等关系向科研人员推送科研成果。与国外同行相比,我国科研社交网络的科研人员推荐策略较为单一,在其他项目的推荐方面也存在同样的问题。这反映了我国科研社交网络缺乏对自身科研和学术属性的深度挖掘。

4.3 冷启动效果差

用户初次使用科研之友和学者网时的一个共同感受就是系统推送的个性化信息实在太少,以至于觉得无信息可看。与之形成鲜明对比的是,ResearchGate 和 Academia 在初次登陆时个性化信息就十分丰富,以至于应接不暇。从科研之友和学者网这两个站点的用户规模来说,这一问题不是数据匮乏引起的,其根源在于

推荐系统的冷启动能力不强。我国的科研之友和学者网主要依靠注册信息解决推荐系统的冷启动问题。另外,学者网还采取了大众化推荐的方式,这种方式虽然可获得比随机推荐稍好的效果,但与个性化推荐的效果相距甚远。以上对比结果表明,我国科研社交网络需要在推荐系统的冷启动方面做出更多的努力。

4.4 用户偏好学习能力弱

我国的科研之友有一个"同行专家"推荐服务,从其提示语"根据您的个人信息推荐的专家"可以清楚地知道该服务的作用,但笔者在多个不同的时间经多次调整个人信息,推荐结果始终显示"没有符合条件的专家记录";"发现群组""学术期刊""科学基金"这 3 个推荐项目也存在同样的问题。这说明科研之友的推荐系统缺乏主动学习用户偏好的能力。用户偏好学习是一个不断发现与探索的过程,永远没有终点。那种将信息推荐看作是"一锤子买卖"的做法,在很多情况下都会失效的[32]。当用户的个人信息发生变化时,推荐系统应及时修正用户的偏好。学习用户偏好的另一个重要方式是通过会话与用户交互,显式或隐式地获取用户的好恶信息。在这方面,我国的科研社交网络,尤其是学者网,还有很长的路要走。

5 应用建议

5.1 发掘推荐系统的价值

被誉为"推荐之王"的亚马逊,至少有 20% 的销售来自于推荐系统;其 CEO J. Bezos 表示,亚马逊相对于其他电子商务网站的最大优势就在于个性化推荐系统[12]。最近一项关于科研社交网络的研究发现,论文上传到 Academia 后被引次数增加了 73%[20]。这说明,不管是在商务领域,还是在学术领域,推荐系统都具有重要的价值。国内的科研社交网站尤其是学者网,无论是在界面设计上,还是在功能开发上,都忽视了推荐系统的价值。学者网主要采取的是分类目录和信息检索方式向用户提供信息,在该网站的首页中看不到任何的个性化推送信息(仅有的一点个性化信息深藏在二级页面)。反观 ResearchGate,登陆后在首页显眼位置展现给用户的是 2 个信息推送框:"Jobs you may be interested in"和"Related researchers";Academia 展现的则是"Suggested researchers"和"Suggested research interests"。可见,国外科研社交网络非常重视推荐系统的作用,这点是值得国内同行效仿的。当然,重视推荐系统,并不是说分类目录和信息检索不重要,这三者并不是互斥而是互补的关系。即便是 ResearchGate 和 Academia,也保留了分类目录和信息检索。我国科研社交网络在做好分类目录和信息检索的同时,要充分发掘推荐系统的价值,在推荐系统的建设上增加更多的投入。

5.2 完善推荐项目和推荐策略

正如前文所述,科研成果推荐是科研社交网络的重要组成部分,但我国的科研之友和学者网尚没有提供该项目的个性化推荐服务。因此,笔者强烈建议我国的科研社交网络增加科研成果个性化推荐的相关功能。除此之外,还应从科研社交网络的特性出发,探寻更多的推荐项目和推荐策略。与大众社交网络相比,科研社交网络的用户是特定的——科研人员和学生等,内容是特定的——论文、著作、作者、期刊、主题、关键词等,关系是特定的——合著关系、引用关系、耦合关系等,这些特殊之处蕴藏着大量的有价值的信息。我国科研社交网络应深入挖掘这些信息,并采取有针对性的推荐策略。

5.3 多途径解决冷启动问题

我国的社交网络十分发达,腾讯 QQ、新浪微博等拥有庞大的用户群,支持这些社交账号在本地直接登陆,或与本地账号进行绑定,利用基于信任网络的推荐,可以在冷启动方面取得很好的效果。科研之友的"跨文献库检索工具"支持用户从各大文献库(中国知网、万方、Web of Science、Scopus 等)导入科研成果,本是一个可以用来解决冷启动问题的有效工具,但是该工具被"雪藏"了。除了帮助文档外,用户很难知道这个工具的存在。只要稍作调整,在新用户注册或首次登陆时,提醒或强制用户使用该工具导入科研成果,其即可成为解决推荐系统冷启动问题的利器。电子邮箱的联系人列表虽然可以作为解决冷启动问题的一个途径,但因为涉及用户隐私问题难以推广(Academia 之所以仅支持 Yahoo 邮箱也应该是这个原因造成的)。但是,电子邮箱地址本身所隐藏的一些信息是可以为推荐系统所用的。电子邮箱地址的后缀承载着用户的单位信息(例如以"@ whu. edu. cn"结尾的邮箱地址来自武汉大学),如果一些用户使用相同后缀的电子邮件地址,就可以判明他们来自于同一个单位。科研社交网络的用户多来自于高等学校或科研院所,这些单位一般都为其职工和学生免费提供电子邮箱,这就为科研社交网络利用电子邮箱创造了天然的有利条件。即使新用户在注册时没有填写单位名称或填错了单位名称,仍然可以借此判断其单位信息,并利用其同事或同学的信息进行个性化推荐。ResearchGate 在注册时不

遗余力地推荐用户使用单位邮箱,其背后大概也有这个用意。最后,在显要位置反复提醒用户完善个人信息后可以获得更准确、更丰富的推荐,也是一个可以提升推荐效果的简单方法,ReserchGate 就是这么做的。

5.4 强化用户偏好学习

推荐系统在向用户推送信息时,应该提供会话窗口,允许用户对推荐结果进行反馈,因为推送结果不一定是用户真正需要的。这也是我国科研社交网络尤其是学者网需要改进的地方之一。除上文已经提到的一些偏好学习方法之外,网络标签也是一种提取用户偏好的方法[31],当用户给一个物品打上一个标签时,这个标签就反映了用户的兴趣[33]。在科研社交网络中,可以允许用户给科研成果打标签,从而进一步获取用户的偏好。遗憾的是,上述 4 个科研社交网络都没有利用这一方法。在这方面,同样服务于广大科研人员的 CiteULike(www.citeulike.org)为我国科研社交网络提供了可以借鉴的成功经验。

参考文献:

[1] 李玲丽,吴新年,张甫.开放型科研社交网络应用调查与分析——以 Academia.edu 为例[J].情报资料工作,2013(1):90-93.

[2] GRUZD A. Non-academic and academic social networking sites for online scholarly communities[C]//NEAL D R. Social media for academics: a practical guide. Oxford: Chandos Publishing, 2012:21-37.

[3] THELWALL M, KOUSHA K. Academia.edu: social network or academic network? [J]. Journal of the Association for Information Science and Technology, 2014, 65(4):721-731.

[4] JENG W, HE D Q, JIANG J P. User participation in an academic social networking service: a survey of open group users on mendeley[J]. Journal of the Association for Information Science and Technology, 2015, 66(5): 890-904.

[5] 李玲丽,吴新年.科研社交网络的发展现状及趋势分析[J].图书馆学研究,2013(1):36-41.

[6] MADHUSUDHAN M. Use of social networking sites by research scholars of the University of Delhi: a study[J]. The international information & library review, 2012, 44(2): 100-113.

[7] NANDEZ G, BORREGO A. Use of social networks for academic purposes: a case study[J]. The electronic library, 2013, 31(6): 781-791.

[8] ORTEGA J L. Disciplinary differences in the use of academic social networking sites[J]. Online information review, 2015, 39(4): 520-536.

[9] BASTOS M T. Outcompeting traditional peers? Scholarly social networks and academic output[C]//BUI T X, SPRAGUE R H. 2015 48th Hawaii International Conference on System Sciences. Washington: IEEE Computer Society, 2015: 2043-2052.

[10] YU M C, WU YCJ, ALHALABI W, et al. Research Gate: an effective altmetric indicator for active researchers? [J]. Computers in human behavior, 2016, 55(2):1001-1006.

[11] BERGSMA S, MANDRYK R L, MCCALLA G. Learning to measure influence in a scientific social network[C]//SOKOLOVA M, VANBEEK P. Advances in Artificial Intelligence. Berlin: Springer-Verlag, 2014: 35-46.

[12] 项亮.推荐系统实践[M].北京:人民邮电出版社,2012:7-10.

[13] 孙见山.科研社交网络中的论文推荐[D].合肥:中国科学技术大学,2014.

[14] CHEN J M, TANG Y, LI J G, et al. Community-based scholar recommendation modeling in academic social network sites[C]//HUANG Z, LIU C, HE J, et al. Web information systems engineering-wise 2013 workshops. Berlin: Springer-Verlag, 2014: 325-334.

[15] 杨辰.科研社交网络平台中的合作者推荐[D].合肥:中国科学技术大学,2015

[16] 汪俊,岳峰,王刚,等.科研社交网络中基于链接预测的专家推荐研究[J].情报杂志,2015,34(6):151-157.

[17] PORCEL C, LOPEZ-HERRERA A G, HERRERA-VIEDMA E. A recommender system to promote collaborative research groups in an academic context[C]//RUAN D, MONTERO J, LU J, et al. Computational intelligence in decision and control. Singapore: World Scientific Publ Co Pte Ltd, 2008: 847-852.

[18] 吴碧薇. Science 2.0 环境下科研社交网站群体特征和群体凝聚力研究——以科学网为例[J].图书馆研究,2015(3):114-119.

[19] RESEARCHGATE. About us[EB/OL].[2016-01-15]. https://www.researchgate.net/about.

[20] ACADEMIA. About Academia.edu [EB/OL].[2016-01-15]. https://www.academia.edu/about.

[21] 爱瑞思软件(深圳)有限公司. 关于我们[EB/OL].[2016-01-15]. http://www.scholarmate.com/resscmwebsns/html/about_us_zh_CN.html.

[22] 学者网. 关于学者网[EB/OL].[2016-01-15]. http://www.scholat.com/portalaboutus.html.

[23] 曾子明.信息推荐系统[M].北京:科学出版社,2013:1.

[24] XU Y H, GUO X T, HAO J X, et al. Combining social network and semantic concept analysis for personalized academic researcher recommendation[J]. Decision support systems, 2012, 54(1): 564-573.

[25] CAMPOS F, VALENCIA A. Managing academic profiles on scientific social networks[C]//ROCHA A, CORREIA A M, COSTANZO S, et al. New contributions in information systems and technologies. Berlin: Springer-Verlag, 2015:265-273.

[26] 成全,焦玉英.基于科研社区的协同知识生产行为研究[J].情报理论与实践,2010,33(11):44-49.

[27] 余力,刘鲁,罗掌华.我国电子商务推荐策略的比较分析[J].系

统工程理论与实践,2004(8):96 - 101.
[28] 伍之昂,曹杰. 电子商务推荐系统导论[M]. 北京:科学出版社,2014:150 - 151.
[29] 孙冬婷,何涛,张福海. 推荐系统中的冷启动问题研究综述[J]. 计算机与现代化,2012(5):59 - 63.
[30] 杨丽娜. 移动计算环境下的学习偏好建模策略研究[J]. 天津电大学报,2014(3):47 - 50.
[31] 王传安,王亚军,周丽丽. 一种基于用户偏好的学习推荐方法[J]. 湖南工程学院学报(自然科学版),2013,23(4):27 - 29.
[32] RICCI F, ROKACH L, SHAPIRA B, et al. 推荐系统:技术、评估及高效算法[M]. 李艳民,胡聪,吴宾,等译. 北京: 机械工业出版社,2015:13
[33] 张海燕,孟祥武. 基于社会标签的推荐系统研究[J]. 情报理论与实践,2012,35(5):103 - 106,111.

作者贡献说明:

刘先红:收集与整理资料,进行网络调研,撰写与修改论文;

李纲:选取论文主题,设计研究框架,指导论文写作。

Comparative Analysis of Recommender Systems of Research Social Networking Service

Liu Xianhong[1,2] Li Gang[1]

[1]Center for the Studies of Information Resources of Wuhan University, Wuhan 430072

[2]Management School of Henan University of Science and Technology, Luoyang 471023

Abstract: [**Purpose/significance**]Research social networking service has the same problem of information overload as the popular social networking service. The recommender system is an important measure to solve this problem. Compared with the foreign research social networking service, this paper finds out the problems of the recommender system of China's research social networking service, to provide valuable information to solve such problem. [**Method/process**]This paper compares the recommender systems of four research social networking services of ResearchGate, Academia, Scholarmate and Scholat, from four aspects of recommending item, recommending strategy, cold start scheme and user preference learning method. [**Result/conclusion**] It finds that the recommender system of research social networking service of China has a obvious gap compared with foreign counterparts in above aspects. The problems include the fewer recommending items, insufficiency recommending strategies, poor effects of cold start, and weak abilities of user preference learning. Finally, it puts forwards some measures to solve these problems.

Keywords: research social networking services recommender systems

书 讯

由谭理编著的《图书馆学 情报学 档案学 编辑出版学投稿指南》于 2016 年 4 月由湖北科学技术出版社出版。该书系统地介绍了 81 种公开发行期刊的准确联系方式、栏目设置、投稿要求、投稿格式,部分期刊在征得原文作者授权同意的情况下,以样本格式示例的文摘方式,直观地标示了近期发表论文的具体格式样本。对图书馆学、情报学、档案学与编辑出版学期刊被《中文核心期刊要目总览》(CASS)《中文社会科学引文索引》(CSSCI)《中国人文社会科学核心期刊要览》、中国科学评价研究中心(RCCSE)等学术期刊评价工具,在不同历史时期来源情况及动态变化,国外图书馆学、情报学、档案学、编辑出版学英文核心期刊,采用近 80 份表格的形式给予综合、分析与归纳。为规范作者的行文格式,在附录部分编入了文摘和关键词的编写规则、参考文献著录规则等内容。为促进作者与编辑、作者与作者之间的交互,增加稿件的命中率、解决作者论文不被录用和被录用后的心理障碍等问题,综合外审专家、期刊编辑部主编、作者等多方的建议,撰写了投稿与用稿常见问题答疑。

本书主要是图书情报与文献工作者和在校学习图书馆学、情报学、档案学、编辑出版学专业的大学生和研究生写作投稿而编写的,也可供论文作者所在单位的科研部门以及编辑部的老师们对论文作者学术水平评估提供参考。