

用户画像技术与其在农业领域应用研究进展

冯建英 王 博 吴丹丹 穆维松 田 东
(中国农业大学信息与电气工程学院, 北京 100083)

摘要: 作为一种能够精准分析用户特征、描绘用户行为的数据分析工具,用户画像技术近年来受到广泛关注。本文首先阐述了用户画像的基本概念和特征,综述了用户画像构建关键技术的国内外研究进展,并分析比较了不同技术的特性和优缺点。然后对用户画像技术在农业领域中的应用研究进行了系统分析,包括农户特征描述、农业服务的个性化推荐、农产品精准营销和农业经营管理决策支持等多方面。最后,总结了当前用户画像技术存在的问题,并对未来研究的趋势及用户画像技术在农业领域的应用前景进行了展望。

关键词: 用户画像; 农业大数据; 标签提取; 画像构建; 画像应用

中图分类号: S126; TP399 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-1298(2021)S0-0385-11

User Profile Technology and Its Application in Agriculture

FENG Jianying WANG Bo WU Dandan MU Weisong TIAN Dong
(College of Information and Electrical Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083, China)

Abstract: User profile as a tool for accurately analyzing users' characteristics and behavior, has received more and more attention from both academic and industry in recent years. The basic concepts and features of user profile was presented, a comprehensive introduction to the key technologies of related work was conducted, and the advantages and disadvantages of different technologies were compared. Furthermore, the applications of user profile technology in agricultural field were reviewed, including describing farmers' characteristics, personalized recommendation of agricultural services, precision marketing of agricultural products, and decision support for agricultural management. Finally, the existing problems of user profile technology were summarized, the trend of future research and the application prospect of user portrait technology in agriculture were discussed.

Key words: user profile; agricultural big data; label extraction; portrait construction; portrait application

0 引言

随着大数据的不断应用,利用大数据进行精细化分析和智慧决策的方法逐渐成为研究热点。其中,用户画像技术由于具备精准分析用户特征、描绘用户行为的特点,成为近几年来较为热门的数据分析工具。用户画像作为真实用户的虚拟代表,是建立在一系列真实数据之上的用户模型^[1]。该模型通过提取用户的有效特征、抽象出不同用户群体的全貌,得到无限接近真实用户的特征描述,进而针对特定用户群体开展精准服务^[2-3]。

2021年中央一号文件强调“要发展智慧农业,推动大数据、人工智能等现代信息技术与农业生产经营深度融合”^[4],可以预见,将用户画像技术应用到农业领域有助于农业技术、农业信息的精准推送和农产品的精准营销,提高农业服务和经营的决策效率和效果。

然而,目前国内外农业领域对用户画像的相关研究尚不丰富。因此,本文将首先对国内外用户画像研究方法及关键技术进行系统梳理,然后综述目前用户画像技术在农业领域的应用研究进展,最后分析用户画像技术的研究趋势。旨在为今后用户画

收稿日期: 2021-07-13 修回日期: 2021-09-13
基金项目: 现代农业产业技术体系建设专项(CARS-29)
作者简介: 冯建英(1982—),女,副教授,博士,主要从事农业大数据与智能决策研究,E-mail: fjying@cau.edu.cn
通信作者: 田东(1972—),女,副教授,博士,主要从事农业信息管理研究,E-mail: td_tiangong@cau.edu.cn

像技术在农业领域的理论研究和深入应用提供参考与启示。

1 用户画像概念内涵

国内外学者对用户画像的概念内涵有不同表述,对其概念内涵的综述有助于理解用户画像的本质和特征,是研究用户画像数据采集、标签构建的基础。

1.1 用户画像概念及特征

用户画像的概念最早是由 COOPER^[5] (交互设计之父)于 1999 年提出并运用于软件开发中,他定义用户画像为“对真实存在用户的虚拟表示,是建立在一系列属性数据之上的目标用户模型”该定义明确了用户画像的构建基础和应用价值,即用户画像必须基于用户属性数据进行构建,且主要用于对目标用户的虚拟表示和精准营销。TEIXEIRA 等^[6]和 QUINTANA 等^[7]在 COOPER 用户画像定义的基础上进行了补充,认为用户画像是海量用户信息构成的一种形象集合,能代表群体用户的需求偏好。

随着大数据技术的深入发展,用户画像作为大数据时代对用户信息进行标签化的有力工具,又有了新的内涵。李映坤^[8]认为用户画像是对现实世界进行抽象的一种数学模型,其核心在于标签体系的构建。李雅洁^[9]认为用户画像是大数据技术与用户数据之间的桥梁,它将目标用户的特征属性标签化,每个标签代表用户的一种维度,用户模型将由所有的标签共同描述。

关于用户画像的特征,TRAVIS 等^[10]认为用户画像的创建需要满足 7 个特征,即基本性 (Primary, P)、同理性 (Empathy, E)、真实性 (Realistic, R)、独特性 (Singular, S)、目标性 (Objectives, O)、数量性 (Number, N)、应用性 (Applicable, A),这一思想在用户画像研究中一直占据主流地位。国内学者对用户画像的特征理解在不同时期、不同学科领域虽有差异,但核心基本一致。亓丛等^[11]认为用户画像应具备区隔性和针对性,并通过标签化来描述用户和产品之间的联系。宋美琦等^[12]认为用户画像具备标签化、时效性和动态性的特征。徐芳等^[13]提出用户画像是以真实用户数据为基础,提取用户属性、行为兴趣等特征而得到的一种虚拟用户模型,具备全面性、代表性、真实性等特征。

总之,以上关于用户画像概念的不同描述均表明,用户画像是建立在一系列真实目标用户数据之上、有针对性地对用户属性特征进行抽象和提炼、从而挖掘和识别用户重要特征,形成有代表性的、凸显用户需求的标签化模型。

1.2 单用户画像和群体用户画像

按照画像的对象数量差异,用户画像可分为单用户画像和群体用户画像,两者的概念内涵、核心技术和实际应用均有所不同。

单用户画像聚焦某个真实存在的用户,尽可能对个体用户进行具体、全面标签描述,每个用户因被赋予不同的标签而实现了个体区分^[12]。吴剑云等^[14]对豆瓣网站上爬取的视频、用户及观影数据进行单用户属性特征提取,利用词频加权算法从用户数据中抽取用户特征并提炼标签,进而构建了单用户画像。CHEN 等^[15]利用奇异值分解方法将个体用户兴趣标签标注至 Web 资源中,帮助消除个性化搜索带来的歧义,实现了基于单用户画像的个性化信息精准推荐。可见,单用户画像通过抽取个体用户的特征、提取用户标签来描绘该用户的精准化偏好,所以多用于影视剧、图书、网购商品等信息和产品的个性化和精准推荐中。

但是,企业在进行产品或服务的设计、研发时,关注的往往并不是某一个用户的偏好,而是某一类或几类用户的偏好,这样才能占有市场份额并取得盈利,因此只开展单用户画像不仅不能提供足够丰富的用户需求信息,而且运行计算量十分庞大,难以满足商业应用的实际需要。于是,学者们开始了对群体用户画像的研究,即通过提取大量单一用户的属性数据特征,将具有相似特征的多个用户进行聚类分析,形成若干用户群体^[16-17]。群体用户画像的关键技术之一即为如何高效准确地进行群体细分,各种聚类算法在此大有作为,完成群体细分之后,则可以利用标准的用户画像技术和方法进行用户特征标签的提取和用户画像的构建。陈树栋^[18]通过高斯混合模型对消费能力相似的用户进行聚类,描绘群体用户画像,然后对聚类后的用户群体进行行为特征的关联规则挖掘,从而预测用户的消费偏好和消费能力。张莉曼等^[19]以知乎 live 付费用户为研究对象,利用密度峰值聚类对样本数据进行群体细分,通过对聚类中心点的分析比较,对各群体进行特征描述。可见,群体用户画像通过分类思想实现对大量用户特征的概括描述,具有高效率和低消耗的特点,在市场细分、新产品研发领域具有重要价值。

2 用户画像构建的关键技术

经过梳理国内外用户画像相关文献,将用户画像的构建流程进行图示化总结,如图 1 所示,其中涉及的关键技术包括画像数据采集技术、用户标签提取技术和画像表示技术。

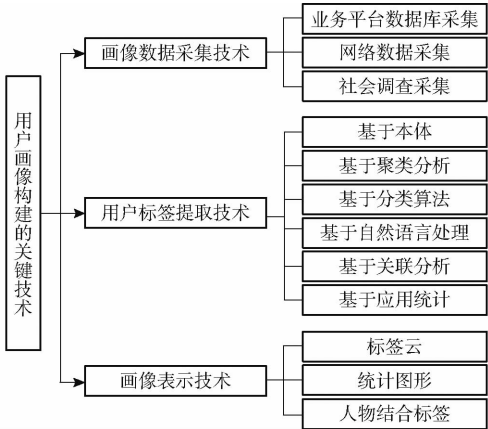


图1 用户画像的构建流程图

Fig.1 User profile construction process

2.1 画像数据采集技术

用户数据是构建用户画像的核心依据,高质量的画像数据是进行准确画像的基础。用户画像所需的画像数据采集技术主要包括业务平台数据库采集、网络数据采集和社会调查采集。

2.1.1 业务平台数据采集

业务平台数据采集技术主要是通过企业业务平台系统获得海量的历史多维数据,并对数据进行清洗、组合等预处理,从而得到完备的用户画像数据集。业务平台数据的完整性强、准确性高且数据能及时更新。以高校管理系统^[20]、上海联通运营商^[21]为例,学生上网管理业务系统包含近30个相关数据库,上海联通个别数据库的数据表达800多个,而且数据表的数量会随着时间推移不断增加。但基于业务平台采集数据需要获得业务部门委托或许可,且业务数据中可能包含大量对用户画像构建无价值的数 据,需要进行专业的数据筛选和清洗工作。

2.1.2 网络数据采集

网络数据采集是指通过网络爬虫技术或网络公开 API 等方式从互联网上获取数据信息,并将非结构化数据从网页抽取并存储为本地文件。METZ 等^[22]通过 Facepager 工具自动提取 Facebook 帖子,筛选其中个性化内容,并对其进行主题挖掘,进而判断政客们政治立场以外的人物形象;朱钰涵^[23]利用 Chrome 开发工具爬取 B 站弹幕数据和用户信息 API 接口,获得 69 730 名用户发布的 137 095 条弹幕,对数据进行去重、异常值处理等工作后,最终获取到有效用户为 25 339 名。网络数据采集的数据领域宽泛、信息量大,且所需人工成本少,但存在数据质量不高、用户信息安全存在隐患等缺点。

2.1.3 社会调查采集

社会调查技术是通过有意识地组织访谈、问卷调查、实地观察等多种调查方法,获得用户与特定社会现象相关的态度、意愿、偏好等特征数据。ETTER 等^[24]结合电子烟用户的病情症状和用户偏好,设计在线问卷,历经 8 个月收集到 3 587 名志愿者的相关信息,为后续用户画像及戒烟行为研究提供了基础数据;FORTE 等^[25]采用半结构问卷的方式获取巴西访问 CC 网站的用户基础数据,并以此为数据集对受访者进行画像描述。通过社会调查采集的数据针对性强、信息量大、数据满意度较高,但与其他采集方式相比,其人工成本、时间成本都明显偏高。

2.1.4 3 种数据采集技术的比较

表 1 汇总了主要的用户画像数据收集技术,包括每种技术的优缺点、代表方法和主要技术描述。

此外,还有学者提出利用手机传感器和事件监听器^[27]、监控硬件设备或软件系统^[28-29]等其他技术进行用户数据的采集。

表 1 画像数据采集技术比较分析

Tab.1 Comparison of user profile data collection techniques

数据采集技术	代表方法	技术描述	优点	缺点
业务平台数据	数据库抽取 ^[20] 、日志采集 ^[21]	数据采集系统与企业业务系统相结合	数据完整性、准确性较高、更新及时	数据范围受限、数据获取难度较大
网络数据	网络公开 API ^[22] 、网络爬虫 ^[23]	利用算法和脚本不断扫描互联网信息并进行提取	数据广泛、人工成本少	用户安全存在隐患、数据噪声较大
社会调查	问卷调查 ^[24-26] 、组织访谈	有意识考察研究社会现象的一种自觉认识活动	数据针对性强、满意度高	人工成本较大、回收率/有效率较低

用户产生的数据在不同平台都应有“痕迹”,且具有不同的结构和模态,融合多源数据有助于构建更加真实的标签。然而,目前基于多源异构数据的用户画像研究比较缺乏。主要体现在:现有的画像研究多是基于单一数据采集技术而开展,缺乏对同一用户在不同平台产生信息的综合考虑。针对多种

异构数据格式的整合问题,一些学者也有新的研究思路,莫君兰等^[30]提出融合多源异构数据的团队画像构建方法,构建合作网络来消除特征非结构化问题;胡若彤等^[31]针对日志文件的多源异构特点,基于 storm 流数据框架建立异构日志收集融合系统。此外,网络平台并不具有兼容性,从不同数据平台中

难以识别同一用户,这为不同数据来源融合增加了难度。因此,如何融合多源异构平台的数据进行用户画像将是未来画像研究的重点。

2.2 用户标签提取技术

构建用户画像的核心工作是对用户“标签化”,而标签是对用户信息高度提炼的特征标识。目前,用户标签提取和构建方法主要有基于本体、基于聚类分析、基于分类算法、基于自然语言处理、基于关联分析和基于应用统计的标签提取技术。

2.2.1 基于本体的标签提取技术

在计算机科学和信息科学领域,本体是对具体特殊范畴内用户的多种特征属性及其相互关系的形式化表达^[32]。基于本体构建用户画像则是将本体论与用户画像的标签体系相结合,利用本体中关键字之间语义关系具有层次化的特点,使用户画像的标签体系层次描述得更加清晰。

针对基于本体构建画像特征集维度稳定的特点,许多学者通过构建用户本体进行标签提取。以目标画像概念为模型,通过定义类、特征属性和设置约束对象来构建目标画像本体,借助其他标签提取算法,实现目标画像模型,本体画像研究场景涉及村落本体^[33]、旅游本体^[34]、医疗本体^[35]等。

有学者认为基于本体构建用户画像存在缺陷,进而对其进行了改进。张涛等^[36]针对小众领域普遍不存在领域本体的现象,提出领域文本伪本体的方法,即结合用户的网络浏览行为和小众领域下的用户信息,利用 PMO 算法将其数据映射到伪本体,结果表明该方法的平均排名误差为 2.844 1,准确率为 86.73%,准确率和稳定性表现最优。

2.2.2 基于聚类分析的标签提取技术

聚类分析是将样本集分成相似对象组成的多个类的过程,其目的是尽可能使同组样本差异小、组间样本差异大。基于聚类的用户画像构建方法即利用聚类算法对用户的特征属性进行聚类分析,根据聚类结果分析群组用户特征,从而挖掘用户的潜在信息。目前研究主要集中在社交网络用户^[37-38]、某项活动的参与客户^[39]等群体。

聚类簇数目的确定是聚类算法的关键,也会影响基于聚类的用户标签提取效果,学者们通过构造或引入不同指标以确定最佳的聚类数目。该类研究主要针对群体用户画像开展,赵晋泉等^[40]提出构造聚合回报指标以确定最优分类数目,并在此基础上引入最大相关最小冗余准则对用户特征属性进行优选,结果显示,以聚合回报指标下的 mRMR 准则综合特征选择的准确率为 98.06%,证明了聚类回报指标的优点以及可行性。闫泓序等^[3]采用霍普金

斯统计量对样本进行聚类趋势检验,利用间隔统计量确定最佳聚类数目,并在用户聚类的基础上对不同价值类别的电力用户群体提供个性化的营销策略推荐。

2.2.3 基于分类算法的标签提取技术

与聚类算法不同,分类算法作为一种有监督学习,是利用若干给定已知标签类别的样本,通过训练学习器,使它能对未知标签类别的样本进行预测和分类。基于分类的用户画像构建方法即根据用户已知标签来对未知标签进行预测,对用户是否属于某种群体或存在某些特定行为的趋势进行判断^[41]。许多分类学习算法已经被用来实现用户画像标签的预测,例如 CRT 决策树模型^[42]、贝叶斯分类^[43]、逻辑回归^[44]等。

随着大数据数据量、数据维度的飞速增长,传统的浅层结构算法受到了制约,因而复杂分类算法也逐渐应用于用户标签提取。周妹璇^[41]针对社交广告用户数据集具有高维稀疏的缺陷,从特征提取的角度出发,提出基于深度神经网络与 GDBT 组合的分类模型,试验结果显示组合模型预测效果更好,且性能稳定,总体 AUC 值达到了 81%。ZHANG 等^[45]采集 Twitter 中从事公共卫生领域的不同类别用户信息,对卷积神经网络的结构进行改进,同时选取多种传统机器学习算法进行对比试验,结果表明改进后的 CNN 模型准确率最高,F1 值为 0.79,画像预测模型提升也有显著效果。

2.2.4 基于自然语言处理的标签提取技术

用户画像是一种对用户行为数据进行形式化表达的技术,而在网络背景下,用户行为数据很多情况下是杂乱无章的非结构化数据,因而基于词法分析、句法分析、情感主题、语义理解等自然语言处理技术的用户标签提取方法得到了一定应用。LDA 是一种无监督模型,常被用于识别隐藏文本中的主题标签。针对文本向量特征稀疏的特点,学者们通过引入 LDA 模型,提取潜在主题标签并补充到文本特征中,结合分类算法、丰富用户的主题标签^[46-48]。

目前,自然语言处理技术的两大瓶颈分别是大规模语料数据库的建设和语义分析的进一步完善^[49],因此学者们尝试创新算法框架,以实现用户标签的精准提取。ANWAAR 等^[50]针对协同过滤和基于内容的推荐模型存在冷启动问题,提出 HRS-CS 算法,即结合用户和属性之间相似度,利用用户已有信息推断用户未知属性特征。试验结果显示该 HRS-CS 算法的 RMSE 为 0.52,误差在比较算法中最小。SHANG 等^[51]提出动态主题模型 FTM 对用户的动态兴趣进行建模,并分别用 LDA 和 FTM 方

法在 Adver 数据集上进行文本相似性模拟试验,准确度分别达到 53.1% 和 54.7%,在计算负载方面,FTM 表现更优。

2.2.5 基于关联分析的标签提取技术

关联分析用于从大型数据集中发现项集之间隐藏的关联和相关联系。基于关联分析构建用户画像 是将用户的行为数据及特征属性视作项集,通过关联规则对用户的潜在行为规律进行挖掘,进而实现用户特征的完整描述。Apriori 关联分析是关联规则中应用最广泛的一种机器学习方法。同其他算法不同,其数据挖掘过程中的基本单位是用户,根据用户访问情况推荐兴趣标签、完善画像,该方法在零售行业的画像研究中得到广泛应用^[52-53]。

传统的关联规则挖掘无法体现语义概念之间的泛化联系,而概念格作为一种能够描述对象与属性之间关联的数据结构,不仅具有较好的可解释性,而且还能将属性间的关系扩展到概念层次^[54]。学者们以健康社区用户^[55]、图书馆用户^[56]为例,通过 ConExp 1.3 工具将关联规则和标签提取结合、实现规则实例化,进一步完善了不同群体的用户画像。王凯等^[57]认为传统概念格分析虽然可以解决用户画像的语义表达,但缺乏对不确定性数据的考虑,因

而引入用户兴趣隶属度参数,建立粒度层面不同群体用户的模糊标签形式,构建用户模糊概念格,进而挖掘群体用户模糊需求关联规则,实现了群体用户兴趣偏好标签的精准挖掘。

2.2.6 基于应用统计的标签提取技术

应用统计是指通过对统计数据收集、整理和分析,对数据的内在规律进行探究的活动过程。基于应用统计的用户画像标签提取方法是结合统计学相关理论对用户的特征属性和行为信息进行分析,挖掘用户的行为特征和兴趣偏好,进而提取用户的特征标签。

基于应用统计的标签提取技术主要包括两方面研究。一是利用统计学方法对用户数据进行探索分析,从而提取用户特征,根据用户的属性、行为特征对用户进行分类后,统计和分析不同特征的用户数量及分布^[58,20]。二是通过统计模型构建用户特征的表征指标体系,进而实现对用户的定量分析,这种方法适用于用户具有较多评估指标的情况,例如电力用户^[3]、图书馆用户^[59-60]等。

2.2.7 几种标签提取技术的比较分析

以上 6 种标签提取方法具有不同的核心思想和代表模型,且各有优点和缺点,具体比较如表 2 所示。

表 2 标签提取技术对比
Tab.2 Comparison of label extraction techniques

标签提取技术	代表性模型	核心思想	优点	缺点
基于本体	用户本体 ^[35] 、 领域本体 ^[33-34,36]	利用本体中关键字之间语义关系层次化的特点,描述用户画像的标签体系	特征维度稳定;特征描述清晰、有条理;能从不同粒度对用户画像进行刻画	现有领域本体很少;本体构建过程费时费力
基于聚类分析	K-means ^[37-38] 、 PAM 聚类 ^[4] 、 层次聚类 ^[39]	利用聚类算法对用户进行聚类细分,根据其结果分析群组特征	结论形式直观、简明;可以分析群体特征,挖掘用户潜在信息	画像结果受聚类算法影响大,易陷入局部最优
基于分类算法	决策树算法 ^[42] 、 贝叶斯分类 ^[43] 、 Logistic ^[44-45] 、 支持向量机 ^[41,45]	根据已知标签对未知标签进行预测,对用户存在某种行为趋势进行判断,进而构建标签	能对特征标签进行预测,适合分析用户偏好及行为趋势;计算量小,实时性强	对用户数据信息要求较高;数据类型和模型泛化问题较多
基于自然语言处理	LDA ^[46-48] 、 TF-IDF ^[46-47] 、 Word2vec ^[50]	利用词法、情感主题、语义理解等不同技术对用户标签进行提取	能利用非结构化数据,挖掘用户兴趣;结合深度学习,提高准确度	对语料数据量的要求较大;不能充分利用用户其他特征属性
基于关联分析	Apriori ^[51-52] 、 FP-Growth、 概念格 ^[55-56]	将用户的特征属性视作项集,通过关联规则挖掘用户的潜在行为规律	能准确挖掘用户兴趣特征;实现用户多维度标签提取	需要较大的 I/O 负载;关联规则的解释性和应用性不强
基于应用统计	假设检验 ^[58] 、 相关性分析 ^[20] 、 方差分析 ^[58]	结合统计学相关理论对用户的特征进行分析,构建画像指标体系	对于定量数据,能挖掘数据的潜在规律;结论可解释性高	对于定性数据,很难提取出用户标签;对数据完整性和准确性要求较高

在现实场景下,用户的需求、兴趣受到多种因素的影响,呈现出多样性、潜在性和时效性等特点。随着时间的演变,用户的兴趣偏好、基本属性及行为信

息都有可能会发生变化。因此,对这些变化进行及时追踪和更新十分必要。然而,当前用户画像研究以单次静态数据为主、缺乏更新机制,研究结果的可

信度会随时间快速衰减。学者们对此进行了讨论,严修灏^[61]利用滑动时间窗口和遗忘函数的方法对用户标签进行实时更新,用户反馈越多,画像更新效果越好;孙新伟^[43]提出基于动态用户画像标签的KNN分类推荐算法来解决用户偏好变化等问题。因此,未来画像研究需要建立合理的、完善的更新机制,保持用户画像结果的动态性、精准性。

2.3 画像表示技术

画像表示是构建用户画像的最后一步,即在用户标签提取之后,通过计算设定各特征标签的权值、以可视化技术展现用户画像模型的过程^[62]。

常见的画像表示技术有标签云、人物结合标签和统计图形等。宋雪雁等^[63]以文学网站用户为研究对象,利用 Word Art 词云工具构建网站用户画像。刘速^[64]以图书馆用户为例,通过以用户为核心并结合不同维度标签,从抽象到具体逐步表示画像结构,还可以根据用户行为记录、偏好变换不断实时修改现有画像。赵晋泉等^[40]根据电力用户的标签得分,以雷达图的形式展示了每种群体的用电特性画像。

此外,还有学者在画像表示的基础上,结合知识图谱技术在画像分析中建立用户知识关联,以体现用户群体的相似特征及潜在需求^[65]。

3 用户画像技术在农业领域的应用

相较于用户画像技术在电子商务、图书情报等领域的广泛应用^[66],农业相关领域的用户画像研究相对滞后,现有研究成果主要聚焦于用户画像在农户特征描述、农业服务的个性化推荐、农产品精准营销和农业经营管理的辅助决策等方面的应用。

3.1 农户特征描述

农户特征描述属于用户研究,是用户画像的基础应用。通过挖掘用户特征属性、识别用户群体特征,为用户画像的其他业务应用提供了依据^[32]。

利用农户画像挖掘农户特征,使农户信息更易定位、易理解。CLINE 等^[67]使用 Qualtrics 软件收集 7 252 名推特用户农业相关问卷信息,对用户的农业信息了解程度和需求程度进行统计分析,结合用户本体概念构建农户画像,并对单个用户的兴趣意向进行挖掘,能有效分析推特上农户的农业信息传播行为。TAMBO 等^[68]对农户家庭特征、农户收入情况等多种维度问卷调查,通过描述性统计比较 Plantwise(农作物诊所)用户画像和非诊所用户画像,利用 probit 回归分析评估影响诊所用户的重要因素,选取优质特征作为画像标签。也有学者利用聚类算法构建群体农户画像,挖掘农户潜在需求,例

如张辰姊^[69]利用 K-means 算法对农户信息需求进行聚类分析,选择非参数检验法分析不同农户群体信息需求差异,进而研究不同群体农户在信息需求内容和信息获取渠道选择的关系。

3.2 农业服务的个性化推荐

利用用户画像为不同用户提供符合需求的个性化信息服务,已成为当前国内外学者的研究热点^[70],基于用户画像的个性化服务推荐研究已经涉及到农业领域。石毅^[71]利用统计分析方法对农业期刊的用户画像建立用户基础属性、期刊领域属性和商业社交属性 3 层指标体系,并通过文本挖掘从用户浏览记录信息中提取标签特征,进而补充用户画像标签信息,最后结合画像模型与个性化推荐技术,设计并实现了基于用户画像的农业期刊推荐系统;甄珠米等^[72]通过 Web 日志挖掘技术更新用户兴趣特征,结合协同过滤算法将用户个性化信息整合到推荐系统,试验结果显示,当邻居数设置为 4 时,改进的修正余弦相似算法平均绝对误差值达到最低值 0. 649 5,能够实现水产养殖信息的个性推荐;贾伟洋^[73]采用农业文本信息的按需分类模型构建 Web 领域本体,利用基于改进 AP 算法的 FCM 算法构建农业用户群组画像,并针对传统协同过滤算法的冷启动问题,提出利用用户兴趣贴近度对传统相似度计算方法进行改进,结果表明改进后的算法比传统协同过滤算法性能提高 34. 93%;严修灏^[61]针对用户兴趣偏好的改变,引入滑动窗口算法和遗忘函数算法对农业信息用户的画像进行时效更新,结果显示,基于长短期结合的兴趣更新模型的精确度达到 85%,为最高水平。

用户画像技术不仅能够实现个性化推荐,还具备优化检索功能。PONTI 等^[74]基于本体生成画像标签,根据农户对棉花栽培的了解程度和系统角色,为 CSCW 系统用户生成多组用户画像,画像会随用户点击网页的行为动态变化,由此实现个性化的信息检索功能。

3.3 农产品精准营销

随着农产品电商的发展,学者们尝试将用户画像技术融入农产品电商,实现农产品精准营销^[75]。赵芳华等^[76]以香油制品为例,通过市场分析、用户研究、产品调研、文献检索等方法,统计归纳潜在消费群体,按产品需求、用户基本信息和市场服务等维度形成 4 类用户画像,提出针对不同用户群体的农产品品牌服务设计策略;李勇等^[77]通过爬虫采集淘宝、京东电商平台安化黑茶的评价信息,利用文本挖掘提取用户标签,并从用户特征、产品购买渠道、关联产品和产品诉求 4 个维度刻画了产品用户画像,

有助于商家了解不同用户群体的需求,提升产品的市场占有率;黄佳如等^[78]认为除了电商评价数据,市场需求分析在农产品精准营销中也有一定借鉴意义,因而对网络平台数据进行了两方面分析:①研究百度指数中的搜索趋势、需求分析及TGI(目标群体指数)锁定目标群体。②基于京东商城的客户评价分析、用户词频分析和情感评论刻画消费群体画像,针对性提出营销策略。

用户画像除了精准刻画特定农产品消费群体的特征、辅助商家精准营销外,还可以将产品和用户进行智能匹配以提升营销效果。李若枫^[79]设计开发了农产品新零售平台,根据用户对系统的历史浏览记录,通过移动画像中K-means算法和ANN分类算法抽取用户不同权重的实时兴趣标签,并利用CNN算法对用户标签分类预测,利用协同过滤算法计算同用户画像偏好农产品,实现农产品新零售的精准营销。

3.4 农业经营管理辅助决策

用户画像可以与人工智能和决策系统相结合,提供辅助决策支持,以降低决策风险、提高决策的准

确性^[12]。

在农业领域,学者们利用用户画像技术获取农户的特征属性和兴趣需求,为农业经营管理活动提供决策支持,引导农业市场导向和发展趋势。李翠珍等^[80]以乡镇农户调研数据为基础,从农户耕地利用决策影响因素中提取重要特征标签,并根据农户对粮食产量和利润偏好程度的差异将农户分为3类用户群体,挖掘不同用户群体的土地利用目标影响因素及决策机制,实现农户土地利用的决策支持。于哈笑^[81]利用画像技术对粮食产后各环节的损失数据进行分析,先采用皮尔逊相关系数计算不同属性的标签权重,再利用K-means算法划分用户群体,最后用多分类向量机对粮食产后损失建立预测模型,准确率达到了92.6%,为行政管理者提供了辅助决策支持。

3.5 农业领域应用比较分析

表3对前文综述的用户画像在农业领域的应用研究进行了汇总。可以看出,应用统计和聚类分析是当前研究中标签提取的主要方法,文本挖掘和分类算法也有较广泛的应用。

表 3 用户画像农业应用比较分析
Tab.3 Summary of user profile agricultural application

研究内容	标签提取方法	功能	描述
农户特征描述	基于本体	用户特征 ^[67-68,82]	利用农户画像挖掘农户特征,使农户信息更好定位;利用聚类算法构建群体画像,挖掘潜在农户信息
	聚类分析	用户分群 ^[69]	
	应用统计		
农业服务的个性化推荐	协同过滤	个性化推荐 ^[61,71-73]	为不同用户提供符合用户需求的个性化信息服务,且为系统实现优化检索功能
	分类算法	个性化检索 ^[74]	
	应用统计		
农产品精准营销	文本挖掘	精准人群 ^[76-78]	精准刻画特定农产品消费群体特征、辅助商家精准营销且能实现产品智能匹配
	聚类分析	精准偏好 ^[79]	
	应用统计		
农业经营管理辅助决策	分类算法		获取农户特征属性和兴趣需求,为农业相关经营管理活动提供决策支持
	聚类分析	辅助决策 ^[80-81,83]	
	应用统计		

4 总结与展望

用户画像的本质即是用户信息标签化的过程,基于用户的人口统计学属性、行为属性、偏好属性等信息抽象出虚拟的用户形象,根据研究目标对其特征进行挖掘、分析和表示,并相应开展精准和个性化的推荐、预测等研究,能提高推荐、预测等工作有效性。用户画像技术在电子商务等领域得到广泛而成熟的应用,但在农业领域的应用场景还比较受限,相关研究并不充分,但用户画像技术在农业领域仍然具有广泛的应用前景。未来,用户画像关键技术及农业应用将呈现以下几方面趋势。

4.1 多源异构的用户数据将成为重要的画像基础数据

全面数字化、智能化背景下,用户无时无刻都在以各种方式产生数据,充分利用和融合多源数据能对用户特征进行更全面、准确的刻画。但产生在不同平台和渠道的数据往往具有不同的结构和模态,难以直接用于用户标签提取,目前针对多源异构数据开展用户画像的研究还比较缺乏。因此,如何融合多源数据、从不同角度挖掘用户的特征属性将成为未来用户画像数据采集和预处理技术研究的重点。

4.2 注重画像的动态更新和精准刻画

在现实场景下,用户的需求、兴趣受到多种因素

的影响,呈现出多样性、潜在性和时效性特点,但已有用户画像的构建方法对用户兴趣、需求等属性考虑不足,且以静态画像为主。因此,如何衡量用户具有时效性的特征属性,并建立用户画像的实时更新机制,以保证用户画像的动态更新、精准刻画是未来用户画像的研究方向。

4.3 农业领域的用户画像研究将进一步丰富和深化

随着数字农业、智慧农业的持续推进,将产生海

量的农业、农村、农民相关大数据,为用户画像的农业应用提供了良好的数据基础,开展农业领域的用户画像研究也是充分利用“三农”大数据、挖掘“三农”大数据价值、服务“三农”发展的重要途径和方式。可以预测,未来用户画像技术将在农产品精准营销、农业精准服务、农民生产和消费行为研究等方面得以充分应用。

参 考 文 献

[1] 陈志明,胡震云. UGC 网站用户画像研究[J]. 计算机系统应用, 2017,26(1):24-30.
CHEN Zhiming, HU Zhenyun. User portrait study on UGC website[J]. Computer Systems & Applications, 2017,26(1):24-30. (in Chinese)

[2] 刘海鸥,孙晶晶,苏妍嫒,等. 国内外用户画像研究综述[J]. 情报理论与实践, 2018,41(11):155-160.
LIU Haiou, SUN Jingjing, SU Yanyuan, et al. Literature review of persona at home and abroad[J]. Information Studies: Theory & Application, 2018,41(11):155-160. (in Chinese)

[3] 闫泓序,余顺坤,林依青. 我国工业电力用户价值画像模型构建与应用研究[J]. 中国管理科学, 2021,29(10):224-235.
YAN Hongxu, YU Shunkun, LIN Yiqing. Research on the construction and application of the customer value portrait model of industrial power enterprise in China[J]. Chinese Journal of Management Science, 2021,29(10):224-235. (in Chinese)

[4] 中共中央,国务院关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的意见[J]. 中国农民合作社, 2021(3):7-13.

[5] COOPER A. The inmates are running the asylum[M]//Software-Ergonomie'99. Vieweg+ Teubner Verlag, Wiesbaden, 1999: 17.

[6] TEIXEIRA C, PINTO J S, MARTINS J A. User profiles in organizational environments[J]. Campus-Wide Information Systems, 2008,25(3):128-144.

[7] QUINTANA R, HALEY S, LEVICK A, et al. The Persona party: using personas to design for learning at scale[C]//Proceedings of the 2017 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, 2017: 933-941.

[8] 李映坤. 大数据背景下用户画像的统计方法实践研究[D]. 北京:首都经济贸易大学, 2016.
LI Yingkun. A practical research on statistical methods of user portraits in the context of big data[D]. Beijing: Capital University of Economics, 2016. (in Chinese)

[9] 李雅洁. 用户画像系统的研究与实现[D]. 武汉:华中科技大学, 2019.
LI Yajie. Research and implementation of user portrait system[D]. Wuhan: Huazhong University of Science and Technology, 2019. (in Chinese)

[10] TRAVIS D, USABILITY E C. E-commerce usability: tools and techniques to perfect the on-line experience[M]. CRC Press, 2017.

[11] 亓丛,吴俊. 用户画像概念溯源与应用场景研究[J]. 重庆交通大学学报(社会科学版), 2017,17(5):82-87.
QI Cong, WU Jun. Research on the conceptual origin and application of persona[J]. Journal of Chongqing Jiaotong University (Social Sciences Edition), 2017,17(5):82-87. (in Chinese)

[12] 宋美琦,陈烨,张瑞. 用户画像研究述评[J]. 情报科学, 2019,37(4):171-177.
SONG Meiqi, CHEN Ye, ZHANG Rui. A review of user profile research[J]. Information Science. 2019,37(4):171-177. (in Chinese)

[13] 徐芳,应洁茹. 国内外用户画像研究综述[J]. 图书馆学研究, 2020(12):7-16.
XU Fang, YING Jieru. A review of user profile research at home and abroad[J]. Researches in Library Science, 2020(12): 7-16. (in Chinese)

[14] 吴剑云,胥明珠. 基于用户画像和视频兴趣标签的个性化推荐[J]. 情报科学, 2021,39(1):128-134.
WU Jianyun, XU Mingzhu. Video personalized recommendation based on user profile and video interest tags[J]. Profession Research, 2021,39(1):128-134. (in Chinese)

[15] CHEN Shengtao, YU Tingjun, CHEN Liangchu, et al. A novel user profile learning approach with fuzzy constraint for news retrieval[J]. International Journal of Intelligent Systems, 2017,32(3):249-265.

[16] 何娟. 基于用户个人及群体画像相结合的图书个性化推荐应用研究[J]. 情报理论与实践, 2019,42(1):129-133.
HE Juan. Application research on personalized recommendation of books based on user portrait and group portrait[J]. Information Studies: Theory and Application, 2019,42(1):129-133. (in Chinese)

[17] 康海燕,李昊. 基于 Web 日志的性格预测与群体画像方法研究[J]. 郑州大学学报(理学版), 2020,52(1):39-46.
KANG Haiyan, LI Hao. Personality prediction and group profiling method based on Web log[J]. Journal of Zhengzhou University(Natural Science Edition), 2020,52(1):39-46. (in Chinese)

[18] 陈树栋. 基于用户消费行为的用户画像技术研究[D]. 广州:华南理工大学, 2018.
CHEN Shudong. User profile research based on user consumption behavior[D]. Guangzhou: South China University of Technology, 2018. (in Chinese)

[19] 张莉曼,张向先,卢恒,等. 知识直播平台付费用户群体画像研究[J]. 图书情报工作, 2019,63(5):84-91.

- ZHANG Liman, ZHANG Xiangxian, LU Heng, et al. Research on user persona of knowledge online live's paid-up members [J]. Library and Information Service, 2019, 63(5): 84–91. (in Chinese)
- [20] 陈锦辉. 基于数据挖掘技术的高校学生用户画像系统设计与实现[D]. 广州:华南理工大学, 2019.
CHEN Jinhui. Design and implementation of college student user portrait system based on data mining technology [D]. Guangzhou: South China University of Technology, 2019. (in Chinese)
- [21] 查明志. 基于用户画像的运营商客户分析营销系统的设计与实现[D]. 济南:山东大学, 2019.
ZHA Mingzhi. The design and implementation of operator's customer analysis and marketing system based on user portrait [D]. Ji'nan: Shandong University, 2019. (in Chinese)
- [22] METZ M, KRUIKEMEIER S, LECHER S. Personalization of politics on Facebook: examining the content and effects of professional, emotional and private self-personalization[J]. Information, Communication & Society, 2020, 23(10): 1481–1498.
- [23] 朱钰涵. 在线视频社区中弹幕信息交互群体的用户画像研究[D]. 南京:南京大学, 2019.
ZHU Yuhan. A study about user portrait of users participating in bullet screen interaction in online video community [D]. Nanjing: Nanjing University, 2019. (in Chinese)
- [24] ETTER J F, BULLEN C. Electronic cigarette: users profile, utilization, satisfaction and perceived efficacy[J]. Addiction, 2011, 106(11): 2017–2028.
- [25] FORTE O F, NOGUEIRA M P. Ponseti method in Brazil: first ten years of a clubfoot website-users profiles[J]. Acta Ortopédica Brasileira, 2020, 28(6): 269–274.
- [26] 高巍, 陈志, 黄玉祥, 等. 吉林省农户采用玉米机械化收获的影响因素分析[J]. 农业机械学报, 2012, 43(增刊): 175–179.
GAO Wei, CHEN Zhi, HUANG Yuxiang, et al. Analysis of influencing factors on farmers' adoption of maize mechanized harvesting in Jilin Province[J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2012, 43(Supp.): 175–179. (in Chinese)
- [27] 徐恩, 於志文, 杜贺, 等. 基于移动感知数据的用户画像系统[J]. 郑州大学学报(理学版), 2019, 51(4): 30–36.
XU En, YU Zhiwen, DU He, et al. User portrait system based on mobile sensing data[J]. Journal of Zhengzhou University (Natural Science Edition), 2019, 51(4): 30–36. (in Chinese)
- [28] 徐若航. 基于在线推荐的广电个性化适配系统的设计与实现[D]. 成都:电子科技大学, 2020.
XU Ruohang. Design and implementation of personalized adaptation system for radio and television industry based on online recommendation [D]. Chengdu: University of Electronic Science and Technology, 2020. (in Chinese)
- [29] 杨晓梅, 郭文强, 张菊玲. 基于大数据的互联网金融用户画像技术研究[J]. 现代电子技术, 2021, 44(2): 159–163.
YANG Xiaomei, GUO Wenqiang, ZHANG Juling. Research on Internet financial user portrait technology based on big data [J]. Modern Electronics Technique, 2021, 44(2): 159–163. (in Chinese)
- [30] 莫君兰, 窦永香, 开庆. 基于多源异构数据的科研团队画像的构建[J]. 情报理论与实践, 2020, 43(9): 100–106.
MO Junlan, DOU Yongxiang, KAI Qing. Construction of scientific research team portrait based on multi-source heterogeneous data[J]. Information Studies: Theory & Application, 2020, 43(9): 100–106. (in Chinese)
- [31] 胡若彤, 于树松, 侯瑞春, 等. 基于D–S证据体的异构日志文件融合方法[J]. 制造业自动化, 2019, 41(7): 151–156.
HU Ruotong, YU Shusong, HOU Ruichun, et al. Heterogeneous log file fusion method based on D–S evidence body [J]. Manufacturing Automation, 2019, 41(7): 151–156. (in Chinese)
- [32] 赵雅慧, 刘芳霖, 罗琳. 大数据背景下的用户画像研究综述: 知识体系与研究展望[J]. 图书馆学研究, 2019(24): 13–24.
ZHAO Yahui, LIU Fanglin, LUO Lin. A review of user profile in the context of big data: knowledge system and research prospect [J]. Research on Library Science, 2019(24): 13–24. (in Chinese)
- [33] 刘婷婷. 基于古村落本体的特征抽取及村落画像研究[D]. 大连:大连理工大学, 2018.
LIU Tingting. Research on feature extraction and village portrait based on ancient village ontology [J]. Dalian: Dalian University of Technology, 2018. (in Chinese)
- [34] 张子姝. 基于本体的虚拟旅游社区用户画像研究[D]. 长春:吉林大学, 2020.
ZHANG Zishu. Research on ontology-based user profile in virtual tourist community—taking “Mafengwo” as an example [D]. Changchun: Jilin University, 2020. (in Chinese)
- [35] KOURTICHE A, BENSLIMANE S M O, HACENE S B. OUIPI [J]. International Journal of Knowledge-Based Organizations, 2020, 10(2): 12–34.
- [36] 张涛, 翁康年, 邓悦, 等. 基于网络浏览行为的小众领域用户画像建模[J]. 系统工程理论与实践, 2020, 40(3): 641–652.
ZHANG Tao, WENG Kangnian, DENG Yue, et al. Building user profiles in niche field based on Web browsing behavior [J]. Systems Engineering—Theory and Practice, 2020, 40(3): 641–652. (in Chinese)
- [37] 张哲. 基于微博数据的用户画像系统的设计与实现[D]. 武汉:华中科技大学, 2015.
ZHANG Zhe. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree for the master of engineering [D]. Wuhan: Huazhong University of Science and Technology, 2015. (in Chinese)
- [38] HÉBERT R R, POULIN F. Facebook user profiles, personality and well-being in early adulthood [J]. European Review of Applied Psychology, 2019, 69(5–6): 100478.
- [39] MARTÍNEZ C D, PROAÑO G A, ALGUACIL M, et al. Segmentation of participants in a sports event using cluster analysis [J]. Sustainability, 2020, 12(14): 5641.
- [40] 赵晋泉, 夏雪, 刘子文, 等. 电力用户用电特征选择与行为画像[J]. 电网技术, 2020, 44(9): 3488–3496.
ZHAO Jinquan, XIA Xue, LIU Ziwen, et al. User electricity consumption feature selection and behavioral portrait [J]. Power

- System Technology, 2020,44(9):3488–3496. (in Chinese)
- [41] 周妹璇. 基于深度神经网络的用画户像研究[D]. 长沙:湖南大学, 2018.
ZHOU Meixuan. Research on user portrait based on deep neural network[D]. Changsha:Hunan University, 2018. (in Chinese)
- [42] 孙铁柱, 田琳. 基于 CRT 分类算法的用户画像分层模型——以银行借贷用户为例[J]. 情报科学, 2020,38(9):75–81.
SUN Tiezhu, TIAN Lin. Model of user layered profile based on CRT classification algorithm[J]. Information Science, 2020,38(9):75–81. (in Chinese)
- [43] 孙新伟. 电商企业网购用户的客户分类识别研究[D]. 长春:吉林大学, 2017.
SUN Xinwei. Research on customer's classification and recognition of E-commerce enterprise[D]. Changchun:Jilin University 2017. (in Chinese)
- [44] SETIAWAN B, WIDYANTORO D, SURENDRO K. Measuring information credibility in social media using combination of user profile and message content dimensions[J]. International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE), 2020,10(4):3537–3549.
- [45] ZHANG Ziqi, BORS G. “Less is more”: mining useful features from Twitter user profiles for Twitter user classification in the public health domain[J]. Online Information Review, 2019,44(1):213–237.
- [46] 刘星辰. 基于文本挖掘的用户画像系统的设计与实现[D]. 北京:北京邮电大学, 2018.
LIU Xingchen. Design and implementation of user profile system based on text mining[D]. Beijing:Beijing University of Posts and Telecommunications, 2018. (in Chinese)
- [47] 化柏林, 赵辉. 用户画像方法在科技情报需求探测中的应用探讨[J]. 情报理论与实践, 2020,43(9):93–99.
HUA Bolin, ZHAO Hui. Discussion about application on user profile method in the demand detection of science and technology intelligence[J]. Study of Practical Experience, 2020,43(9):93–99. (in Chinese)
- [48] 李瑞祥, 黄文涛, 郭欣沅, 等. 用户画像在电网设备供应商管理中的应用[J]. 计算机系统应用, 2019,28(6):45–52.
LI Ruixiang, HUANG Wentao, GUO Xinyuan, et al. Application of user portrait in grid equipment supplier management[J]. Computer Systems & Applications, 2019,28(6):45–52. (in Chinese)
- [49] 奚雪峰, 周国栋. 面向自然语言处理的深度学习研究[J]. 自动化学报, 2016,42(10):1445–1465.
XI Xuefeng, ZHOU Guodong. A survey on deep learning for natural language processing[J]. Acta Automatica Sinica, 2016, 42(10):1445–1465. (in Chinese)
- [50] ANWAAR F, ILTAF N, AFZAL H, et al. HRS–CE: a hybrid framework to integrate content embeddings in recommender systems for cold start items[J]. Journal of Computational Science, 2018,29:9–18.
- [51] SHANG Y, XU K, HAN Y, et al. FTM: recommending the right items for user temporal interests with matrix factorization through topic model[C]//2016 IEEE First International Conference on Data Science in Cyberspace (DSC), IEEE, 2016: 189–198.
- [52] FARJOO M, FAZLOLLAHTABAR H, ASHOORI M. Design of a recommender system for online shopping using decision tree and Apriori algorithm[J]. J. Softw. Eng. Intell. Syst., 2018,3:236–244.
- [53] XU Weiting, TANG Quan, WANG Haiyan, et al. Integrated energy service package design based on user profile and cost-benefit analysis[J]. IOP Conference Series. Earth and Environmental Science, 2021,661(1):12013.
- [54] 杨葛英, 沈夏炯, 史先进, 等. 以概念格为背景的关联规则可视化[J]. 计算机工程与应用, 2021,57(1):84–91.
YANG Geying, SHEN Xiajiong, SHI Xianjin, et al. Visualization of association rules in context of concept lattices[J]. Computer Engineering and Applications, 2021,57(1):84–91. (in Chinese)
- [55] 张海涛, 崔阳, 王丹, 等. 基于概念格的在线健康社区用户画像研究[J]. 情报学报, 2018,37(9):912–922.
ZHANG Haitao, CUI Yang, WANG Dan, et al. Study of online healthy community user profile based on concept lattice[J]. Journal of the China Society for Scientific and Technical Information, 2018,37(9):912–922. (in Chinese)
- [56] 徐海玲, 张海涛, 张泉慧, 等. 基于概念格的高校图书馆群体用户兴趣画像研究[J]. 情报科学, 2019,37(9):153–158.
XU Hailing, ZHANG Haitao, ZHANG Xiaohui, et al. Group user interests profile in university libraries based on concept lattice[J]. Information Science, 2019,37(9):153–158. (in Chinese)
- [57] 王凯, 潘玮, 杨枢, 等. 基于模糊概念格的丁香园社区用户多粒度画像研究[J]. 情报理论与实践, 2020,43(8):103–111.
WANG Kai, PAN Wei, YANG Shu, et al. Multi-grained portrait of community users based on fuzzy concept lattice: taking Dingxiangyuan as example[J]. Information Studies: Theory & Application, 2020,43(8):103–111. (in Chinese)
- [58] AALIPOUR E, GHAZISAEDI M, SEDIGHI M, et al. A minimum data set of user profile or electronic health record for chemical warfare victims' recommender system[J]. Journal of Family Medicine and Primary Care, 2020,9(6):2995.
- [59] 赵洪波. 基于 RFM 模型的高校图书馆精准服务研究[J]. 情报探索, 2016(12):77–81.
ZHAO Hongbo. Study on RFM model-based precision service of university library[J]. Information Research, 2016(12):77–81. (in Chinese)
- [60] 乐承毅, 王曦. 基于改进 RFM 聚类的高校图书馆用户画像研究[J]. 图书馆理论与实践, 2020(2):75–79, 93.
LE Chengyi, WANG Xi. Research on user portrait of university library based on improved RFM clustering[J]. Library Theory and Practice, 2020(2):75–79, 93. (in Chinese)
- [61] 严修灏. 基于用户画像的农业信息个性化推荐系统研发[D]. 杨凌:西北农林科技大学, 2017.
YAN Xiuhao. Development of agricultural information personalized recommendation system based on persona[D]. Yangling: Northwest A&F University, 2017. (in Chinese)
- [62] 王宪朋. 基于视频大数据的用户画像构建[J]. 电视技术, 2017,41(6):20–23.
WANG Xianpeng. Construction of user portrait based on video big data[J]. Video Engineering, 2017,41(6):20–23. (in Chinese)
- [63] 宋雪雁, 张梦笛. 晋江文学城原创文学网站用户画像研究[J]. 图书情报工作, 2020,64(23):63–74.

- SONG Xueyan, ZHANG Mengdi. Research on user profile of Jinjiang Original Literature Website[J]. Library and Information Service, 2020, 64(23): 63–74. (in Chinese)
- [64] 刘速. 浅议数字图书馆知识发现系统中的用户画像——以天津图书馆为例[J]. 图书馆理论与实践, 2017(6): 103–106.
LIU Su. The persona in digital library knowledge discovery system[J]. Library Theory and Practice, 2017(6): 103–106. (in Chinese)
- [65] 都蓝. 基于用户画像的高校图书馆年度阅读报告研究[J]. 图书馆杂志, 2019(4): 27–33, 40.
DU Lan. Research on the annual reading report of academic libraries based on user persona[J]. Library Journal, 2019(4): 27–33, 40. (in Chinese)
- [66] 吴加琪. 我国用户画像研究的知识网络与热点领域分析[J]. 现代情报, 2018, 38(8): 130–135, 143.
WU Jiaqi. Research of knowledge network and hotspots of user portraits in China[J]. Modern Information, 2018, 38(8): 130–135, 143. (in Chinese)
- [67] CLINE M M. The expansion of social media in agriculture: a user profile of Twitter's (a) Agchat, (a) Followfarmer and (a) Trufflemedia followers[D]. Stillwater: Oklahoma State University, 2011.
- [68] TAMBO A, WILLIAMS F, JENNER W, et al. Profiling of plant clinic users[J]. CABI Research Brief Series, 2018(8): 9.
- [69] 张辰姊. 基于农户的信息渠道选择与信息需求内容研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2014.
ZHANG Chenzi. Research on information channel selection and information demand based on rural residents perspective[D]. Beijing: Beijing Forestry University, 2014. (in Chinese)
- [70] 尹婷婷, 曾宪玉. 用户画像视角下数字图书馆个性化信息服务建模与分析[J]. 新世纪图书馆, 2020(4): 57–61.
YIN Tingting, CENG Xianyu. Modeling and analysis of digital library personalized information service in user profile perspective[J]. New Century Library, 2020(4): 57–61. (in Chinese)
- [71] 石毅. 基于用户画像的农业科技期刊推荐系统研究[D]. 长沙: 湖南农业大学, 2017.
SHI Yi. Research on recommendation system of agricultural sci-tech journals based on personas [D]. Changsha: Hunan Agricultural University, 2017. (in Chinese)
- [72] 甄珠米, 王莲芝, 张彦娥. 基于 Web 日志和协同过滤算法的水产养殖信息推荐[J]. 农业工程学报, 2017, 33(增刊 1): 260–265.
ZHEN Zhumi, WANG Lianzhi, ZHANG Yane. Aquaculture information recommendation based on collaborative filtering algorithm and Web logs[J]. Transactions of the CSAE, 2017, 33(Sup. 1): 260–265. (in Chinese)
- [73] 贾伟洋. 基于群组用户画像的农业信息化推荐算法研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2017.
JIA Weiyang. Research on personalized recommendation algorithm of agricultural information based on group users' portrait [D]. Yangling: Northwest A&F University, 2017. (in Chinese)
- [74] PONTI C, ZAKYNT G, TSILI T. Designing CSCW system for integrated, web-based, cotton cultivation services [J]. Operational Research, 2005, 5(1): 177–191.
- [75] 孙秋莲. 基于大数据的农产品电商用户画像系统的设计和应用[J]. 山西农经, 2019(6): 96.
- [76] 赵芳华, 张宇, 张迎丽. 乡村振兴背景下农产品品牌服务设计策略研究——以大名府香油制品为例[J]. 工业工程设计, 2020, 2(4): 86–94.
ZHAO Fanghua, ZHANG Yu, ZHANG Yingli, et al. Brand service design strategy of agricultural products under the background of rural revitalization: a case study of damming sesame oil products[J]. Industrial & Engineering Design, 2020, 2(4): 86–94. (in Chinese)
- [77] 李勇, 谭小玲, 陈晓婷, 等. 基于电商评价数据的农产品用户画像分析——以安化黑茶为例[J]. 农村经济与科技, 2019, 30(19): 101–103.
- [78] 黄佳如, 尹子悦, 林新雅, 等. 基于网络数据的农产品用户画像分析——以徐州牛蒡酱为例[J]. 商讯, 2020(23): 7–9.
- [79] 李若枫. 基于用户画像技术的农产品新零售平台的设计与实现[D]. 重庆: 重庆三峡学院, 2020.
LI Ruofeng. Design and implementation of a new retail platform for agricultural products based on user portrait technology[D]. Chongqing: Chongqing Three Gorges University, 2020. (in Chinese)
- [80] 李翠珍, 孔祥斌, 梁颖, 等. 京冀平原区不同类型农户耕地利用决策影响因素分析[J]. 农业工程学报, 2011, 27(9): 316–322.
LI Cuizhen, KONG Xiangbin, LIANG Ying, et al. Analysis of decision-making mechanism of arable land use based on household object in Jingji plains[J]. Transactions of the CSAE, 2011, 27(9): 316–322. (in Chinese)
- [81] 于晗笑. 基于用户画像的粮食产后损失分析研究[D]. 南京: 南京财经大学, 2018.
YU Hanxiao. Study on prediction model of grain post-harvest loss[D]. Nanjing: Nanjing University of Finance and Economics, 2018. (in Chinese)
- [82] 冯应斌, 杨庆媛. 基于农户分化的村域居民点用地特征分析[J]. 农业工程学报, 2015, 31(21): 248–258.
FENG Yingbin, YANG Qingyuan. Analysis on characteristics of rural residential land at village level based on differentiation of rural household [J]. Transactions of the CSAE, 2015, 31(21): 248–258. (in Chinese)
- [83] 王文信, 徐云, 王正大. 农机购置补贴对农户购机行为的影响[J]. 农业机械学报, 2020, 51(5): 151–155.
WANG Wenxin, XU Yun, WANG Zhengda. Influence of agricultural machinery purchase subsidies on farmer's purchase behavior[J]. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 2020, 51(5): 151–155. (in Chinese)