

前言

随着数字经济和人工智能技术的不断发展,推荐系统取得了长足的进步,持续引发信息获取方式的深刻变革,在电子商务、社交网络、信息传播等领域发挥着越来越重要的作用。然而,推荐系统在为人们日常生活带来便利的同时,也带来了算法可信等新的问题,推荐算法的数据偏置、可解释性、可信评价、模型优化等科学难题,更为网络生态带来了突出的挑战,给国家安全、社会秩序以及个人隐私带来了巨大的风险。本期专题旨在概览当前国内外推荐系统的研究现状,展示国内科研工作者最新研究成果和实际应用,并展望推荐系统的发展趋势和前景。

本期专题从众多稿件中遴选出了15篇稿件。每篇稿件均经过领域专家的多次审稿与复审。专刊收录稿件大体可分为推荐系统综述、推荐系统的性能与效率优化、算法偏置与可解释性和可信评价等问题研讨与领域应用四个方面:

在推荐系统综述方面,《基于异质信息网络的推荐系统研究综述》系统地梳理异质信息网络在推荐系统领域的现有研究工作,根据模型原理将现有方法分为三类,分别是基于相似性度量的方法、基于矩阵分解的方法和基于图表示学习的方法,在对每类方法的代表性工作进行了引介的同时,勾勒了三类方法的总体发展脉络及其内在联系,并指出了各类方法的优缺点。最后讨论了当前存在的问题和挑战,展望了该领域未来的几个潜在的研究方向。《协同过滤推荐系统综述》重点介绍协同过滤推荐算法的最新进展,综述协同过滤推荐算法的任务、评价指标、常用数据集,讨论学者们在解决协同过滤算法存在的问题时所做的新工作。《知识驱动的推荐系统:现状与展望》将现有融入知识图谱的各种推荐模型按其采用的推荐算法与面向的推荐场景不同进行分类,构建科学、合理的分类体系。然后,作者在各类推荐模型中分别选取代表性的研究工作进行介绍,还简要对比了各个模型的特点与优劣。

在推荐系统性能与效率优化方面。《细节决定成败:推荐系统实验反思与讨论》从数据集处理、模型训练、验证与测试、效果评价等多个角度,系统地讨论与反思了推荐系统实验中的细节设定。对于每个环节,作者枚举了若干常见设定,并在真实数据集上验证了其中某些设定的实际影响。实验结果表明一些细节确实会导致关于模型优劣的不同结论。最终形成了关于推荐系统实验细节的指导性总结,包括可选、建议、必须的三类设定,可帮助推荐算法研究者规避实现细节上的陷阱,更科学合理设计实验。《面向用户偏好建模的个性化对话推荐算法》提出了一个面向用户偏好建模的个性化对话推荐算法框架,通过双线性模型注意力机制与自注意力层

次化编码结构进行用户偏好建模,从而完成对候选物品的排序与推荐。《基于异构信息网络元路径作张量分解的深度学习推荐系统》结合张量分解、异构信息网络与深度学习方法,提出了新的模型,基于数据集构建特定场景的异构信息网络,并根据异构图中的路径信息生成并合并关联性矩阵,得到包含用户、物品、元路径三个维度的张量。通过经典的张量分解算法,将用户、物品、元路径映射到相同维度的隐语义向量空间中,并且将分解得到的隐语义向量作为深度神经网络的输入层的初始化。该模型在精确度上有效提升,并且更好地应对了数据稀疏的问题。《基于对抗采样的社交推荐算法》基于生成对抗网络提出了一种细粒度的对抗采样推荐模型,包括一个生成器和判别器。生成器首先利用图表示学习技术初始化社交网络,接着为用户生成一个与其偏好相似的朋友,然后再从该朋友喜欢的物品集中同时生成该用户喜欢的物品和用户不喜欢的物品。判别器则尽可能区分出用户实际交互过的物品和生成器生成的两类物品。随着对抗训练的进行,生成器能更有效地进行社交朋友采样和物品采样,而判别器能够良好地捕获用户的真实偏好分布。实验结果表明,通过重构社交网络和细粒度采样有效缓解了社交信息和物品采样策略带来的噪声问题。《大规模图推荐模型的快速优化机制》从优化框架方面提升大规模图推荐模型的训练效率。推荐系统中最主流的模型优化框架为贝叶斯个性化排序,但是该优化器需要每个训练样本对单独经过非线性激活函数,这样元素级别的运算无法转化为矩阵操作等并行计算的形式,进而未能发挥GPU的并行加速性能。作者设计了一种快速非采样优化器,经过一系列理论推导与转换,可有效规避了损失函数中复杂度较高的计算项,极大提升了模型的训练效率。实验结果表明,该优化器在保证推荐准确度下,其训练效率相比于原优化器获得了数量级层面的加速。

在推荐系统偏置消解、可解释性与可信评估方面,《面向推荐系统中有偏和无偏一元反馈建模的三任务变分自编码器》重点研究了推荐系统中一元反馈的偏置问题,通过引入由一种特定策略收集的无偏数据,结合有偏数据进行联合建模,从而得到更准确和无偏的推荐模型。文中进行了消融实验、超参数敏感性分析和收敛性分析,并对特征校正模块的有效性进行了探讨。《基于文本注意力的推荐系统可解释性研究》首先根据在注意力权重计算机制的不同,将这些具有可解释性的基于评论的推荐系统分为基于注意力的、基于交互的和基于属性的三类,随后选取了五个深度推荐系统,在三个真实数据集上进行了人工标注,分别量化地评价推荐系统的可解释性。实验结果表明推荐系统内置的注意力机制在

提高可解释性的同时也能够提高预测精度。《基于细粒度特征交互的推荐模型》提出了一种新的用于评分预测的细粒度特征交互网络。实验分析表明,多粒度特征的交互,不仅突出了评论中的相关信息,还大大提高了评分预测的可解释性。《新闻推荐算法可信评价研究》围绕新闻推荐算法生态的参与者,如内容生产者、受众、算法模型、新闻平台,从公平性、可解释性和抗抵赖性三个方面提出了一种新闻推荐算法可信评价体系,并进行定量或定性分析,为智能算法的监管和治理提供了有益思路。

在推荐系统的应用方面,《面向电子商务平台用户意图预测的时间感知分层自注意力网络》提出了一种时间感知分层自注意力网络模型,以有效预测电商平台用户意图。该模型采用一种分层注意力机制来有效地捕获用户-商品交互历史中的时间跨度信息以更有效建模用户的多种意图。《基于时尚图谱增强的个性化互补服装推荐》提出了一个新颖的基于时尚图谱增强的个性化互补服装推荐模型,由两个关键的部分组成:独立的一阶交互建模和协同的高阶交互建模。独立的一阶交互建模模块基于视觉和文本模态数据,通过神经网络和矩阵分解方法分别对单品-单品搭配交互和用户-单品偏好交互进行综合性建模。协同的高阶交互模块基于构建的协同时尚图谱,利用信息传播机制来提取高阶的协同信

号,进一步丰富用户和单品的向量表示。该模型能够有效整合时尚实体之间的复杂的高阶关系信息,用户和单品的表示学习,进而改进个性化互补服装推荐的效果。

《基于图表示学习的消息回复关系判断方法》针对群组消息间的回复关系,提出了基于图表示学习的消息回复关系判断方法,该方法是在综合学习消息的文本信息、发送消息的用户信息和上下文信息的基础上,根据群组内容构建群组图和生成自适应消息图,得到了多种群组要素信息和要素间关系组成的图结构,利用图模型在图结构上进行群组消息的表示学习,图模型输出群组消息的表示向量,拼接消息对的表示向量并进一步预测群组消息间的回复关系。在公开数据集和标注数据集上进行了对比实验和显著性检验分析,结果显示模型在多个评估指标上大幅优于对比模型。

推荐系统的发展方兴未艾,由此带来的治理需求仍会不断带来新的挑战,并持续推动新方法和新技术研究和应用。如果本期专题能够为相关领域专家和学者带来裨益,我们将深感欣慰。最后,我们要感谢投稿人的积极支持和踊跃投稿,感谢专题评审专家及时、专业、细致的评审,特别感谢《信息安全学报》编委会对本期专题工作的信任和指导,感谢编辑部各位工作人员从征稿启事发布、审稿专家邀请至评审意见汇总、论文定稿、修改、校对和出版所付出的辛勤工作和汗水。