

计算机科学与技术专业硕士学位论文 选题热点与趋势研究*

卢志明 邓涛宁 陈南 汪文义**

江西师范大学数字产业学院, 上饶 334000

摘 要 本研究聚焦于计算机科学与技术专业硕士学位论文的选题热点及趋势, 运用 CiteSpace 可视化分析工具, 对 1998~2024 年中国知网 (CNKI) 收录的 53766 篇相关硕士学位论文进行了系统分析。研究结果表明: 1998~2024 年间, 该领域硕士学位论文发文量呈现出四个阶段性的增长特征, 其中理工类院校的论文贡献占比超过 50%, 成为该领域研究成果的主要产出力量。通过关键词共现网络与聚类分析可见, 深度学习、云计算、区块链等技术方向在选题中出现频率高、关联度强, 是当前研究的核心热点; 而人工智能、信息安全、并行计算等方向则展现出显著的前沿探索特征, 受到研究者的持续关注。时区图谱与突现词分析进一步揭示, 该领域技术迭代速度不断加快, 研究热点的生命周期逐渐缩短, 且跨学科融合的趋势日益突出, 多学科交叉的研究选题占比持续上升。研究结论显示, 该领域的选题始终紧密贴合技术革新的步伐与国家政策的导向, 可为学科建设规划、研究生选题优化以及产学研协同发展提供扎实的数据支撑和具有实践意义的参考依据。

关键字 计算机科学与技术, 硕士学位论文, 选题, 知识图谱

Research on Hotspots and Trends of Master's Thesis Topics in Computer Science and Technology

Lu Zhiming Deng Taoning Chen Nan Wang Wenyi

School Of Digital Industry, Jiangxi Normal University, Shangrao 334000, China

Abstract—This study focuses on the hotspots and trends of topic selection in master's theses of the Computer Science and Technology major. By using the CiteSpace visualization analysis tool, a systematic analysis was conducted on 53,766 relevant master's theses included in the China National Knowledge Infrastructure (CNKI) from 1998 to 2024. The research results show that during the period from 1998 to 2024, the number of master's theses published in this field has demonstrated four distinct phases of growth. Among them, the contribution of theses from science and engineering institutions accounts for more than 50%, making them the main force in the production of research achievements in this field. Through keyword co-occurrence networks and cluster analysis, it can be seen that technologies such as deep learning, cloud computing, and blockchain have high frequencies of appearance and strong correlations in research topics, making them the core hotspots of current research. Meanwhile, directions like artificial intelligence, information security, and parallel computing exhibit distinct characteristics of frontier exploration and have continuously attracted the attention of researchers. The time zone map and emergent word analysis further reveal that the technological iteration speed in this field is constantly accelerating, the life cycle of research hotspots is gradually shortening, and the trend of interdisciplinary integration is becoming increasingly prominent. The proportion of research topics with multi-disciplinary intersections is continuously rising. The research conclusion shows that the topic selection in this field has always closely followed the pace of technological innovation and the orientation of national policies, and can provide solid data support and practical reference basis for the planning of discipline construction, the optimization of postgraduate topic selection, and the coordinated development of industry, academia and research.

Keywords—Computer Science and Technology, Master's Degree Thesis, Topic selection, Knowledge graph

1 前言

近年来, 中国计算机科学与技术领域在人工智能、大数据、区块链等方向取得突破性进展, 技术应用深度融入经济社会各领域。《新一代人工智能发展

规划》等国家政策文件均强调以技术创新驱动高质量发展^[1], 学科发展呈现“前沿突破”与“应用落地”并重的态势。

本研究以1998~2024年CNKI收录的53766篇计算机科学与技术专业硕士学位论文为样本, 基于CiteSpace知识图谱工具, 从发文量、关键词共现、聚类及时区视图等多维度展开分析, 旨在厘清选题

*基金资助: 本文得到江西省普通本科高校教育教学改革研究课题 (JXJG-23-2-6) 项目基金资助。

**通讯作者: 汪文义 wywang2008@qq.com。

热点变迁路径与驱动因素。理论层面，通过量化研究填补学科发展动态分析的空白，构建技术演进与学术研究的关联框架；实践层面，为研究生选题优化、教育资源配置及产学研协同提供数据依据。研究路径涵盖数据采集、计量分析、可视化图谱构建及趋势解读，力求以科学方法回应学科发展的现实需求，为学科建设与人才培养提供精准支撑，助力中国计算

机领域在技术革新浪潮中抢占先机。

2 研究路径

研究数据采集于1998~2024年，CNKI收录的53766篇计算机科学与技术专业硕士学位论文，采集截止时间为2025年03月16日。研究路径如图1所示。

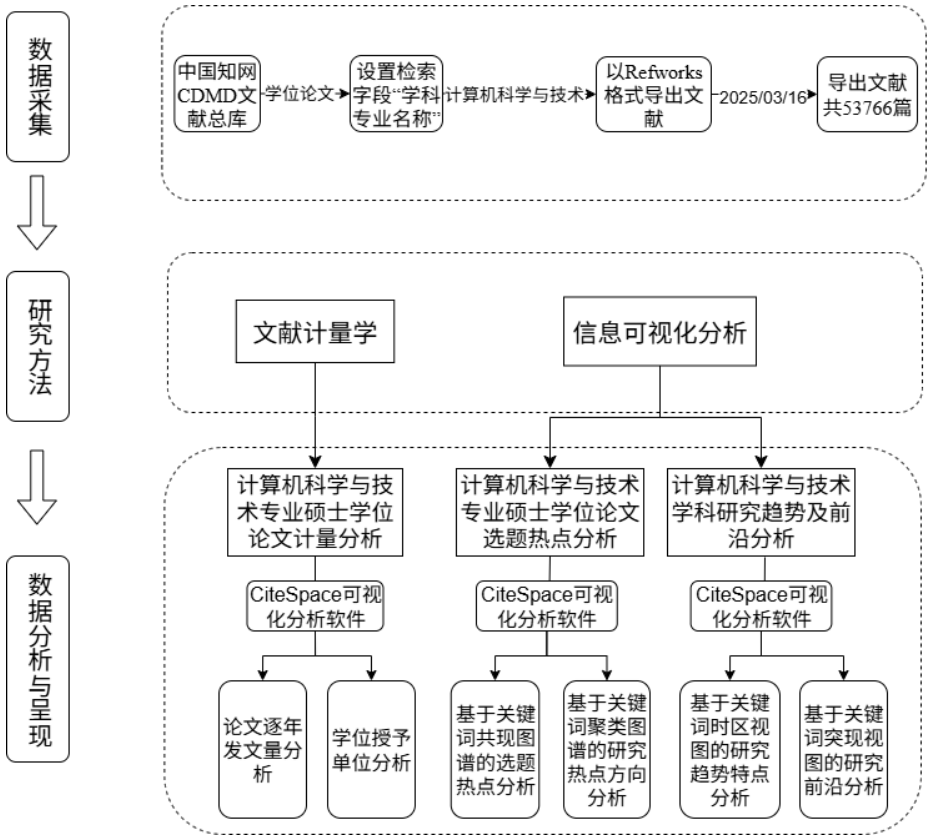


图 1 研究路径

3 硕士学位论文计量分析

3.1 1998—2024 年计算机科学与技术专业硕士学位论文逐年发文量分析

学位论文是学科发展与学术研究的重要载体，其发文量不仅反映研究生教育体系的演进，也可作为衡量学科规模、影响力及创新能力的重要指标^[2]。计算机科学与技术专业硕士学位论文作为信息科学技术领域知识创新与高层次人才培养的核心成果，其发文趋势能够揭示该学科的发展脉络，并映射出信息技术变革对学术研究的推动作用。

从整体趋势来看，1998~2024年计算机科学与技术专业硕士学位论文数量呈现长期增长态势，同时不同时期表现出不同的发展特征，可划分为四个阶段：

起步奠基：学科体系初探，基础理论主导（1998~2002）。论文数量由1篇增至160篇，规模较小，计算机学科在高等教育中初步确立，研究方向聚焦基础理论探索。

稳步扩张：专业布局完善，规模持续增长（2003~2008）。论文数从260篇增至860篇，年均增长率30%，互联网普及与专业设置优化推动研究深化，培养规模显著扩大。

高速跃进：技术政策共振，教育跨越发展（2009~2019）。论文数量从1163篇增至4109篇，十年增长253%，云计算、人工智能等新兴技术崛起叠加国家政策支持，研究生教育进入规模化高速增长。

理性回调：质量导向转型，发展动态平衡（2020~2024）。论文数量高位波动，2023年峰值5532

篇后回落至 4075 篇,学术评价改革与质量提升需求驱动学科发展趋向理性化。

计算机科学与技术专业硕士学位论文的增长趋势与信息技术发展周期紧密相关,近年来,随着研究方向优化和学科评估体系的调整,论文数量虽处于高位,但增长模式趋于理性。

3.2 学位授予单位共现图谱分析

通过用 CiteSpace 分析后,53766 篇硕士学位论文来自 264 个学位授予单位(院校)。院校类别分布情况如表 1 所示,结论据数据可知,总体呈现出理工类大学>综合性大学>军事类院校>师范类院校”的趋势。

4 选题热点分析

关键词是学术论文研究方向与核心内容的双重提炼。当特定关键词在文献中呈现高频出现特征时,其对应的研究主题通常被视为该领域的选题热点^[3]。

表 1 院校类别分布

类别	院校数量	发文章	发文章占比 (%)
理工类	100	30644	57.00
综合类	98	16320	30.35
师范类	30	2866	5.33
农业类	15	591	1.10
财经类	10	322	0.60
民族类	5	224	0.42
军事类	5	2755	5.12
医药类	1	44	0.08

4.1 基于关键词共现知识图谱的选题热点分析

在关键词共现知识图谱中,中介中心性指标用于衡量术语在知识网络中的枢纽作用。研究热点的判定需同时考察术语共现频率与中介中心性两个维度,前者体现概念关联紧密度,后者表征知识传播的核心地位。

基于 CiteSpace 构建的计算机科学与技术专业硕士学位论文关键词共现知识图谱显示,“深度学习”节点规模最大,说明其在选题中出现频率最高、中心性最强,且与其他关键词关联紧密,同时也说明它是计算机科学与技术研究的核心方向。此外,“注意力机制”“卷积神经网络”“机器学习”“云计算”等关键词,在共现知识图谱中节点相对较大,同样是学位论文撰写者选题时的核心关注点。

中介中心性(以下简称“中心性”)是反映节点在整个网络中“媒介”能力的重要参考依据^[4]。通过

结合关键词的出现频次与中心性指标,来判断计算机科学与技术专业硕士学位论文选题热点,并针对高频次和高中心性排名前 10 的关键词展开统计分析(表 2)。

由表 2 可知,关键词“深度学习”呈现高中心性高频次,说明其在计算机科学与技术领域占据绝对重要的地位,关键词“数据挖掘”呈现高中心性中频次,说明其在跨领域连接中起重要作用,比如金融、医疗等领域。关键词“注意力机制”呈现低中心性高频次,说明其在计算机科学与技术领域内深耕。在关键词的频次排序与中心性排序中,二者的一致性存在差异。通过高频次和高中心性联合筛选发现,“深度学习”(出现频次 4009 次,中心性指标 0.33 高于 0.1)、“特征提取”(出现频次 651 次,中心性指标 0.12 高于 0.1)、“云计算”(出现频次 743 次,中心性指标 0.09 低于 0.1)等关键词排在前列。统计数据进一步表明,1998~2024 年计算机科学与技术专业硕士学位论文选题高度聚焦于上述关键词,且这些方向至今仍是该领域研究生的核心研究热点。

表 2 学位论文中排名前 10 高频次关键词及高中心性关键词

序号	关键词	频次	序号	关键词	中心性
1	深度学习	4009	1	深度学习	0.33
2	注意力机制	2023	2	数据挖掘	0.21
3	卷积神经网络	1741	3	遗传算法	0.13
4	机器学习	860	4	入侵检测	0.13
5	云计算	743	5	本体	0.13
6	神经网络	721	6	特征提取	0.12
7	图神经网络	707	7	聚类	0.11
8	特征提取	651	8	访问控制	0.11
9	生成对抗网络	615	9	特征选择	0.1
10	无线传感器网络	611	10	云计算	0.09

4.2 基于关键词聚类知识图谱的研究热点方向分析

基于 1998~2024 年计算机科学与技术专业硕士学位论文构建的关键词共现知识图谱,运用聚类统计分析方法生成关键词聚类知识图谱。该图谱直观呈现了该领域硕士研究生在研究方向上的差异。图谱分析显示,Modularity Q 指数为 0.5143(高于临界值 0.3),表明关键词聚类结构具有显著特征,聚类效果较好;Mean Silhouette 指数为 0.7631(高于临界值 0.5),进一步验证了聚类结果的有效性与合理性。基于对数似然率(LLR)算法进行聚类标签提取,最终生成 10 个具有语义区分度的聚类标签(见

表 3)。表中标签数值越小，所涵盖的关键词数量越庞大，通常表明该聚类领域的研究关注度越高^[5]。

基于关键词聚类知识图谱的可视化分析，1998~2024 年计算机科学与技术专业硕士学位论文的研究选题，主要围绕#0~#9 共 10 个聚类群（表 3）

展开。通过对聚类标签进行主题相似性归纳后可见，相关选题集中呈现出云计算技术、人工智能核心技术、推荐系统、区块链技术与应用、数据分析可视化、并行计算与高性能计算、信息安全技术七大核心热点方向。（表 4）

表 3 #0~#9 聚类群内主要关键词列表

聚类号	聚类标签	对数似然比最大的三个标签词
#0	云计算	云计算(814.46) 无线传感器网络(670.77) 负载均衡(492.67)
#1	深度学习	深度学习(1857.8) 卷积神经网络(1398.6) 目标检测(850.23)
#2	Web服务	Web服务(531.42) 本体(377.92) Hadoop(362.63)
#3	特征选择	特征选择(802.54) 机器学习(696.4) 数据挖掘(681)
#4	推荐系统	推荐系统(959.1) 协同过滤(839.46) 图神经网络(734.91)
#5	区块链	区块链(1281.53) 隐私保护(1076.37) 物联网(443.94)
#6	注意力机制	注意力机制(779.05) 知识图谱(601.97) 自然语言处理(565.76)
#7	异常检测	异常检测(481.58) 可视化(289.06) 人机交互(265.79)
#8	并行计算	并行计算(557.08) GPU(483.78) CUDA(422.28)

表 4 关键词聚类主题

序号	选题方向	聚类标签	关键词
1	云计算技术	#0 “云计算”	云计算, 无线传感器网络, 负载均衡, 任务调度等
2	人工智能核心技术	#1 “深度学习”, #3 “特征选择”, #6 “注意力机制”	深度学习, 卷积神经网络, 目标检测, 特征融合, 特征选择, 机器学习, 数据挖掘, 聚类, 注意力机制, 知识图谱, 自然语言处理, 关系抽取等
3	推荐系统	#4 “推荐系统”	推荐系统, 协同过滤, 图神经网络, 复杂网络等
4	区块链技术与应用	#5 “区块链”	区块链, 隐私保护, 物联网, 差分隐私等
5	数据分析可视化	#7 “异常检测”	异常检测, 可视化, 人机交互, 脑电信号等
6	并行计算与高性能计算	#8 “并行计算”	并行计算, GPU, CUDA, FPGA等
7	信息安全技术	#9 “数字水印”	数字水印, 信息安全, 图像加密, 信息隐藏等

第一，云计算技术研究。这一方向包括聚类#0“云计算”。云计算通过互联网提供弹性计算资源与服务，支持按需分配，无需管理底层基础设施。“云计算技术应用”于 2015 年被教育部批准为专科专业，此外，随着“2023 年 12 月，国家发展改革委等部门发布《关于深入实施“东数西算”工程加快构建全国一体化算力网的实施意见》”奠定了云计算的发展基础。2024 年 12 月，国家发展改革委等部门发布《关于促进数据产业高质量发展的指导意见》中指出“大力推动云边端计算技术协同发展，支持云原生等技术模式创新”，计算机科学与技术领域下的云计算技术研究成为选题新热点。2023 年东南大学李苹苹的《云计算资源动态

调度与虚拟机在线迁移关键技术研究》等，可视为该研究方向的选题范例。

第二，人工智能核心技术研究。这一方向包括聚类#1“深度学习”、#3“特征选择”、#6“注意力机制”。人工智能核心技术是指支撑人工智能系统实现智能行为的关键技术体系。人工智能核心技术包括深度学习、特征选择、注意力机制等。2017 年 7 月国务院《新一代人工智能发展规划》指出“人工智能是国际竞争新焦点和引领未来的战略性技术。主要发达国家将其列为提升竞争力和国家安全的重大战略，通过政策规划聚焦核心技术、顶尖人才、标准规范等领域

强化部署,力争掌握新一轮科技竞争主导权”^[1]。随着“2018年4月,‘人工智能’专业被教育部纳入高等学校本科专业目录”人工智能研究成为热点,以关键词“深度学习”为例,1998~2024年计算机科学与技术专业硕士学位论文关键词出现频次4009次,紧接着频次第二高的关键词“注意力机制”2023次,通过数据分析和研读论文可以看出,在以人工智能核心技术研究为核心的选题中,论文以深度学习、注意力机制研究为主。

第三,推荐系统研究。这一方向包括聚类#4“推荐系统”。推荐系统研究是计算机科学与其他多学科深度融合的结果,其产生代表着计算机科学跨学科研究的成熟与发展,推荐系统研究以推荐算法研究为中心,现有主流的推荐算法有协同过滤推荐、基于内容的推荐算法、基于知识的推荐以及组合推荐。以推荐的效果和推荐的效率提高为目标,致力实现精准度推荐。推荐系统研究跨学科非常广泛,如自动化技术、贸易经济、数学以及社会学与统计学等。

第四,区块链技术与应用研究。这一方向包括聚类#5“区块链”。区块链技术,作为一种去中心化、数据不可篡改和高度透明的分布式账本模型,受到了业界的广泛关注^[6]。区块链技术与应用研究主要关注面向多场景下的隐私保护、共识机制的优化、数据共享的安全性以及应用场景研究。因此,区块链的关键技术、隐私保护、数据共享、应用场景等成为计算机科学与技术专业硕士学位论文的主要选题。代表性的学位论文如2024年北京邮电大学的韩韞泽《基于区块链的数据共享效能提升研究——以采供血行业为例》等。

数据分析可视化研究。这一方向包括聚类#7“异常检测”。该研究方向涉及多学科交叉融合,是计算机科学与统计学、神经科学等学科融合的产物。数据分析可视化研究以互联网技术研究、工业物联网研究为中心,推动多学科的发展。代表性的学位论文如2024年哈尔滨理工大学的王瑞东《基于关联分析的属性网络异常检测方法研究》等。

并行计算与高性能计算研究。这一方向包括聚类#8“并行计算”。并行计算与高性能计算(HPC)因其突破传统计算效率瓶颈的能力及面向复杂任务的灵活扩展特性,已成为推动前沿科学研究与产业数字化转型的关键技术支撑。通过研读论文可以看出,在并行计算与高性能计算的核心选题中,论文以并行计算、GPU、算法研究为主,关于并行处理、并行加速、性能优化的研究尚有不足。

第五,信息安全技术研究。这一方向包括聚类#9“数字水印”,核心关键词有数字水印、信息安全、信息隐藏等。信息安全技术包含三大核心方向,分别

是密码学、访问控制、信息隐藏,其中关键词频次比较高的数字水印技术就是信息隐藏技术的一种。数字水印技术作为信息隐藏技术的核心技术,在版权保护、防篡改等场景应用广泛,成为现代信息安全技术体系的重要组成。随着,2001年9月武汉大学开设我国首个信息安全本科专业,信息安全进入高等教育体系,信息安全成为选题热点。

5 学科研究趋势及前沿分析

5.1 基于关键词时区知识图谱的研究趋势特点分析

时区图谱是另一种侧重于从时间维度上来表示知识演进的图谱,它可以清晰地展示出文献的更新和相互影响^[7]。时区图谱能够以动态时序框架直观呈现文献的更新轨迹及其相互影响。基于CiteSpace可视化软件构建关键词时区知识图谱,并对计算机科学与技术专业硕士学位论文年度高频关键词(前2位)的词频和首次出现年份进行统计分析。(表5)

根据表5可知,在1998年,“事务管理”与“面向对象数据库”等关键词,最早出现在计算机科学与技术专业硕士学位论文选题中。2000年,大部分选题落在“遗传算法”与并行计算。2002年以后,选题关键词主要以“神经网络”“机器学习”“无线传感器网络”“特征提取”“推荐系统”等为中心。2010年,关键词“云计算”成为选题热点,到2014年以后,关键词“深度学习”“注意力机制”成为选题的焦点。近两年来出现的“扩散模型”“知识追踪”“大语言模型”“YOLOv8”等关键词,成为计算机科学与技术专业硕士学位论文研究选题的新方向。

计算机科学与技术专业硕士学位论文选题趋势的动态演变,映射出计算机学科研究热点的动态变迁。基于文献查阅与表5的综合分析,研究发现1998~2024年计算机科学与技术专业硕士学位论文在选题与研究层面呈现出五大典型特征。

(1) 技术迭代加速,研究周期缩短

在早期2001~2014年选题中关键词“XML”“Web服务”“数据挖掘”等研究持续10年之久。在中期2011~2018年选题中关键词“云计算”“协同过滤”“Hadoop”等研究缩短至6~7年。在近期2019~2024年选题关键词“注意力机制”“生成对抗网络”“Transformer”等研究明显缩短至3~4年。

(2) 政策需求驱动,选题适配强化

2011~2012年,“隐私保护”“社交网络”等成为选题热点,原因在于《中华人民共和国侵权责任法》的颁布,其中明确规定,不得利用网络侵犯他人权益。

研究者对隐私保护相关算法进行深入研究，积极推动隐私保护工作的开展。另外，2021 年 12 月 12 日，国务院印发《“十四五”数字经济发展规划》，其中明确指出“加强面向特定场景的边缘计算能力，强化算力统筹和智能调度”^[8]，在此契机，研究者大力开展边缘计算相关研究，学位论文相关选题逐年上升，成为 2021~2023 年计算机科学与技术专业硕士学位论文选题的热点。

(3) 学科交叉深化，创新边界消融

跨学科研究通过打破传统学科壁垒，推动多学科深度融合、交叉渗透与优势互补，催生出新兴学科领域与创新性知识体系^[4]。科研创新研究集中在多学科、多领域的交叉地带，其中计算机科学交叉方向广泛，主要集中在生命科学、工学、环境学、地理学和人文社会科学等。

(4) 场景实践导向，应用重心下沉

计算机科学与技术专业硕士学位论文选题大多以实际应用为导向，在 2009 年首现的关键词“推荐系统”，2012 年首现的关键词“社交网络”都对应目前互联网的应用，也是计算机科学与技术硕士学位论文选题的热点之一。2019 年兴起的“边缘计算”对比“云计算”说明学位论文选题研究在分布式、实时化场景上成为热点。

(5) 前沿技术引领，范式革新主导

通过分析 1998~2024 年计算机科学与技术专业硕士学位论文选题可知，主题为“算法研究”“关键技术研究”“方法研究”“关键技术研究”“深度学习”占据主导地位。2021 年 12 月，国务院印发《“十四五”数字经济发展规划》，明确提出“将创新作为引领发展的核心驱动力，强化科技自立自强对数字经济发展的战略支撑作用”。在此背景下，计算机科学与技术专业硕士学位论文的研究主题不再局限于对理论体系的构建，而更聚焦于技术创新与实践，促进中国计算机科学领域的发展。

5.2 基于关键词突现知识图谱的研究前沿分析

CiteSpace 可视化软件对其突现词进行分析，因突现词可以展现出某个关键词在一段时间内的变化，表明某一潜在话题已经或者正在引起关注，也会后续被研究者们当作该领域的热点及其前沿动态进行研究^[9]。基于关键词突现知识图谱，编制了 1998~2024 年计算机科学与技术专业硕士学位论文前 20 位关键词突现表（表 6）。

分析突现词可揭示学位论文选题热点的时序变迁，从而推断学科发展趋势^[10]。结合关键词突现图

谱和表 6，认为 1998~2024 年我国计算机科学与技术学科研究的变迁主要分为五个阶段。每个阶段出现的热点关键词反映出计算机科学与技术学科研究在不同阶段的时代特征。

表 5 计算机科学与技术专业硕士学位论文年度高频关键词（前2位）的词频和首次出现年份表

序号	首现年份	高频关键词
1	1998	事务管理(2) 面向对象数据库(1)
2	2000	遗传算法(466) 并行计算(249)
3	2001	XML(141) 容错(89)
4	2002	神经网络(721) 数据挖掘(584)
5	2003	负载均衡(407) 访问控制(250)
6	2004	机器学习(860) 特征选择(525)
7	2005	无线传感器网络(611) 支持向量机(431)
8	2006	特征提取(651) 聚类(476)
9	2007	文本分类(298) 计算机视觉(251)
10	2008	异常检测(366) RFID(64)
11	2009	推荐系统(603) 复杂网络(362)
12	2010	云计算(743) 特征融合(580)
13	2011	目标检测(610) 隐私保护(561)
14	2012	迁移学习(470) 社交网络(325)
15	2013	集成学习(322) 大数据(255)
16	2014	深度学习(4009) 图像分类(262)
17	2015	卷积神经网络(1741) 强化学习(512)
18	2016	深度神经网络(291) 循环神经网络(228)
19	2017	注意力机制(2023) 多任务学习(298)
20	2018	生成对抗网络(615) 知识图谱(528)
21	2019	图神经网络(707) 边缘计算(254)
22	2020	Transformer(342) 图卷积神经网络(207)
23	2021	对比学习(297) 联邦学习(256)
24	2022	提示学习(65) 轻量化(65)
25	2023	扩散模型(28) 知识追踪(25)
26	2024	大语言模型(22) YOLOv8(15)

(1) 奠基：基础技术长周期沉淀（2001~2005）

从突现强度看，“Web 服务”“数据挖掘”“XML”“P2P”的突现强度较大分别为 88.56、67.86、65.33、54.17。在这时期的研究主要围绕早期互联网技术和基础数据技术，这些技术主要涉及数据交换和基础的数据处理方法，为后续互联网应用奠定基础。从突现时间跨度看，“XML”和“数据挖掘”突现时间跨度为 14 年，“Web 服务”和“P2P”突现时间跨度为 13 年，该研究热点呈现出研究周期长的特点，说明这些关键词作为研究热点已经形成相对稳定的研究领域。

表 6 计算机科学与技术专业硕士学位论文关键词突现表
(前20位)

关键词	突现度	始	止	持续时间(年)
XML	65.33	2001	2014	14
Web服务	88.56	2003	2015	13
P2P	54.17	2003	2015	13
数据挖掘	67.86	2004	2017	14
无线传感器网络	139.38	2006	2015	10
支持向量机	69.07	2006	2018	13
本体	68.39	2006	2014	9
云计算	151.68	2011	2017	7
Hadoop	88.47	2011	2017	7
Android	67.86	2011	2017	7
MapReduce	62.53	2011	2016	6
协同过滤	51.8	2012	2018	7
大数据	61.55	2014	2018	5
Spark	52.2	2016	2019	4
卷积神经网络	80.83	2018	2020	3
生成对抗网络	54.49	2020	2022	3
注意力机制	244.67	2021	2024	4
图神经网络	161.27	2022	2024	3
Transformer	101.68	2022	2024	3
联邦学习	77.17	2022	2024	3

(2) 拓展: 物联感知多领域融合(2006~2010)

从突现强度看,“无线传感器网络”的突现强度较大为139.38。在2005年,国际电信联盟(ITU)发布了《ITU 互联网报告 2005: 物联网》,报告中明确指出无线传感器网络技术是物联网感知层的核心技术之一,该关键词成为计算机领域研究热点。从突现时间跨度看,“支持向量机”突现时间跨度为13年。“支持向量机”由Vapnik等研究者提出,在计算机视觉、生物信息学、医疗诊断等领域有着广泛的应用,该关键词呈现出多领域交叉融合的特点,成为突现时间跨度之久原因之一。

(3) 深化: 云计算生态加速化迭代(2011~2015)

“云计算”“Hadoop”“Android”成为该时期的研究热点,突现度分别为151.68、88.47、67.86。该阶段突现度最大的是“云计算”,随着2010年OpenStack开源、2011年阿里云推出首个公有云服务,为研究者提供成熟的研究环境,“云计算”成为研究热门。突现时间跨度上,“云计算”“Hadoop”“Android”突现时间跨度均为7年,相比前两阶段呈现周期缩短

的特点,意味着技术迭代正在加速化。

(4) 突破: 智能模型短周期爆发(2016~2020)

“卷积神经网络”突现度最大为80.83,卷积神经网络是一种经典的深度学习模型,其设计理念源于生物视觉感知机制^[1]。CNN在多领域应用广泛,随着2016年10月PyTorch框架开源,极大地降低了研究者研究门槛。在此契机,该关键词成为研究热点。该阶段时间跨度最长的是Spark为4年,Spark对比Hadoop MapReduce在计算效率上有极大的提升,成为大数据领域的核心工具之一,Spark的兴起是一种技术迭代的表现。该阶段关键词突现时间跨度约3~4年,研究热点呈现研究周期明显缩短、技术迭代加速的特点。

(5) 革新: 前沿架构高频次演进(2021~2024)

主要涉及的突现词有“注意力机制”“图神经网络”“Transformer”“联邦学习”等。Transformer模型是Vaswani等人在《Attention Is All You Need》论文中提出完全基于自注意力架构的模型。Transformer取代了循环神经网络成为自然语言处理主流架构。该阶段研究热点呈现研究周期短暂、技术迭代频繁的特点,技术原创性与场景适配性成为核心竞争维度。

6 结束语

本研究通过CiteSpace知识图谱可视化分析,系统梳理了1998~2024年计算机科学与技术专业硕士论文的选题演进与学科动态,为学科发展趋势研判、研究生选题优化及教育资源分配提供了实证依据,助力计算机科学与技术领域在技术革新浪潮中实现可持续发展。

结果表明,研究热点与信息技术发展高度同步,深度学习、云计算、区块链等核心方向持续引领学科创新,人工智能技术驱动的研究范式变革尤为显著。发文量增长趋势折射出学科规模的扩张与教育政策的适配性,理工类院校的主导地位凸显了产学研结合的实践导向。同时,选题周期缩短、技术迭代加速、跨学科融合深化等特征,揭示了计算机科学研究动态性与复杂性。前沿技术如大语言模型、边缘计算等逐渐成为新兴热点,而信息安全、并行计算等方向亟须理论与应用的双重突破。未来研究可进一步关注技术伦理、绿色计算等社会需求导向的议题,并强化多学科交叉的创新机制。

参考文献

- [1] 国务院. 国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知[EB/OL]. [2024-07-20]https://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm

- [2] 段鹏飞,熊盛武,袁景凌.自主先进计算新工科研究生培养模式改革与实践[J].计算机技术与教育学报,2022,10(5):62-66.
- [3] 高继平,丁堃,潘云涛,等.多词共现分析方法的实现及其在研究热点识别中的应用[J].图书情报工作,2014,58(24):80-85+98.
- [4] 李杰.2011—2023年我国艺术学理论专业硕士学位论文选题热点与趋势研究——基于CiteSpace知识图谱的可视化分析[J].美术教育研究,2024,(20):99-104.
- [5] 李杰,陈超美.CiteSpace:科技文本挖掘及可视化[M].北京:首都经济贸易大学出版社,2016:89.
- [6] 陈胜男.基于分片技术的区块链性能优化研究[D].大连交通大学,2024.
- [7] 陈悦,陈超美,刘则渊,等.CiteSpace知识图谱的方法论功能[J].科学学研究,2015,33(02):242-253.
- [8] 国务院.国务院关于印发“十四五”数字经济发展规划的通知[EB/OL].[2021-12-12].https://www.gov.cn/gongb/ao/content/2022/content_5671108.htm
- [9] 羊中太,汪秋寒.我国乡村治理研究热点与趋势分析——基于Cite Space的图谱分析[J].甘肃农业,2023,(07):100-109.
- [10] 尚凤军.知识图谱驱动的计算机网络数智化课程建设探索[J].计算机技术与教育学报,2024,12(6):71-77.
- [11] Tang F, Mao B, Fadlullah Z M, et al. On removing routing protocol from future wireless networks: A real-time deep learning approach for intelligent traffic control[J]. IEEE Wireless Communication s, 2018, 25(1): 154-160.