

基于 VOSviewer 的计算机科学与技术的科学知识图谱分析

余晓桐

(天津大学, 天津, 300350)

摘要: 计算机技术自诞生便对人类社会产生了深远影响。计算机科学与技术作为普通高等学校本科专业应运而生, 但由于其对专业化的知识要求较高且涉及范围广泛, 使得初学者与想对其进行初步了解的人群难以明白其研究现状。本文通过对 Web of Science 上有关计算机科学与技术的英文文献进行梳理, 借助 VOSviewer 绘制科学知识图谱, 从文献计量学的方向切入, 直观把握该学科主要研究现状。

关键词: 计算机科学与技术 文献计量学 英文文献 研究现状

中图分类号: C8 **文献标识码:** A

1940 年代, 美国成功研发出来世界上第一台计算机, 并将其命名为“ENIAC”, 震惊了全世界。“ENIAC”这台计算机的体积和质量都比较大, 电子管的数量非常多, 运行速度十分缓慢, 相应的计算成本也较高。在技术革新的持续激励之下, 到 1980 年代英特尔 CPU 开始出现, 并且得到了较好的推广应用, 计算机开始在一些大型的企事业单位得到应用, 特别是在数据处理方面发挥出了较为关键的作用。也是在这一时期, 个人电脑也随之产生, 计算机的体积以及质量都变得更小, 相应的计算成本也得以降低。随后, 计算机在一些中小型企业、个人家庭中也开始得到较为广泛的应用。在 21 世纪, 计算机科学与技术的应用更加细化和多元, 从不同角度影响着整个国家的发展以及人们的生活, 为人类社会的进步做出了突出贡献。

计算机科学与技术是当下热门的研究方向, 同时也是一门与人们日常生活息息相关、联系紧密的学科。社会对计算机科学与技术领域的需求日益多样化, 覆盖人工智能、大数据、物联网等多个领域。[1]但由于其对专业化的知识要求较高且涉及范围广泛, 使得初学者与想对其进行初步了解的人群难以明白其研究现状。文献计量方法在分析研究内容、方法、热点与趋势上具有一定的优势, 可以对特定时间范围内某一研究领域的文献进行定量化分析。本文通过对 Web of Science 上有关计算机科学与技术的英文文献进行梳理, 借助 VOSviewer 绘制科学知识图谱, 直观把握该学科主要研究现状。

一、研究设计

科学知识图谱是显示知识发展进程与结构关系的一系列各种不同的图形, 用可视化技术描述知识资源及其载体, 挖掘、分析、构建、绘制和显示知识及它们之间的相互联系。对某一学科研究领域的发展历程、热点主题和前沿趋势分析主要是采用科学知识图谱分析方法, 即通过对学科领域的文献信息可视化, 进而显示出科学知识的发展进程与结构关系, 最终使研究人员能够直观地辨识出科学前沿的演化路径。[2]Web of science 核心合集是获取全球学术信息的重要数据库, 本文采取“所有字段=compute* AND 所有字段=scien* or technolog*”的检索式, 并以“高被引论文”进行精炼, 得到 5368 条结果。VOSviewer 作为一款基于计算机编程语言 (Java) 的知识框架可视化软件, 能够绘制包括期刊、发文机构、主题词等的共现网络, 实现科技文献计量的可视化。本工作采用 VOSviewer 软件绘制文献共被引聚类图, 反映计算机科学与技术领域的核心文献。文献计量学软件 VOSviewer 与 CiteSpace 均能挖掘、分析、归纳研究领域的发展进程、预测前沿发展, 并进行知识图谱可

视化分析。[3]其突出的优点是图形展示能力强，运算速度快，非常适合分析大规模样本数据，具有很强的图谱呈现能力。

二、研究结果分析

如图 1 是检索文献的发表年份分布图，从图中可以清晰看出，自 2014 年至 2020 年间，每年发表文献数量呈递增态势且增长幅度平稳。2020 年发表数量最多，共计 634 篇，占总数的 11.811%。由此可看出计算机科学与技术当下以及未来一段时间仍会是研究热点，且其兴起并非短期内的结果。

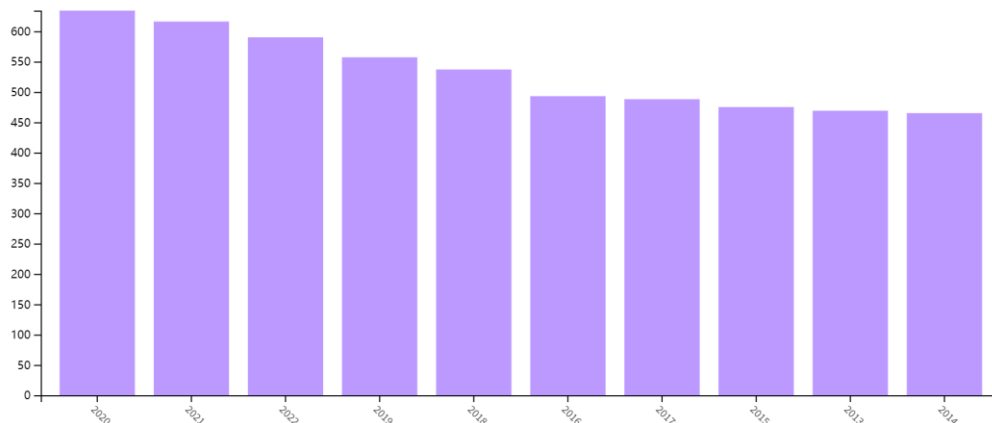


图 1 检索文献的发表年份分布图

从文献共被引的作者聚类分析（如图 2）中可以看出，计算机科学与技术方面的核心文献的作者主要为 Zhang Y, Wang J, Liu Y, Krizhevsky A 等。每一个圆圈的大小代表这个关键字的权重，两个圆圈之间的距离表示了两个圆圈之间的合作性，如果合作性越强则距离越短，合作性越弱则距离越远。圆圈的颜色代表了各自的聚类。

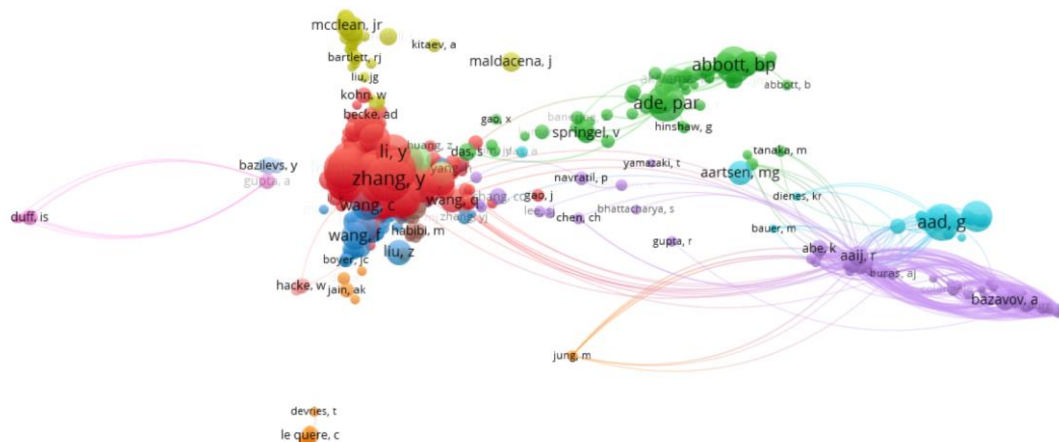


图 2 文献共被引的作者聚类分析

如图 3 是检索文献的作者分布图，从图中可以清晰看出，在发文量最高的 25 名作者中，华裔占大多数。其中，发文量最高的作者是 Liu Y，共计发表 80 篇文献，占总数的 1.490%。

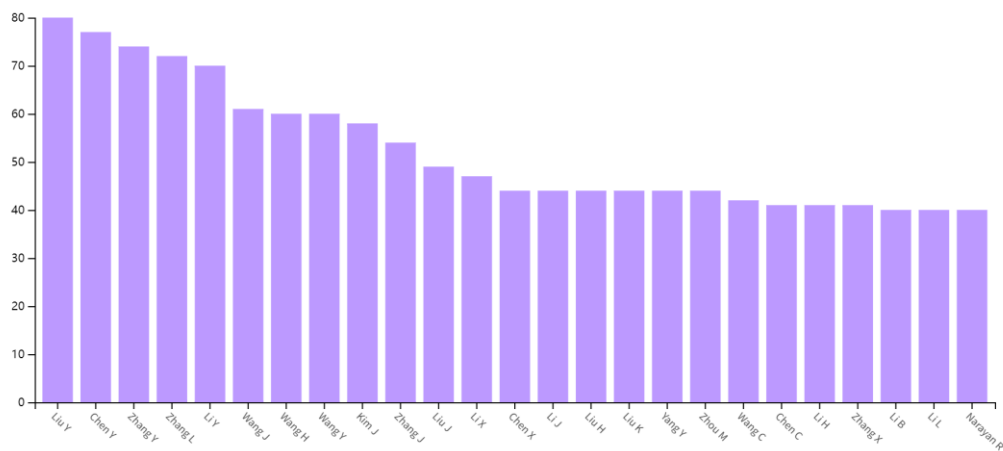


图 3 检索文献的作者分布图

从主要研究机构的聚类分析（如图 4）中可以看出，计算机科学与技术方面的研究机构主要为 Chinese Acad Sci, Univ Calif Berkeley, Stanford Univ 等。还可以看出，中外机构之间的合作有明显分界。在未来我们还可以进一步加深合作，以在该领域取得更多成就。

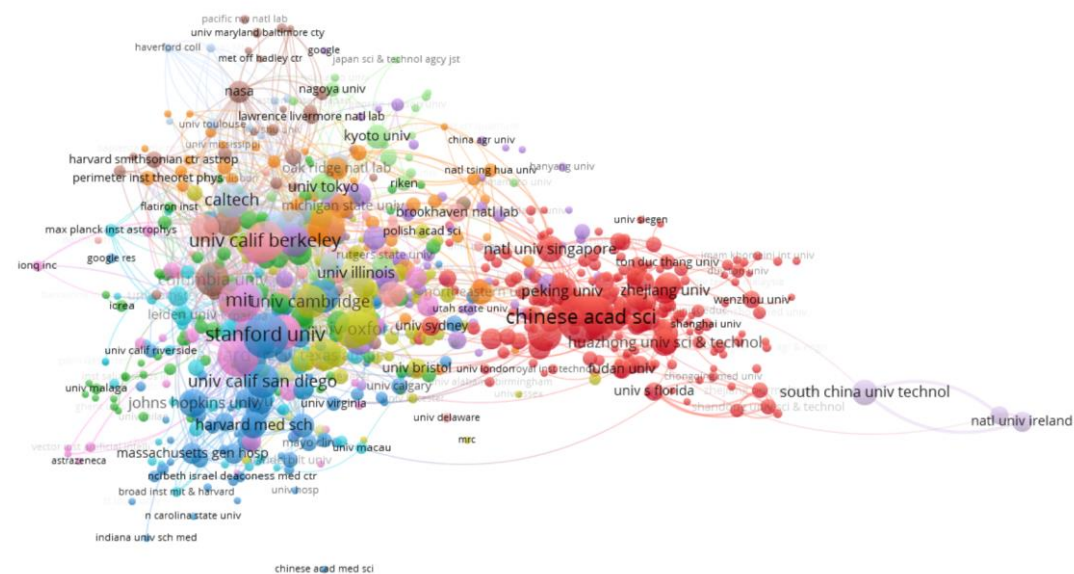


图 4 主要研究机构的聚类分析

如图 5 是检索文献的核心机构分布图，从图中可以清晰看出大部分核心机构都是大学与研究院。其中，发文量最高的研究机构是 RLUK RESEARCH LIBRARIES UK，共计发表 813 篇文献，占总数的 15.142%。

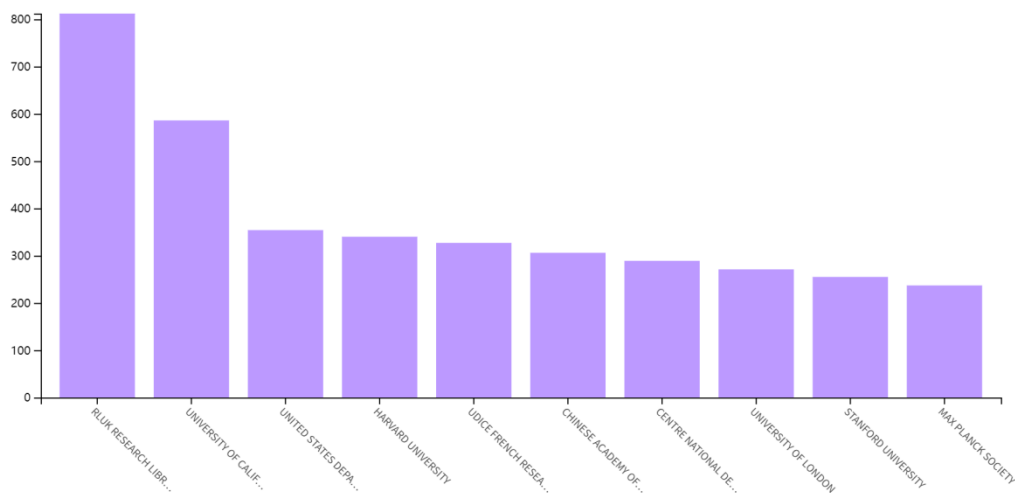


图 5 检索文献的核心机构分布图

关键词是表述论文的中心内容有实质意义的词汇,可根据关键词出现的频率去追踪一个领域的研究热点。如图 6 的关键词共现聚类分析清晰展示了当下计算机科学与技术的研究热点,包括 deep learning, classification, model, design 等。

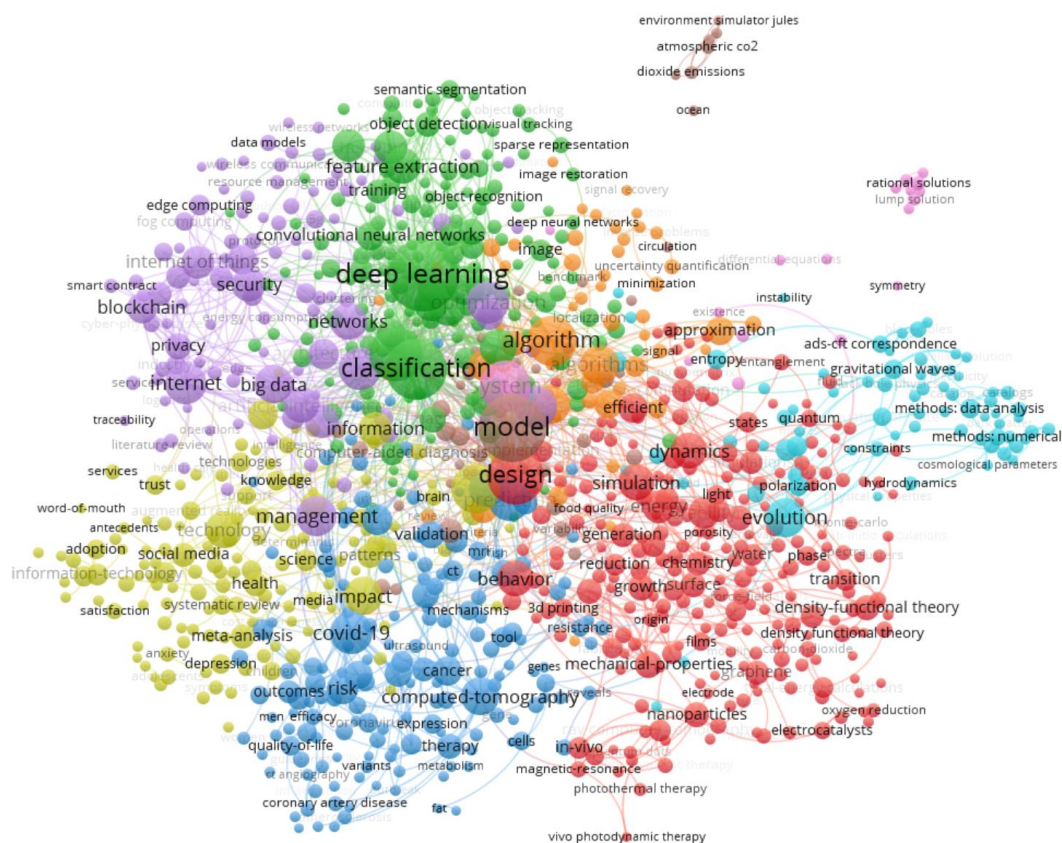


图 6 关键词共现聚类分析

三、结论与讨论

科研成果的影响力可以从数量和质量两个方面来进行评价。现阶段计算机科学与技术领

域的高频被引文献数量较少,虽然在逐年增长,但速度较为缓慢,可见该领域仍有很高的研究潜力。在现代科学发展条件下,越来越多的科技工作者都需要以合作的方式攻克研究难题。我国内部各大主要研究机构之间合作关系密切,但与国际上的交流合作还有待进一步加强。

计算机领域在自诞生以来的半个多世纪的时间中就取得了长足的发展并非偶然偶然,当第一台计算机问世的时候就标志着人类进入了一个新的时代——电子计算机时代。目前,人类已经离不开计算机,不管在哪个领域都有计算机的身影。在当今,人类可以不出门就可以知道世界上任何有网络的地方所发生的重大事件。计算机让世界变得更像一个村落,整个世界已经被网络所覆盖。通过计算机你可以知道天下事,这无疑是计算机给信息传输带来的好处。通过计算机,人们可以控制笨重的机器,不用再耗费大量的人工和体力了,这是人类的生活更加的便利。未来的计算机带给人类的远远不止这些,未来的计算机将会使人们的生活变得更加的有序,幸福,快乐,安逸。

参考文献

- [1] 郑日美. 信息化时代下高校计算机科学与技术专业教学改革探索[J]. 湖北开放职业学院学报, 2024, 37 (03): 164-165+168.
- [2] 唐欢, 田丽. 2013—2022 年我国知识服务研究科学知识图谱分析[J]. 现代信息科技, 2024, 8 (06): 121-126.
- [3] 刘艺璇, 阳晶晶, 陈静, 李定祥, 邓奕辉. 基于 VOSviewer 和 CiteSpace 知识图谱的青钱柳可视化分析[J]. 中医药学报, 2024, 52 (04): 54-59.

Scientific Knowledge Graph Analysis of Computer Science and Technology Based on VOSviewer

Yu Xiaotong

(Tianjin University, Tianjin, 300350)

Abstract: Computer technology has had a profound impact on human society since its inception. Computer Science and Technology has emerged as an undergraduate major in ordinary higher education institutions. However, due to its high demand for specialized knowledge and wide coverage, it is difficult for beginners and those who want to have a preliminary understanding of it to understand its research status. This article reviews English literature on computer science and technology on Web of Science, and uses VOSviewer to draw a scientific knowledge graph. Starting from the perspective of bibliometrics, it intuitively grasps the main research status of this discipline.

Keywords: Computer Science and Technology; Bibliometrics; English literature; research status