

医疗云相关 SCI 论文主题词聚类分析^{*}

张志常 娄 岩

(中国医科大学公共基础学院 沈阳 110122)

〔摘要〕 检索与医疗云相关的 SCI 论文, 分析当前该主题相关研究方向。对 Web of ScienceTM 核心合集数据库中该主题 SCI 论文进行文献计量学分析, 统计高频主题词在同一文献中的出现频率并生成共现矩阵, 使用 SPSS 对矩阵各类文献内容进行聚类分析, 进而获得该主题的研究方向。

〔关键词〕 医疗云; 共现矩阵; 聚类分析; 主题词

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2016.06.015

Clustering Analysis on Subject Terms of SCI Papers Related to Medical Treatment Cloud ZHANG Zhi-chang, LOU Yan, China Medical University, Shenyang 110122, China

〔Abstract〕 The paper retrieves SCI papers related to medical treatment cloud and analyzes the current research direction of this topic. It makes the bibliometric analysis of SCI papers on this topic in Web of ScienceTM core integrated database, counts up the occurrence frequency of high-frequency subject terms in the same document and generates the co-occurrence matrix. By clustering analysis of various document contents in the matrix with SPSS, it obtains the research direction of this topic.

〔Keywords〕 Medical cloud; Co-occurrence matrix; Cluster analysis; Subject term

1 引言

采用文献计量学中的共词分析法对 2010 年至今与医疗云相关的 SCI 论文研究领域结构和内部联系进行分析。共词分析法认为若两个能够表达文献主题的词条在一篇文献中同时出现, 则两者之间具有一定的共现关系, 共现次数越多则关系越强^[1-5]。

对于一组文献, 将两两出现的主题词构建成共词网络, 网络间节点的远近表示主题词的亲疏关系, 将文献群中的主题词进行聚类分析, 聚集在一起的若干主题词就构成一个研究主题领域^[6]。

2 资料与方法

2.1 资料来源

所下载的数据来源于 Web of ScienceTM 核心合集数据库, 共词矩阵处理使用文献题录信息统计分析工具 SATI 实现^[1], 聚类分析使用 SPSS 19.0 实现。

2.2 方法

云计算已经成为引领未来信息产业乃至整个经济社会创新发展的战略性关键技术和基础性创新平台, 也给医疗行业带来全面的机遇和挑战^[7-10]。云

〔收稿日期〕 2016-01-20

〔作者简介〕 张志常, 讲师, 副主任, 发表论文 17 篇, 参编教材 11 部, 主持省部级以上课题 2 项; 通讯作者: 娄岩, 教授, 室主任。

〔基金项目〕 辽宁省教育科学“十二五”规划课题(项目编号: JG14DB458)。

计算的计算模型在 20 世纪 90 年代就被提起，直到 2010 年才在全球范围内兴起。在 Web of Science™ 数据库中检索 1990 – 2009 年之间的医疗云相关文献仅有 105 篇，平均每年仅发表 5.25 篇，从文献发表与新技术进展角度进行分析，认为以 2010 – 2015 年作为文献检索的时间跨度，具有参考价值。本文以 Medical Cloud 作为主题词，时间跨度是 2010 – 2015 年，检索出 303 篇论文。使用 SATI 软件对检索结果进行处理，选择频次 ≥ 7 次的主题词作为高频主题词，生成主题词共现矩阵，对同一文献中高频主题词的出现频率两两统计，使用 SPSS 19.0 对共现矩阵进行聚类分析，观察主题词之间的紧密程度并进行总结，分析出该领域研究热点。

3 结果与讨论

3.1 高频主题词的词频分布

在所有关键词中，将出现频率 ≥ 7 次的主题词作为高频主题词，共有 10 个主题词，见表 1。

表 1 医疗云相关 SCI 论文高频主题词频数分布					
序号	主题词	频数	序号	主题词	频数
1	护理 (Care)	15	6	管理 (Management)	9
2	信息 (Information)	12	7	制度、系统 (Systems)	8
3	系统 (System)	12	8	模型 (Model)	8
4	设计 (Design)	11	9	云 (Cloud)	7
5	安全 (Security)	9	10	框架 (Framework)	7

3.2 高频主题词的共词聚类结果

如图 1 所示，纵轴的数字代表主题词编号，横轴数字代表主题词两两之间的距离，如果两个词在很短的距离聚集在一起，说明这两个词之间的关系紧密。如 5 号 Security 和 9 号 Cloud 连接的横轴很短，说明该研究主要针对医疗云安全开展研究。通过 SCI 数据库中对主题词检索，验证了分类结果的正确性。

3.3 讨论

经过聚类图分析，以距离 14 作为分类标准，结果显示近年来，SCI 文章中有关医疗云主题的研

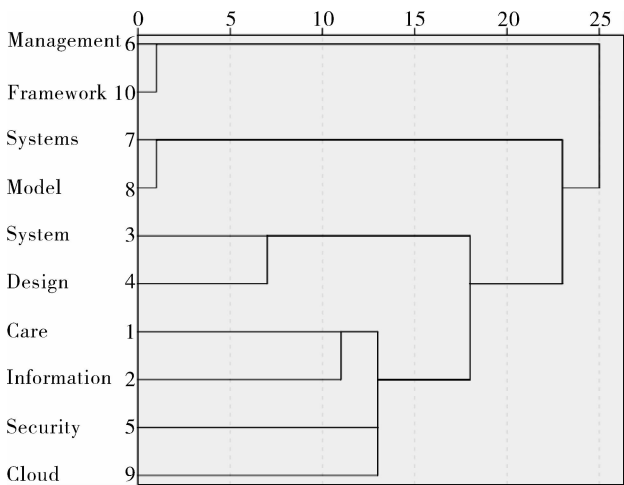


图 1 高频主题词聚类树形图

究热点主要包括服务管理框架、云模型、系统设计的实现、医疗保健护理信息和云安全研究等 5 个方面。

3.3.1 医疗云服务管理框架研究 Lai IKW 等提出一种能够促进知识网络成员互动的云计算服务框架，即知识即服务 (Knowledge as a Service, KaaS)，将 KaaS 应用于动态放射学治疗服务中并对知识云系统支持下协作网络的形成与活动进行分析，认为 KaaS 能够促进医疗服务行业发展，也对其他行业引入 KaaS 提供了参考^[11]。Dixon BE 等实现了基于 Web 的临床决策支持 (CDS) 和临床知识管理云系统框架，在云系统的试点研究中，通过社区医疗云为初级护理患者创建了高血压、糖尿病、冠状动脉疾病的 CDS 知识共享库，通过该数据集为患者和临床医生提供预防保健提醒，在为期 6 个月的试点研究中，有 57% 的患者接受过预防保健提醒，提醒医生对高血压病人血压进行监控 (比例是 29%)；对糖尿病患者进行眼科检查 (比例是 28%)，认为虽然该远程异步云决策系统在性能、管理、语义操作性、持续调整性和可用性 5 个方面存在一些问题，但总体表现优异，通过云来更好地支持临床决策是可行的，需要加强的是生物学信息学和计算机科学之间的相互合作^[12]。Souilmi Y 等使用基于云计算的工作流管理系统 COSMOS 开发了一个全基因组分析工作流框架 GenomeKey，通过亚马逊 AWS 云服务的高性能计算集群进行实施，为全基因组分析优化和工作流管理提供了一种快速、可伸缩、具备成本效益的方法^[13]。

3.3.2 云模型研究 Vilaplana J 等设计了一个 e-Health 云系统,定义一个能够自适应不同种类疾病和新增患者的云架构平台,依 QoS 服务质量功能开展 M/M/m 队列的通信网络排队模型研究,结果显示当服务器数量增加时,系统性能会显著改善,平台的可扩展性是关键^[14]。Ratnam KA 等使用 AMOS 20.0 结构方程建模和 SPSS 20.0 描述性统计分析的方法对基于医疗生态系统和云计算平台的马来西亚国家医疗信息交换系统进行调查研究,认为系统利用率和系统维度影响医疗服务的整体水平,系统集成和安全对医疗机构的 IT 资源具有至关重要的作用^[15]。Hassan MM 为解决 e-Health 中多媒体云动态应用程序需满足 QoS 要求和优化服务器数量达到节约能耗和成本的要求,针对有效分配虚拟机资源这一问题,提出一种基于纳什议价解(Nash bargaining solution)的成本效益和动态虚拟机分配模型,结果表明该模型可以在保证 QoS 需求的前提下,减少运行服务器的总体成本,将不同维度的服务器资源利用率最大化^[16]。

3.3.3 医疗云系统设计与实现 Lu SL 等提出一种将 e-Health 的医疗信息和通讯系统从传统的 C/S 架构迁移至虚拟化的云计算环境的方法,设计并开发出两个 e-Health 云应用程序(医疗实践管理系统和远程医疗实践系统),演示了其在 Windows Azure 云计算平台开发和部署云服务应用程序的过程,对负载均衡进行绩效评估^[17]。Yuan YW 等设计实现了基于云服务的 DICOM 医学图像共享数据集,认为该技术在实现共享和有效利用资源的基础上,既可以减少存储空间,又能够增加灾难可恢复性^[18]。Lin BS 等设计出一个基于 Android 系统并集成在机顶盒中,可以协助家庭医疗保健管理、提供远程医疗服务、与医院之间进行信息交换的混合云远程医疗系统,该系统可以将更新信息存储在公共云中,便利医务人员临床诊断时能够快速访问有关信息,并且该设计提供了一个健壮的系统架构,解决网络过载和拥堵问题,提高了系统效率^[19]。

3.3.4 面向医疗保健护理信息开展的研究 Poulymenopoulou M 等将基于工作流的急诊电子病历(E-EPR)描述为云端提供的服务,认为 E-EPR

可以为紧急医疗服务(EMS)提供患者综合信息并将这些信息共享给医疗人员,并且也需要以 E-EPR 为基础构建一个整合医疗企业并基于医疗信息集成集成的协作网络^[20]。Haskew J 等实现了一种面向孕产妇和儿童保健门诊的基于云计算的电子医疗记录系统于 2013 年 4 月和 6 月之间,在肯尼亚西部对其收集医疗数据的完整性以及对临床和公共卫生服务的影响进行评估,研究结果表明该系统可以明显改善孕产妇和儿童患者数据记录的完整性^[21]。Sung WT 等为实现在社区和家庭对老年精神病患者人群进行远程医疗监控,设计一个基于物联网的家庭社区无线医疗网络,通过云计算和生理信号处理,融合算法收集、处理和患者信息分析、生理信号采集并将结果传输到医疗诊断主机,可提高融合精度、减少生理信号测量时间^[22]。

3.3.5 云安全研究 Liu CH 等为了解决云计算环境下个人健康记录(PHR)的信息安全问题,提出云计算环境下访问 PHR 的双线性配对构造控制机制以确保信息的高效和安全^[23]。Gerard P 等认为云计算资源共享所具有的能够提供集中的存储和访问,减少不必要的重复研究等特性,使其具有应用在放射学中的显著优势,考虑到灾难恢复、安全审计等问题,建议选择私有云方案确保数据的安全存储与 HIPAA 法案(健康保险携带和责任法案)的遵从性^[24]。Xhafa F 等通过原始数据加密、支持撤销操作、本地解密等扩展功能,设计了一个确保存储在云端医疗数据安全性的基于云的电子健康记录(EHR)系统^[25]。

4 结语

目前 SCI 论文关于医疗云研究方向的热点除了上述研究以外,仍有学者提出许多全新的观点,如 Kitsos I 等使用 Amazon EC2 云基础设施的 MapReduce 分布式计算模型解决 Web 中没有索引文档集合的医疗领域中专业、专利搜索等问题^[26]。这些研究虽然主题词频次较低,未被纳入本次研究,但仍然很有价值,需要去挖掘、发现和思考。云计算的兴起改变了传统计算应用模式,促进了医疗卫生信息化建设,同时也必将对传统医疗卫生服务的发展理念与模式产生深刻的改变^[27]。可从该文的分析看出国际医疗云的研究方向和趋势。

参考文献

- 1 刘启元, 叶鹰. 文献题录信息挖掘技术方法及其软件 SATI 的实现——以中外图书情报学为例 [J]. 信息资源管理学报, 2012, (1): 50-58.
- 2 宫小翠, 赵迎光, 安新颖. 研究前沿识别方法探析 [J]. 医学信息学杂志, 2015, (9): 47-51, 64.
- 3 朱妍昕. 医务人员信息需求调研分析 [J]. 医学信息学杂志, 2015, (3): 62-66, 77.
- 4 钟秀梅, 崔雷. 国外临床数据挖掘研究热点的文献计量学分析 [J]. 医学信息学杂志, 2015, (5): 57-63.
- 5 李勇, 安新颖, 赵迎光. 中国医学高水平 SCI 论文基金资助分析 [J]. 医学信息学杂志, 2015, (6): 42-47.
- 6 钟伟金, 李佳, 杨兴. 共词分析法研究 (三)——共词聚类分析法的原理与特点 [J]. 情报杂志, 2008, (7): 118-120.
- 7 余江, 万劲波, 张越. 推动中国云计算技术与产业创新发展的战略思考 [J]. 中国科学院院刊, 2015, (2): 181-186.
- 8 胡新平, 张志美, 董建成. 基于云计算理念与技术的医疗信息化 [J]. 医学信息学杂志, 2010, (3): 6-9.
- 9 高汉松, 肖凌, 许德玮, 等. 基于云计算的医疗大数据挖掘平台 [J]. 医学信息学杂志, 2013, (5): 7-12.
- 10 唐龙凯, 潘大钊, 张鑫. 基于虚拟化技术的医院云计算数据中心构建与应用 [J]. 医学信息学杂志, 2015, (7): 19-23.
- 11 Lai IKW, Tam SKT, Chan MFS. Knowledge Cloud System for Network Collaboration: a case study in medical service industry in China [J]. Expert Systems with Applications, 2012, 39 (15): 12205-12212.
- 12 Dixon BE, Simonaitis L, Goldberg HS, et al. A Pilot Study of Distributed Knowledge Management and Clinical Decision Support in the Cloud [J]. Artificial Intelligence in Medicine, 2013, 59 (1): SI: 45-53.
- 13 Souilmi Y, Lancaster AK, Jung JY, et al. Scalable and Cost-effective Ngs Genotyping in the Cloud [J]. BMC Medical Genomics, 2015, 8 (1): 64.
- 14 Vilaplana J, Solsona F, Abella F, et al. The Cloud Paradigm Applied to E-Health [J]. BMC Medical Informatics and Decision Making, 2013, 13 (6): 35.
- 15 Ratnam KA, Dominic PDD, Ramayah T. IA Structural Equation Modeling Approach for the Adoption of Cloud Computing to Enhance the Malaysian Healthcare Sector [J]. Journal of Medical Systems, 2014, 38 (8): 82.
- 16 Hassan MM. Cost-effective Resource Provisioning for Multimedia Cloud-based E-health Systems [J]. Multimedia Tools and Applications, 2015, 74 (14): 5225-5241.
- 17 Lu SL, Ranjan R, Strazdins P. Reporting an Experience on Design and Implementation of E-Health Systems on Azure Cloud [J]. Concurrency and Computation-Practice & Experience, 2015, 27 (10): 2602-2615.
- 18 Yuan YW, Yan LM, Wang YG, et al. Sharing of Larger Medical DICOM Imaging Data-Sets in Cloud Computing [J]. Journal of Medical Imaging and Health Informatics, 2015, 5 (7): 1390-1394.
- 19 Lin BS, Hsiao PC, Cheng PH, et al. Design and Implementation of a Set-Top Box-Based Homecare System Using Hybrid Cloud [J]. Telemedicine and E-health, 2015, 21 (11): 916-922.
- 20 Poulymenopoulou M, Malamateniou F, Vassilacopoulos G. E-EPR: a workflow-based electronic emergency patient record [J]. Personal and Ubiquitous Computing, 2014, 18 (1): 91-100.
- 21 Haskew J, Ro G, Saito K, et al. Implementation of a Cloud-based Electronic Medical Record for Maternal and Child Health in Rural Kenya [J]. International Journal of Medical Informatics, 2015, 84 (5): 349-354.
- 22 Sung WT, Chang KY. Evidence-based Multi-sensor Information Fusion for Remote Health Care Systems [J]. Sensors and Actuators A: Physical, 2013, 204 (24): 1-19.
- 23 Liu CH, Lin FQ, Chen CS, et al. Design of Secure Access Control Scheme for Personal Health Record-based Cloud Healthcare Service [J]. Security and Communication Networks, 2015, 8 (7): 1332-1346.
- 24 Gerard P, Kapadia N, Chang PT, et al. Extended Outlook: description, utilization, and daily applications of cloud technology in radiology [J]. American Journal of Roentgenology, 2013, 201 (6): W809-W811.
- 25 Xhafa F, Li JW, Zhao G, et al. Designing Cloud-based Electronic Health Record System with Attribute-based Encryption [J]. Multimedia Tools and Applications, 2015, 74 (10): 3441-3458.
- 26 Kitsos I, Magoutis K, Tzitzikas Y. Scalable Entity-based Summarization of Web Search Results Using MapReduce [J]. Distributed and Parallel Databases, 2014, 32 (3): 405-446.
- 27 胡新平, 张志美, 董建成. 基于云计算理念与技术的医疗信息化 [J]. 医学信息学杂志, 2010, 31 (3): 6-9.