

无线网络与医疗相关 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] 对 Web of ScienceTM 核心合集数据库中无线网络与医疗相关的 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 对矩阵进行聚类分析, 获得该领域近年来 5 个研究热点, 包括无线传感器技术、数据传输系统、医学无线网络与医疗健康服务、网络通讯、网络系统安全等。

[关键词] 无线网络; 共现矩阵; 聚类分析

[中图分类号] R-056 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2016.03.014

Cluster Analysis on Subject Headings of SCI Papers Related to Wireless Network and Medical Treatment ZHANG Zhi-chang, LOU Yan, China Medical University, Shenyang 110122, China

[Abstract] The paper makes a bibliometric analysis of SCI papers related to wireless network and medical treatment in the database of Web of ScienceTM Core Collection, makes statistics of the occurrence frequency of high-frequency subject headings in the same literature and generates a co-occurrence matrix. By cluster analysis of the matrix with SPSS, 5 hotspots in this field studied in recent years are obtained, including the wireless sensor technology, data transmission system, medical wireless network and medical and health services, network communication, and network system security.

[Keywords] Wireless network; Word co-occurrence matrix; Cluster analysis

1 引言

采用文献计量学中的共词分析法对 2010-2015 年无线网络与医疗相关的 SCI 论文进行分析。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了主题词的亲疏关系, 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。

2.2 方法

无线网络平台可以为医疗业务提供科学支撑,

[修回日期] 2015-12-07

[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, 主任。

[基金项目] 2013 年辽宁省教育厅科学研究一般项目 (项目编号: L2013283)。

利于提升医护质量和患者满意度^[7]。该文以 Wireless Network 与 Medical 作为主题词，时间跨度是 2010 - 2015 年，检索出 520 篇论文。使用 SATI 软件对检索结果进行处理，选择频次 ≥ 15 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，分析出该领域的研究热点。

3 结果与讨论

3.1 高频主题词的词频分布

出现频率 ≥ 15 的高频主题词共有 12 个，见表 1。

表 1 无线网络与医疗相关的 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	传感器网络 (Sensor Networks)	49	7	卫生保健 (Health - Care)	21
2	系统 (System)	39	8	实现 (Implementation)	18
3	网络 (Networks)	36	9	传送 (Transmission)	18
4	设计 (Design)	32	10	安全 (Security)	17
5	制度 (Systems)	27	11	技术 (Technologies)	16
6	无线传感器网络 (Wireless Sensor Networks)	24	12	通讯 (Communication)	15

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 1 号 Sensor Networks 和 11 号 Tecgnologies 连接的横轴很短，说明该研究主要针对传感器网络技术开展。通过 SCI 数据库主题词检索，验证了分类结果的正确性。

结果显示近年来 SCI 文章中关于该主题的研究热点主要包括以下 5 个方面。

3.3.1 医学无线传感器技术研究

Vijayalakshmi SR 等认为通过为患者配备的无线可穿戴式生命体征传感器，可以大大简化生理状态实时数据的获取，在无线传感器网络的智能传感器平台系统架构下，提出了一种无线两导联心电图，可以在短距离 (300 米) 内通过无线网络中的任何数字接收设备，如掌上电脑、笔记本电脑或救护车等收集心率和心电图数据，能够让医生、护士和其他照顾者不断监测病人呼吸或心脏等的状态变化^[8]。Kim Y 等针对医院基于大规模无线传感器网络为患者使用穿戴式医疗传感器，通过智能手机作为主节点传输数据时产生的带宽限制与手机电力高度消耗的问题，提出首先形成主节点集群，然后通过构造最小生成树的方法，在集群接入点限制医疗传感器节点能源消耗，优化医院无线传感器网络的解决方案^[9]。Marinkovic S 等定义了无线体域网环境下用于医疗领域健康监测的 4 种传感器模式，根据传感器的类型与应急水平，提供一个完整的功耗模型协议^[10]。

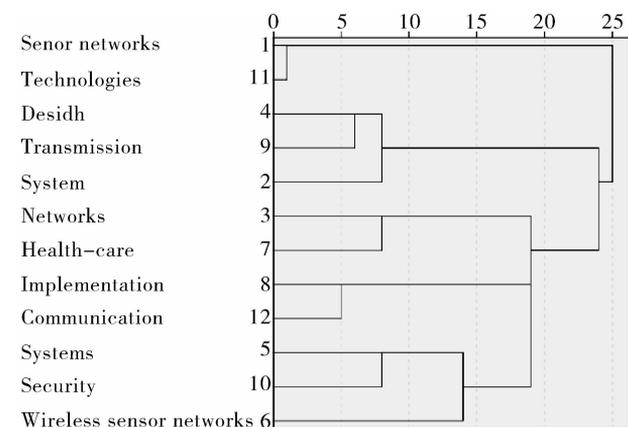


图 1 无线网络与医疗相关的高频主题词聚类

3.3 讨论

经过聚类图分析，以距离 15 作为分类标准，

3.3.2 医学无线传感器数据传输技术研究

Ho CK 等对体域网中用于监控人体信息的嵌入式无线传感器节点进行测试与评估，在消声室中将传感器置于胸部、头部、手腕和腰 4 个位置，将接收器置

于胸部、腰部和手臂,在静态和动态信道条件下分别进行测试,结果显示当接收机定位于身体最佳点时,可以减少传动功率 26 dB,由于身体的动作,动态信道比静态信道条件下,传动功率增加了 7 dB^[11]。Bahraini H 等对超宽频短程无载波通信技术(UWB)在大脑的神经活动监测中的应用是否遵从 ANSI 与 FCC 指南进行了仿真和实验研究,将一个现实的生物通道模型植入发射器,对大脑的神经活动监测采用 800 kb/s 的神经传感器,总传输率超过 430 Mb/s,成功检测到信号通过了 3.1 - 10.6 - GHz UWB 频段^[12]。Thotahewa KMS 等认为采用 UWB 技术在无线医疗监控系统中进行数据传输的特点是高速率、低功耗,基于双频物理层技术提出一种新的介质访问控制(MAC)协议,通过 MATLAB 和 OPNET 对 MAC 协议的性能进行了仿真和分析^[13]。

3.3.3 医学无线网络与医疗健康服务研究 Abreu C 等认为生物无线传感器网络用于医疗健康服务领域时,该网络应满足 QoS 服务质量要求,为此提出了一种基于服务质量的管理工具,帮助医疗服务管理者监控网络性能、协助管理生物医学无线传感器网络^[14]。He D 等认为无线医疗传感器网络(WMSN)可以有效改善医疗服务质量,是现代医学体系中重要的组成部分,针对 WMSNs 医疗应用程序提出了一个具有较强的安全性和计算效率的健壮匿名认证协议^[15]。Cho GY 等针对医疗领域中使用无线网络技术监控和护理患者中产生的数据失真、带宽有限等局限性,提出一种压缩比为 8.66 的 EDLZW 数据压缩算法,能有效提高心电图数据传输效率^[16]。

3.3.4 医学无线传感器网络通讯研究 Chevalier L 等认为光学无线通信(OWC)适用于无线网络中健康监测等医学应用,对其在移动医疗中的通讯传输方案开展研究,调查患者在房间内移动时的 OWC 漫反射光反射传输方案与多频段访问拓扑结构,对网络性能进行理论分析^[17]。Thotahewa KMS 等考虑到在无线体域网中,超宽频接收机高功耗、低灵敏度和复杂的硬件实现等缺点,提出利用超宽频通讯和窄带技术双频架构的一种全新通信系统硬件实现方法^[18]。Ng XW 等认为当前医疗体域网中

使用的无线通讯面临电磁波干扰的风险,为此针对医疗保健信息系统,设计可见光无线通信技术用于无线数据通信,其中将高亮度发光二极管和光学调制技术用于发射机模块传输医疗保健信息,使用高速光电探测器探测光信号并通过接收机解调^[19]。

3.3.5 医学无线传感器网络系统安全研究 Babamir FS 等针对医疗系统中无线传感器网络断开或无人值守状态下面临的数据安全问题,提出一种有效的聚合签名方案抵抗数据被读取或修改,最大化地确保数据安全^[20]。He D 等针对无线医疗传感器网络中出现的安全性和隐私问题,与现有身份验证协议存在易被密码猜测攻击、内部攻击与不能提供用户匿名性的问题,提出一个具有较强安全性和计算效率的匿名认证协议。He DJ 等为确保无线医疗传感器网络的安全与隐私,提出一个基于 Hash 链的密钥更新机制和代理签名保护技术来有效保护数据传输和细粒度访问控制的安全^[21]。

4 结语

近年来除了上述研究以外,仍有学者提出了许多全新的观点,由于这类研究的主题词频次较低,故而没有纳入本次研究中,如 Chen M 通过无线体域网分布式云计算平台收集患者生理信息,在未来网络架构 NDN 技术支持下提高用户体验质量、解决内容交付延迟问题和实现个性化交互^[22]。这些研究仍然很有价值,需要去挖掘、发现和思考。

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 王文明, 朱一新, 刘云, 等. 基于多业务无线网络平台的医疗物联网设计与应用 [J]. 中国数字医学, 2015, (3): 38 - 40.
- 8 Vijayalakshmi SR, Muruganand S. Real - time Monitoring of Ubiquitous Wireless ECG Sensor Node for Medical Care Using ZigBee [J]. International Journal of Electronics, 2012, 99 (1): 79 - 89.
- 9 Kim Y, Lee SK. Energy - efficient Wireless Hospital Sensor Networking for Remote Patient Monitoring [J]. Information Sciences, 2014, (282): 332 - 349.
- 10 Marinkovic S, Popovici E. Ultra Low Power Signal Oriented Approach for Wireless Health Monitoring [J]. Sensors, 2012, 12 (6): 7917 - 7937.
- 11 Ho CK, See TSP, Yuce MR. An Ultra - wideband wireless Body Area Network; evaluation in static and dynamic channel conditions [J]. Sensors and Actuators A - Physical, 2012, (180): 137 - 147.
- 12 Bahraini H, Mirbozorgi SA, Rusch LA, et al. Biological Channel Modeling and Implantable UWB Antenna Design for Neural Recording Systems [J]. IEEE Transactions on Biomedical Engineering, 2015, 62 (1): 88 - 98.
- 13 Thotahewa KMS, Khan JY, Yuce MR. Power Efficient Ultra Wide Band Based Wireless Body Area Networks with Narrowband Feedback Path [J]. IEEE Transactions on Mobile Computing, 2014, 13 (8): 1829 - 1842.
- 14 Abreu C, Miranda F, Ricardo M, et al. QoS - based Management of Biomedical Wireless Sensor Networks for Patient Monitoring [J]. Springerplus, 2014, (3): 239, 252.
- 15 He D, Kumar N, Chen JH, et al. Robust Anonymous Authentication Protocol for Health - care Applications Using Wireless Medical Sensor Networks [J]. Multimedia Systems, 2015, 21 (1): 49 - 60.
- 16 Cho GY, Lee SJ, Lee TR. An Optimized Compression Algorithm for Real - time ECG Data Transmission in Wireless Network of Medical Information Systems [J]. Journal of Medical Systems, 2015, 39 (1): 1 - 8.
- 17 Chevalier L, Sahuguede S, Julien - Vergonjanne A. Optical Wireless Links as an Alternative to Radio - Frequency for Medical Body Area Networks [J]. IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 2015, 33 (9): 2002 - 2010.
- 18 Thotahewa KMS, Redoute JM, Yuce MR. A Low - Power Wearable Dual - Band Wireless Body Area Network System; Development and Experimental Evaluation [J]. IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, 2014, 62 (11): 2802 - 2811.
- 19 Ng XW, Chung WY. VLC - Based Medical Healthcare Information System [J]. Biomedical Engineering - applications basis communications, 2012, 24 (2): 155 - 163.
- 20 Babamir FS, Norouzi A. Achieving Key Privacy and Invisibility for Unattended Wireless Sensor Networks in Healthcare [J]. Computer Journal, 2014, 57 (4): 624 - 635.
- 21 He DJ, Chan S, Tang SH. A Novel and Lightweight System to Secure Wireless Medical Sensor Networks [J]. IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics, 2014, 18 (1): 316 - 326.
- 22 Chen M. NDNC - BAN: Supporting Rich Media Healthcare Services via Named Data Networking in Cloud - assisted Wireless Body Area Networks [J]. Informations Sciences, 2014, 284 (10): 142 - 156.

欢迎订阅 欢迎赐稿