

近十年国内外地理位置服务研究比较分析

张秋子¹ 赵蓉英²

(1. 武汉大学信息管理学院, 武汉, 430072; 2. 武汉大学信息资源研究中心, 武汉, 430072)

[摘要] 基于位置的服务(Location Based Service, LBS)是指通过定位技术获取移动终端用户的位置信息,在 GIS 平台的支持下,为用户提供相应服务的一种增值业务。LBS 在我国已经发展十余年,但是始终没有取得类似美国 Foursquare(一款位置服务手机 APP)的大规模发展。本文通过 CNKI 和 Web of Science 数据库中数据对国内外 2001~2012 年地理位置服务的高频词、研究方向、研究热点进行比较,反映了国内外研究现状与方向,力图从文献计量的角度分析为我国 LBS 发展提出建议。

[关键词] 位置服务 共词分析 聚类分析 多维尺度分析 社会网络分析

[中图分类号] G353.1;TP319 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2095-2171(2013)01-0067-11

Comparative Analysis of Research on Location Services at Home and Abroad in Recent Ten Years

Zhong Qiuzi¹ Zhao Rongying²

(1. School of Information Management, Wuhan University, Wuhan 430072; 2. The Center for the Studies of Information Resources of Wuhan University, Wuhan 430072)

[Abstract] LBS(Location Based Service) is a value-added service, which depends on the users' location information gotten by positioning technologies and the support of GIS platform. While LBS has developed more than ten years in China, it never reached a large-scale development like Foursquare(an APP for LBS) in USA. This paper collects data of LBS in 2001~2012 from CNKI and the Web of Science, then compares the high-frequency keywords, research directions and research hotspots at home and abroad. By comparing the current situation and directions of the research, the author attempts to give some suggestions for LBS development of our country.

[Key words] Location service Co-word analysis Cluster analysis Multidimensional scaling Social network analysis

1 引言

近十年是位置信息服务(Location based service, LBS)在我国发展的重要阶段,期间有过诸如切客、街旁等互联网企业的兴起衰落和

各种地图应用的不断推出,但是应用的同质化和商业模式的不清晰等问题始终让位置服务不能取得良好的发展。所以,顺应移动互联网时代发展并且在国外已有成功先例的位置服

[基金项目] 本文系武汉大学大学生科研项目“基于 LBS(Location-Based Services)的网站的应用优化和商业模式的创新”(S2010033)的研究成果之一。

[作者简介] 张秋子,女,本科,Email:qiuzizhang_wuhu@foxmail.com;赵蓉英,女,博士,教授,研究方向为信息计量学、文献计量学、知识管理、信息计量与科学评价研究等。

务难以在我国发展的原因有很大研究的必要性。本文另辟蹊径,尝试从文献计量的角度,通过搜集近十年 Web of Science 和 CNKI 数据库中有关位置服务研究的论文数据,采用共词聚类分析的方法探讨国内外研究情况的异同,窥探国内位置服务难以发展的原因。

2 数据获取与研究方法

2.1 数据获取与预处理

为了获取国外研究数据,笔者以主题是“location based service”,时间区间是 2001—2012 年,在 Web of Science 数据库检索到 7991 篇文献。通过文献类型选择为 proceedings 和 article,并通过 Web of Science 类型精炼结果,最终得到 6170 篇有效文献。为了获取国内数据,笔者通过 CNKI 的中国学术期刊数据库,设置题名为“位置服务”或含“LBS”,或者关键词为“位置服务”或含“LBS”,时间区间为 2001~2012 年,共检索到 1004 篇文献,按相关度排序后选取前 500 篇文献下载题录。需要说明的是,国内外数据的检索都在 2012 年 11 月 15 日进行,故 2012 年的数据不完全。

笔者采用 OFFICE WORD 的相应功能对下载的题录进行处理,将 WOS 记录中表示 location based service 的各种同义词都用 LBS 替换,将 networks 用 network 替换,将 Wireless LAN 用 WLAN 替换。并用类似的方法处理 CNKI 数据,最终得到可以导入 Bibexcel 中进一步处理的记录集。把处理后的国内外论文题录分别导入 Bibexcel 书目共现分析系统,进行关键词统计,并对关键词进行去重、合并、删除无关词等处理后,根据关键词累计频次截取高频关键词,选取 WOS 数据中的高频关键词 43 个(除去“LBS”自身),选取 CNKI 数据中高频关键词 30 个(除去“位置服务”自身)作为共词分析的基础数据。

2.2 研究方法与工具

2.2.1 共词聚类分析法

共词分析法属于内容分析法的一种,主要是对一组词两两统计它们在同一篇文献中出现的次数,以此对这些词进行聚类分析,出现次数越多表明关系越密切、距离越近^[1]。在文献群的主题中,通过聚类分析,能把这些关系

密切的主题聚集在一起形成类团,表达某一领域分支的组成^[2]。对某一研究主题的论文的关键词进行频率分析后对高频关键词进行聚类分析,可以揭示某一领域的知识结构,反映这一领域的关注焦点。

在构建共词矩阵时,本文使用的是瑞典科学家佩尔松(Persson)开发的科学计量学研究软件 Bibexcel^[3]。Bibexcel 除了对数据中的相关知识单元(作者、关键词、参考文献等)做频次分析和排序外,还实现了知识单元的共现关系矩阵。将产生的共现数据存入 EXCEL 表格中,可借助社会统计软件包 SPSS 19.0 进行聚类等进一步分析,还可借助 Pajek、Ucinet 等可视化软件做进一步可视化分析^[4]。

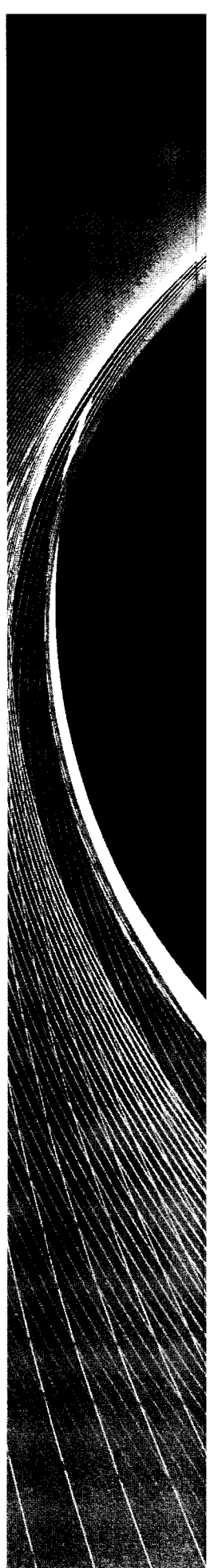
2.2.2 多维尺度分析法

多维尺度分析是通过某种非线性变换,将高维数据转换为低维空间数据,变换后的数据仍能近似地保持原数据关系的一种技术^[5]。多维尺度图谱中,具有高度相似性的研究点聚集在一起,形成一个学科研究类别,越在中间的研究点表明与它有联系的研究越多,在学科里的位置也就越核心;反之,则越在外围。本文利用 SPSS19.0 的多维尺度分析功能进行可视化相异矩阵分析。

2.2.3 社会网络分析法

为展示词间关系,笔者将社会网络分析应用到共词分析中,通过 Ucinet 软件对高频主题词相关矩阵构建共现网络,即带有顶点和边的网络。节点是那些具有代表性的词(统计的高频词),词与词之间的连接关系用边来表示,词团间的关系强弱以连线的粗细表示,越粗表示关系越强^[6]。本文采用社会网络分析法对共词关系进行探讨,词团间联系的强弱通过网络关系图便一目了然,可以直接观察研究主题的结构特征。

在绘制社会网络图时,本文采用的工具是 UCINET6.0。UCINET 是一种综合型的 SNA 分析软件,其中包括一维与二维数据可视化分析的 NetDraw 软件,还有正在发展应用的三维数据可视化分析软件 Mage 等,UCINET 同时还集成了 pajek 用于大型网络分析的自由应用软件程序等^[7]。



3 国内外研究情况比较

3.1 高频关键词分析

为了进行下一步的共词聚类分析,需要先对高频关键词进行筛选和统计。其中国外研究高频关键词见表 1,国内研究高频关键词见表 2。从表 1 和表 2 共同看出,虽然国内外文

献选取的时间段完全相同,但是从高频词分布可以明确看出中外研究主题和方向有着很大的差异。高频词的词频和语义反映出国外注重专业技术、算法实现的研究,国内则是注重商业服务或是产业市场的研究。大多数高频词的不同主要表现在以下两方面。

表 1 国外研究高频词列表

序号	关键词	词频	序号	关键词	词频
1	privacy	107	23	mobile service	36
2	GPS	94	24	optimization	34
3	location	83	25	peer-to-peer	32
4	web service	81	26	sensor network	31
5	mobile computing	77	27	data mining	31
6	wireless sensor network	71	28	middleware	30
7	GIS	65	29	SIP	30
8	security	63	30	location update	29
9	location management	59	31	routing	28
10	ubiquitous computing	55	32	GSM	28
11	Wireless network	52	33	mobile ad hoc network	28
12	Localization	49	34	Ad hoc network	28
13	mobility management	48	35	ontology	28
14	positioning	47	36	cellular network	27
15	QoS	46	37	Context-Aware	27
16	service discovery	46	38	heuristics	27
17	WLAN	46	39	Facility Location	26
18	RFID	45	40	simulation	26
19	Context-awareness	41	41	Reliability	26
20	pervasive computing	40	42	Context awareness	25
21	Mobility	38	43	Navigation	25
22	quality of service	38			

表 2 国内研究高频词列表

序号	关键词	词频	序号	关键词	词频	序号	关键词	词频
1	移动互联网	54	11	互联网	20	21	应用	12
2	用户	34	12	地理位置	17	22	客户端	11
3	定位技术	28	13	移动终端	16	23	电子地图	11
4	GPS	26	14	手机	16	24	移动运营商	11
5	移动位置服务	23	15	产业链	15	25	XML	11
6	位置信息	23	16	社交	15	26	平台	10
7	网站	22	17	信息服务	15	27	地理信息	10
8	智能手机	22	18	地理信息系统	14	28	导航	10
9	GIS	20	19	服务产业	13	29	中国移动	10
10	商业模式	20	20	手机用户	12	30	服务市场	10

(1)高频词主题范围不同。外国高频词的主题主要有:相关技术的研究、用户隐私的保护和安全性、服务质量的提高等三方面;而国内的高频词的主题集中于信息服务和商业应用。这种情况恰恰与国内互联网行业的总体发展情况相吻合,近年来我国互联网的几个爆

炸式应用都是直接快速照搬国外的技术与设计,从技术的引进到投入市场应用的时间非常短,并不遵循先研究技术再优化技术最后才实践技术的发展顺序,而是选择在早前就投入到商业应用中。这种方式是否适用于各类互联网产品还有待商榷。还有一点值得注意的是国

外对用户隐私和位置安全性的保护研究,但是此方面的主题并没有体现在国内的高频词中。

(2)高频词的粒度不同:国外粒度小,国内粒度大。国外的高频词都是一个非常具体的研究问题,比如移动传感器网络、普适算法和对等网络等具体技术的研究;但是国内高频词代表的内容却比较宽泛,比如移动互联网、用户、智能手机等。上述结果的产生从一个侧面反映了我国位置服务研究大环境,即研究主题宽泛宏观,较少对具体细化的问题进行深入、专业的研究。

3.2 主要研究方向比较

关键词共现的强度越强代表关键词之间联系越紧密,可能代表着相同或相近的研究方向。

关键词	移动互联网	用户	定位技术	GPS	移动位置	位置信息
移动互联网	54	10	1	0	2	1
用户	10	34	2	0	0	1
定位技术	1	2	28	1	0	4
GPS	0	0	1	26	0	0
移动位置服务	2	0	0	0	23	2
位置信息	1	1	4	0	2	23
网站	5	4	0	0	0	0
智能手机	6	2	0	0	2	1
GIS	0	0	0	1	0	0
商业模式	7	2	0	0	0	0
互联网	0	2	0	0	2	1
地理位置	5	3	0	0	1	0

图1 国内高频词共现矩阵局部图

(1)国外情况

由国外聚类树状图(图2)可以看出,国外的主要研究方向有以下9类:

①移动性位置管理:随着室内定位技术的发展,对用户在国内比如商场等公共场所进行位置管理,可以有效加强企业与用户之间的互动,包括用户的实时反馈和企业的刺激消费策略等许多方式。笔者认为此有较好前景。

②本地化定位:现在的定位越来越强调本地化,不仅包括本地搜索也包括本地化的社交,本地化能更好地为用户提供贴合的服务。

③网络定位与导航:位置服务的基础是定位与导航,所以对定位和导航技术的研究是必不可少的。

④信息安全与各类自组织网络的信息安全:现在搭建网络的方式多种多样,如何保证网络中信息传递的安全性非常重要。其中无

本文通过对高频词进行聚类分析得出研究方向的主要类别,并用多维尺度分析进行检验。

3.2.1 聚类分析

将 Bibexcel 构建的共词矩阵导入 EXCEL 进行进一步处理后分别得到国内外高频词的共现矩阵(如图1例示),其中对角线的数值表示对应行或列的词出现的总频次,其他各单元格的值代表对应行和列的两个词共同出现在同一篇文献中的次数。将共词矩阵导入 SPSS19.0 通过 Pearson 相关算法转换成相关矩阵,为避免 0 值较多造成运算不便,再将相关矩阵通过 EXCEL 用 1 减去每个数据得到相异矩阵,最后通过 SPSS 的系统聚类算法得到聚类树。

线传感器网络的安全是一个主要方面。

⑤位置服务的各种辅助与优化技术:在位置服务的主干核心技术发展的同时,将各种辅助或优化技术应用其中可以更好地提高服务质量。

⑥基于本体情境感知及其中间件:借助本体在统一语义描述和推理方面的优势^[8],对情景感知方法进行研究,也包括情景感知中间件开发的研究。

⑦服务挖掘与服务质量及其支持技术:现在的服务种类和质量必须紧跟用户越来越多样的需求,位置服务也需要进一步挖掘服务并且提升服务质量。

⑧情景感知算法及其在个性化服务中的应用:情景感知是现代位置服务中很重要的步骤之一,如何结合用户的不同位置特点进行个性化的服务是有研究必要的。

使用平均联接（组间）的树状图

重新调整距离聚类合并

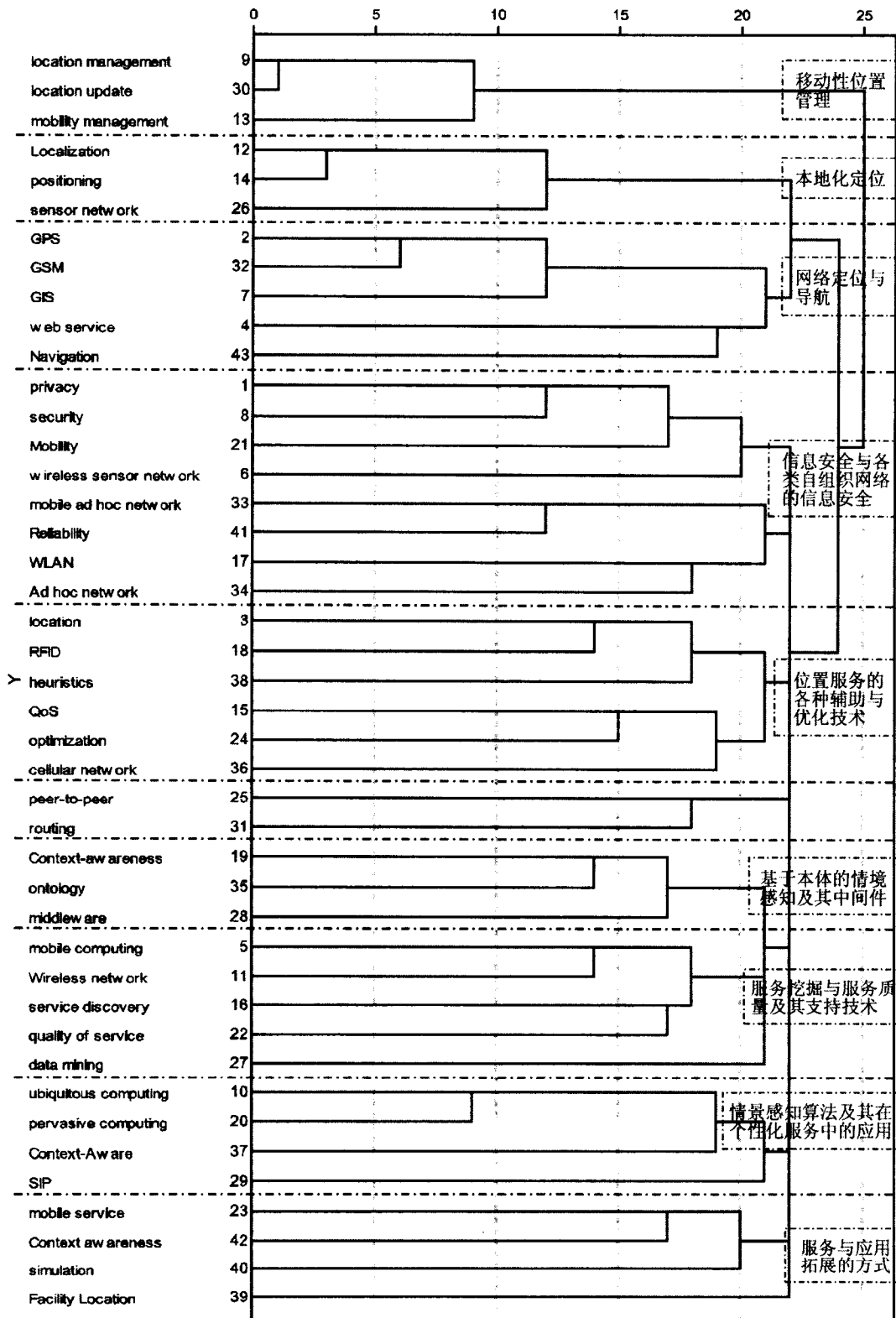


图2 国外系统聚类分析的树状图

⑨服务与应用拓展方式:位置服务不局限于服务普通用户,需要拓展服务对象,比如面向企业、政府、学校等不同机构。同时也需要拓展服务的方式。

上述9个研究方向反映出美国等位置服务领先的国家现今LBS发展的三大主流趋势,一是本地化定位搜索视角下的位置分享,二是情景感知理论与算法及其相关应用,三是服务与应用的拓展方式。针对第一个趋势,大家较为熟悉的有谷歌纵横、Facebook Places和Foursquare,这些应用强调的是强大的位置跟踪能力以及分享的普及,并且所关注的“地点”不仅仅来自社会化媒体视角,也来自于本地搜索视角^[9]。针对第二个趋势,国外情境感知是指利用情境信息为用户提供相关信息或服务的过程,情境则是指可以标志实体所处情境的任何信息。情景感知系统可以通过传感器了解使用者所处的环境,并依照环境状态的变化自动地调节自身的行为模式^[10]。将情景感知技术应用于位置服务的条件之一就是具有传感器功能的移动设备的拥有,所以在美国等传感器网络搭建较为发达的国家有较多研究者致力于情景感知应用于位置服务,但是在我国这种条件就不具备。针对第三个趋势,服务拓展的方式多种多样,比较主流的有以下两种:社会性或者公益性的位置服务,比如走在世界LBS业务前端的韩国推出的保障儿童安全的网络定位服务——i-Kids^[11];基于深度挖掘加工用户位置信息记录的拓展服务,比如LBS与B2B、B2C、O2O等各种商务平台的结合。最后,需要强调的是用户隐私与安全的保护是西方国家一向非常注重的方面,随着基于位置服务的各类应用的普及,如何更好地通过技术和法规等手段保护用户的位置隐私也必然是主要研究方向之一。

(2)国内情况

从国内聚类树状图可以看出(见图3),国内的主要研究方向有5类。

①LBS+SNS应用模式:位置服务的应用模式有许多,其中LBS+SNS发展时间较长,并且此模式已经得到了较多的应用,继续深入研究此模式是国内研究方向之一。

②手机用户信息需求:智能手机用户信息需求有什么样的特点,如何利用地理信息来满足手机用户的信息需求。

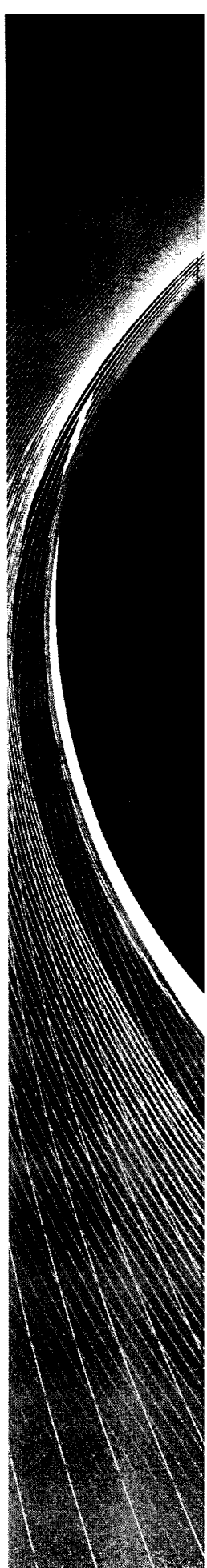
③电子地图:电子地图是位置服务的基础形式之一,如何为用户提供更精准、更友好的电子地图。

④运营商的位置服务:国内的电信运营商有着率先推行位置服务的优势,运营商如何提供位置服务,提供什么样的位置服务需要进一步研究。

⑤服务市场与产业链:从市场和产业链的角度探索位置服务的产业特征和发展途径。

上述5个研究方向恰好印证了我国现阶段LBS应用的发展情况。自从美国的Foursquare在2010年获得巨大成功,国内的电信运营商和互联网企业也纷纷陷入了模仿与跟风的行列。截至2011年1月,在不到一年的时间内,国内已有58家基于LBS应用服务的网站。虽然数量很大,但几乎全是对Foursquare的复制,同质化程度很高,所以发展到现在,许多网站已纷纷消失或走向了转型探索的道路。上述许多网站,包括现在还存在的“街旁”(jiepang.com/)都是借鉴了LBS+SNS的应用模式,所以对这种模式的研究也是主要方向之一。再者,由于国内具有GPS定位功能的智能手机的使用率在近一年内才得到大幅度提高,以前位置服务的提供主要依靠各大电信运营商网络的粗略定位,可以说各大运营商已经积累了数量庞大的潜在用户群,所以在位置服务市场开拓的时期,基于运营商的位置服务体系搭建也是主要的研究方向之一。

综合来看,国内外主要研究方向是由现阶段位置服务的整个生态环境决定的。国外支持位置服务发展的各类技术更加成熟,本地商户对利用位置服务产品进行营销的认同度高,用户对隐私和安全保护的信心较高,位置服务市场较为成熟,所以研究总体呈现出通过各种方式进一步优化服务的趋势。国内的生态环境与国外有很大差别,最突出的两点是在用户知晓度很低的情况下各类企业急于推出产品来占领市场,商户利用位置服务进行营销的积极性和参与度不高。所以国内研究主要方向便是商业应用模式,而不是技术基础和服务优化。



使用平均联接（组间）的树状图

重新调整距离聚类合并

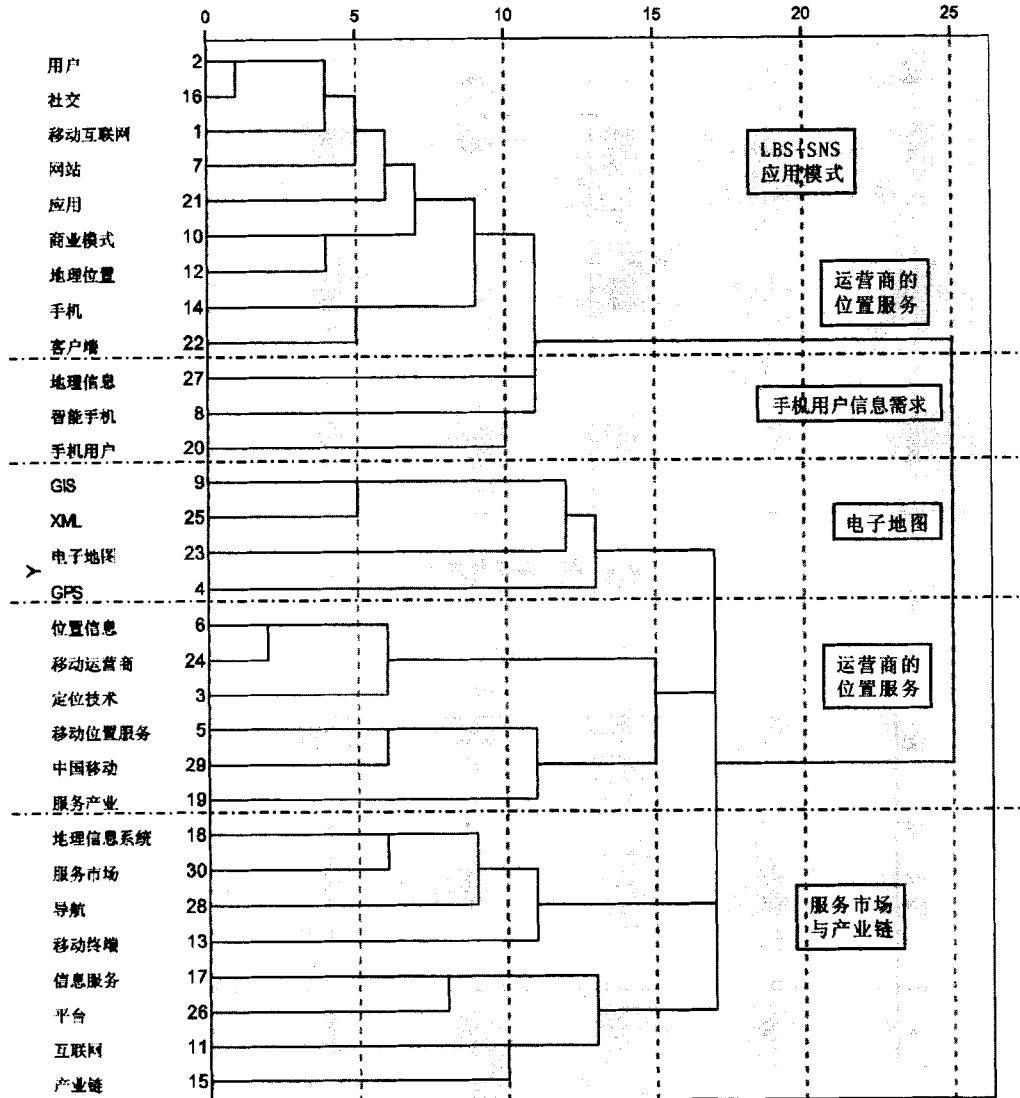


图 3 国内系统聚类分析的树状图

3.2.2 多维尺度分析

为了进一步探索国内外位置服务的研究方向并对上述研究方向的分类进行检验,笔者在此采用多维尺度分析。利用 SPSS 的多维尺度分析功能将相异矩阵转换为二维可视化结果。从结果可以看出,国外和外内的高频词的分布都没有形成明显的簇团界限,而是较为集中地聚在一起。于是借用聚类分析得出的类别进行簇团圈定(如图 4 和图 5),以便进一步分析。

从图 4 可以看出,国外 9 大类存在相距较近、相互交叉渗透的现象,表明国外位置服务

研究的角度灵活多变,没有一个明确的分类界限;大部分主题内部联系松散,说明词团相似度不高;其中“移动性位置管理”主题集中性最高,但不处于中心位置,可能是因为该主题刚刚兴起。

从图 5 可以看出,国内研究主题之间也存在交叉渗透情况,说明各主题有所交融、侧重点不明显;其中“电子地图”主题集中性最高,说明各定位技术相互融合与依赖并且侧重技术的这一主题在研究内容上与其他类别有着较为明显的差异;“服务市场与产业链”处于中心位置,说明其目前是国内的核心内容。

派生的激励配置
Euclidean 距离模型

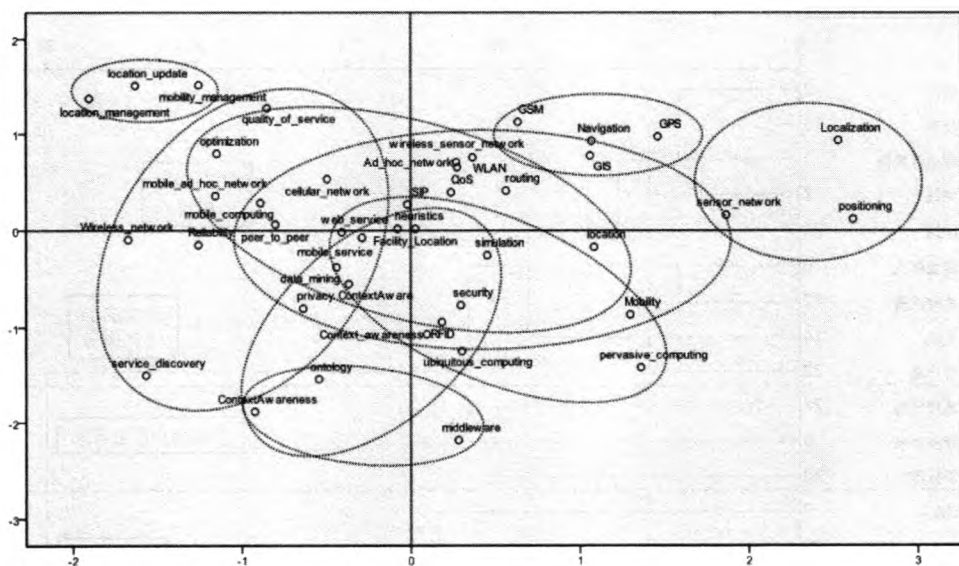


图4 国外多维尺度图谱

派生的激励配置
Euclidean 距离模型

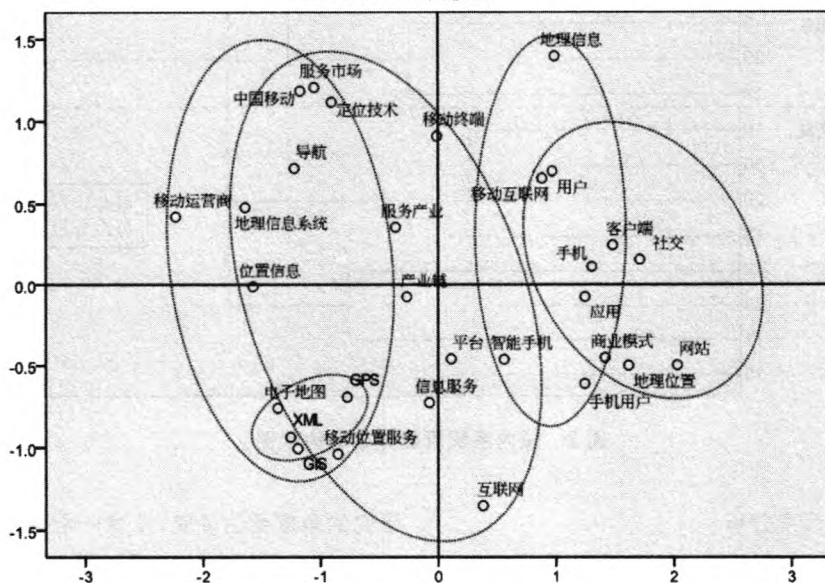


图5 国内多维尺度图谱

3.3 研究热点与趋势比较

将 EXCEL 中的共词矩阵导入 UCINET, 使用 Netdraw 可视化软件绘制知识图谱, 最终得到的国内外研究高频词共现情况如图 6、图 7 所示。

3.3.1 整体分析

使用 UCINET6.0 绘制的社群图可以直观地反映共词网络的整体特征。图中的每个关键词用一个圆点表示, 圆点之间的双箭头表示

两点之间存在关系, 即在同一篇文献中出现过。圆点的面积越大代表关键词的程度中心度越大, 即共现次数越多。圆点之间连线的粗细表示两个关键词之间共现强度, 强度越大连线越粗。不同的圆点颜色是基于 K-core 算法自动聚类算出的, 但在此我们不做讨论, 因为本文的聚类以上述聚类树为准。圆点所处的位置表明其在整个网络中的角色, 关系丰富的



的地位,拥有怎样的权利。就共词网络而言,关键词越处于网络的中心位置,所代表的内容就越是该研究领域的热点。中心性分析包括特征向量、点度中心度、中间中心度与接近中心度四个主要测度^[12]。

特征向量可以找出网络中最核心的成员,其值越大越核心。国外网络中各节点的向量值大小区分显著,经计算“privacy”和“security”的值最大;国内网络各节点值的差异性相对较小,其中“移动互联网”、“用户”和“网站”最为核心。

从国外社群图中点度中心度即面积较大的节点分析,“privacy(隐私)”、“service discovery(服务发现)”、“mobile computing(移动化计算)”、“positioning(定位)”、“location(位置)”、“context-awareness(情境感知)”等关键词的度数处于较高位置,这些关键词所代表的研究主题在国外研究共词网络中处于中心位置,与其他节点的联系较多。这些关键词多是技术层面的内容,说明国外研究以技术应用于服务优化为主。国内情况是“移动互联网”、“用户”、“社交”、“地理位置”、“商业模式”、“互联网”等关键词的度数较高,表明位置服务应用产品和应用模式是比较活跃的主题,如何将位置服务成为移动互联网的核心应用是国内研究者致力解决的问题。而上述结果与词频结果取得了较好的一致性。

中间中心度指节点桥梁作用的显著度,如果网络中越多的点通过并依赖于它,则其中间中心度越大。正是由于高中间中心度的节点,共词网络才相互连接,没有离散^[13]。通过UCINET计算,国外网络中中间中心度显著高于其他的是“location”、“service discovery”、“privacy”,而“facility location”、“GSM”和“heuristics”则是0,其中“facility location”和“heuristics”是位置服务新的思维和应用,对其研究还未成熟,“GSM”代表2G网络,正处于被新技术替换的边缘。国内网络中中间中心度显著高于其他的是“移动互联网”、“移动位置服务”和“定位技术”,起到了联系其他的作用。这与它们代表的是位置服务实现的大前提或是大环境,在它们基础上再进行研究的细化这

一情况是相吻合的。

接近中心度指一个点是否通过比较短的路径与其他点相连。路径较短说明该点在传递信息上较少其他的点,因此,接近中心性数值越小的点在网络中处于核心地位^[13]。和上面反映的情况类似,“service discovery”、“privacy”、“location”等关键词的接近度较小,“移动互联网”、“用户”、“互联网”、“位置信息”接近度较小,它们处于网络的核心位置。

综上所述,国外位置服务研究热点有信息安全与隐私保护、服务挖掘、情景感知算法与应用,可能的研究趋势有移动位置管理、个性化服务、无线传感器网络。国内的研究热点有移动互联网、商业模式与应用模式,由于处于边缘的关键词并不是兴起的理论或技术,多是代表国内研究较少的技术领域,所以笔者在此对国内研究趋势难以做出推测。

4 结语与启示

通过对国内外近十年的研究数据进行基于共词的分析,比较了两者的词频、研究方向、研究热点与趋势,研究表明国内外在位置服务领域研究现状有着很大的差别,比较突出的是国外重技术,国内重市场;国外数量大、角度多而新,国内数量小、角度比较集中。

笔者通过查阅研究有关位置服务的相关文献资料和上述文献计量得出的结果分析,得到以下几点有关我国LBS发展的拙见,希望能为我国位置服务更好发展给出一些建议:

(1)行业发展方面:互联网产品的推出与应用需要适应其生存的环境,不能盲目照搬成功先例。国外位置服务发展并不是一时的,从2000~2010近十年的期间也推出过很多类似的产品,但直到2010年Foursquare的出现才得到爆发,是因为2010年的环境适合这样的一款产品出现,技术的成熟度、用户的接受度和产业链各方的配合度都达到了较好的水平。而现今我国技术可以直接借鉴国外已有的,但是设备的普及度不高、用户的需求没有被激发,产业各方处于相互竞争抢占市场状态,是否急于大量推出模仿的产品还有待商榷。互联网产品的原创性才是市场繁荣的根本。我国目前在互联网领域属于市场的跟随者,原创

的产品非常少。但是原创性是保证市场良好状态的持续和在国际上处于领先地位的根本,所以国内的研究者们注重技术基础的研究,创造属于我们自己的产品也是可行的。

(2)科学研究方面:开拓研究视角或借鉴其他学科的思维与方法也是可以尝试的。从

上述国外的研究数据来看,其中许多高频关键词并非局限在计算机或信息科学领域,比如启发式方法,以本体论为灵感的语义学都是将别的学科或领域的思维应用于本领域,开拓新的服务。所以国内学者不妨多融会一些其他学科的视角,找到交叉的新方法。

参考文献

- [1] 邱均平,杨思洛,王明芝,等. 改革开放 30 年来我国情报学研究论文内容分析[J]. 图书情报知识,2009(3):5-16
- [2] 钟伟金,李佳,杨兴菊. 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
- [3] 邱均平,吴慧. 基于 SNA 的国际科学计量学作者共被引关系研究[J]. 情报科学,2012,30(2):166-172
- [4] 姜春林,陈玉光. CSCI 数据导入 Bibexcel 实现共现矩阵的方法及实证研究[J]. 图书馆杂志,2010,29(4):58-63,42
- [5] 马迎倩,张红莉. 基于共词分析的国内文献传递领域可视化研究[J]. 现代情报,2013,33(2):90-94
- [6] 李秀霞,邵作运,郑春厚. 我国图书情报界 PIS 研究的共词可视化分析[J]. 情报杂志,2012,31(8):109-113
- [7] 王陆. 典型的社会网络分析软件工具及分析方法[J]. 中国电化教育,2009(4):95-100
- [8] 潘旭伟,李泽彪,祝锡永. 自适应个性化信息服务:基于情境感知和本体的方法[J]. 中国图书馆学报,2009,35(6):41-48
- [9] 国外互联网专家对位置服务发展的观点(采访稿翻译)[EB/OL]. [2012-12-10]. <http://article.yeeyan.org/view/248096/216082>
- [10] 邓志诚,张锦锋,王双全,等. 基于 uSD 的情境感知系统设计与实现[J]. 计算机应用研究,2010,27(1):148-150
- [11] 国外位置服务(LBS)的发展[EB/OL]. [2012-11-19]. <http://q.sohu.com/forum/20/topic/47204006>
- [12] 唐进. 我国外语教学中的自主学习研究综述[J]. 现代教育技术,2012,22(1):64-69
- [13] 刘军. 社会网络分析导论[M]. 北京:社会科学文献出版社,2004:127-130

(收稿日期:2013-02-20)