

社会网络分析法在情报学中的应用现状研究

陈庆伟 赵 鹏

(安徽大学管理学院 合肥 230601)

摘 要:针对情报学中社会网络分析法的应用情况,概括分析了几种常用的方法与软件,指出了目前该领域社会网络分析法应用的不足,并提出了相关建议。

关键词:社会网络分析 情报学 发展方向

中图分类号:G350

文献标识码:A

文章编号:1005-8095(2010)10-0036-02

社会学大师怀特在研究人类关系网中提出社会网络分析方法(SNA),经过伯曼、布里格和弗里曼等人的不断完善,现广泛应用于人类学、社会学、经济学和情报学等领域^[1]。它是特定目的下人与人之间进行信息交流和资源利用的关系网,是由某些个体或组织间的社会关系构成的动态系统^[2]。社会网络分析法就是利用图论的相关研究成果来分析社会网络中的一些特征,为信息和资源管理提供决策支持。

1 社会网络分析具体方法介绍

1.1 聚集程度分析

聚集程度指网络中作者的聚集情况,是作者合作的紧密程度,用图形密度来衡量。图形密度是指图形中实际存在的线与可能存在的线的数量比,公式如下:

$$\Delta = \frac{2L}{g(g-1)} \quad (1)$$

其中, L 为实际存在的线的数量, g 为节点的数目。在全连通的网络中, $\Delta=1$,指网络中所有作者之间都有合作;在非全连通网络中, $0 \leq \Delta < 1$ 。 Δ 越大说明聚集程度越大,作者间合作越广,反之合作越少。

1.2 中心性分析

中心性是衡量节点在网络中的重要性包括优越性和特权性。中心性有三种形式,程度中心性、亲近中心性和中介中心性。程度中心性和中介中心性是衡量作者影响力的最主要的两个参数。前者常用来确定网络中的核心研究人员,后者常用来衡量作者在合作网络搭建中的作用大小。

程度中心性是衡量某点与其他点连接的个数,在社会网络中用来描述节点的度的分布。在无方向图形中,点 n_i 的程度中心性 $C_D(n_i)$ 的计算公式如下:

$$C_D(n_i) = d(n_i) = \sum_j x_{ij} = \sum_{ji} x_{ji} \quad (2)$$

x_{ij} 代表节点 i 与节点 j 存在连接关系, $d(n_i)$ 为节点 n_i 的度。

中介中心性是衡量一个节点作为媒介者的能力。在作者合作网络中,占据媒介作用的作者能将彼此分离的作者组织到一起合作,其作用在科学研究中是非常重要的。如果一个节点位于其他节点的多条最短路径上,那么该节点就是两个分离的团体间思想交流、意见沟通和行动协调的桥梁,具有较大的中介中心性。其计算公式为:

$$C_B(k) = \sum_{i,j,k \in G} \frac{d(i,j,k)}{d(i,j)} \quad (3)$$

其中, $d(i,j)$ 为节点 i 到节点 j 最短路径的条数, G 为节点集。

1.3 小团体分析

小团体是指团体中的一群人关系特别紧密而形成一个次级团体,它属于整个网络图的子图。小团体分析探讨子图问题,目的在于考察整体图的结构特征,以便发现该图可以分成几个自然存在的子图。计算小团体的方法有两类:一类是以节点计算,一群相连的节点视为一个小团体,包括 k -Plex, K -core以及 λ -sets等方法;另一类以距离计算,在一定距离内可以达到的点视为一个小团体,包括 n -clique, n -clan以及 n -club等方法。在分析小团体时,常采用 K -core方法,该方法具有识别准确、操作简便的优点,且能够抓住图的整体性质。

K -core定义:如果对每个点 $n_i \in N$, $d_s(i) \geq k$,则子图 G_s 是 k 核。其中 G_s 是整体图 G 的子图, $d_s(i)$ 是点 n_i 度数。即一个 k 核的最大子图中每个点至少与其他 k 个点相连, k 核中每个点度数至少为 k 。赛德曼曾论证,对一个图的 k 核结构分析是对密度测量的重要补充,是团体结构分析不可或缺的重要方法。

2 情报学中社会网络分析法常用软件及比较

情报学中常用的社会网络分析软件见表1。

进一步从性能、技术支持和用户友好性等方面对上述6个软件进行综合评价(见表2)。由于各个软件的主要用途不尽相同,因而不可能做出完全公平

收稿日期:2009-11-12

作者简介:陈庆伟(1989—),男,2008级本科生,主要研究方向为信息资源管理,已发表论文1篇;赵鹏(1989—),男,2008级本科生,主要研究方向为信息资源二次开发,已发表论文1篇。

表 1 6 个主要的社会网络分析软件的概况

| 分析项目 | MultiNet | NetMiner | StOCNET | STRUCTURE | UCINET | Pajek |
|------|----------|----------|---------|--------------|--------------|------------|
| 版本 | 4.38 | 2.4.0 | 1.5 | 4.2 | 6.55 | 1.00 |
| 目标 | 上下文分析 | 可视化分析 | 统计分析 | 结构分析 | 综合 | 大数据可视化 |
| 数据类型 | c,l | c | c,a | c,e,a | c,e,a | c,a,l |
| 输入 | ln | m | m | m,ln | m,ln | m,ln |
| 缺失值 | 有 | 有 | 有 | 有 | 无 | 有 |
| 可视化 | 有 | 无 | 无 | 有 | 有 | 有 |
| 分析 | d,rp,s | d,dt,s | sl,rp | d,sl,rp,dt,s | d,sl,rp,dt,s | d,sl,rp,dt |
| 可得性 | 免费 | 免费 | 免费 | 收费 | 收费 | 免费 |
| 支持手册 | 无 | 有 | 有 | 有 | 有 | 无 |

注释：c=全局,e=个人中心,a=从属关系,l=大型网络,m=矩阵,ln=连接/节点,n=节点,d=描述,sl=结构和位置,rp=角色和地位,dt=二元和三元方法,s=统计。

的比较,也可以从垂直的方向阅读表 2。例如,如果需要可以获得描述性网络度量的软件,UCINET 和 NetMiner 是很好的选择;但若网络可视化是主要目的,则 Pajek 和 NetMiner 是更好的选择^[3]。

表 2 6 个主要的社会网络分析软件的评价

| 软件名称 | 功能 | | | | | 支持 | | 用户友好性 |
|-----------|----|----------------|----|-----------------|----|----|----|-------|
| | 数据 | 可视 | 描述 | 过程 ^a | 统计 | 手册 | 帮助 | |
| MultiNet | +- | + | +- | + | +- | +- | ++ | + |
| NetMiner | ++ | ++ | ++ | ++ | +- | + | + | ++ |
| Pajek | + | ++ | + | ++ | 0 | - | 0 | +- |
| StOCNET | +- | 0 | +- | 0 | ++ | + | + | + |
| STRUCTURE | - | 0 | +- | ++ | + | ++ | 0 | +- |
| UCINET | ++ | + ^b | ++ | ++ | +- | + | + | + |

注:++代表很好或强大,+号代表好(或至少是合格的),+-代表不确定(有好有坏),0代表无,-代表存在缺陷;a指基于过程的分析方法,b指 UCINET 包含网络可视化软件 NetDraw。

3 目前情报学中社会网络分析法应用不足之处及相关建议

肖鸿认为网络分析的局限为:一是注重研究分析网络关系的形式,而较少分析关系的性质;二是部分网络分析者热衷于发展更精巧的数学技术、数理模型和图表符号来描述假设成分趋多的网络结构,造成网络分析是数学游戏的误解^[4]。

纵观多篇情报学中社会网络分析的文章,不约而同地犯下以上错误。应用社会网络分析,首先要建立数据库来获得相应的数据。要取得真实、全面的数据,数据库的建立是非常困难的,体现了应用社会网络分析法的情报工作者的艰辛。但是,从数据库中获
得有价值的东西并不多见,往往只是将网络构建出来,用先进的软件描绘出相应的表和图,再根据图表简单做了一些分析。这样做是不够的,应该结合实际具体深入地分析数据,从而得出相应的结论,这样社会网络分析才能在情报学中得到应用和发展。

整体网络分析也仅关注“形式”,忽视内容。刘军认为个体网络研究、整体网络研究相结合,规范研究

和形势研究相结合,才能更好地描述社会行为^[5]。在情报学社会网络研究中,要重视内容的深入研究,不能只注重绘制出网络图表等,看着图文并茂,但是深入思考时,却显得内容贫瘠。

李林艳总结 SNA 的局限性更具代表性。第一,缺乏动机分析,离开了行动者的动因,不仅无法理解网络对行动的意义,也无法解释某些网络现象^[6]。第二,动态分析不足^[6]。出色的社会分析,不能把社

会结构看成给定的,而必须说明他们的起源和持续。各位作者所发表的文章中数据来源都是固定的,缺乏一种动态的延续,这样的研究价值很难延用到将来。第三,忽视社会网络本身的嵌入性^[6]。社会网络不能被视为自我再生的角色结构,它本身嵌入在制度、政治、文化等架构之中。这一点有些作者考虑到了,但是并没有深入探讨。第四,回避社会网络的文化内涵^[6]。虽然很难对文化维度进行技术操作,但是,如果不考虑人类行为的象征方面和实质价值,那么网络就只能是空洞的网络,是一种没有灵魂的结构^[6]。

由于以上局限,情报学中社会网络分析的未来发展方向应该是后结构主义的^[7],扬弃和超越过分的结构化思路,强调权变、动态思想,重视在个体和结构的研究范式之间建立连接。网络也不只是一种静态的结构,它代表了在认知和人际间互动层次上运作的微观过程的动态交织。后结构主义的视角将对社会网络的稳定性和客观性提出挑战,网络关系的易变性和主观性。因为,强调感知驱动行为,行为改变网络。

参考文献

[1] 罗家德. 社会网络分析讲义[M]. 北京:社会科学文献出版社,2005:154-155

[2] 刘军. 社会网络分析导论[M]. 北京:社会科学文献出版社,2004:89-90

[3] Peter J Carrington,John Scott,Stanley Wasserman. Matels and Methods In Social Network Analysis[M]. Cambridge University Press, 2005:270-316

[4] 肖鸿. 试析当代社会网研究的若干进展[J]. 社会学研究,1999(3):1-11

[5] 刘军. 整体网络分析讲义:UCINET 软件实用指南[M]. 哈尔滨:格致出版社,2009:210-211

[6] 李林艳. 社会空间的另一种想象——社会网络分析的结构视野[J]. 社会学研究,2004(3):64-75

[7] 美·马汀齐达夫,蔡文彬. 社会网络与组织[M]. 王凤彬等译. 北京:中国人民大学出版社,2007:10,26,128