

社会网络分析方法在 IT 博客中的实证研究

成 亿 朱庆华
(南京大学信息管理系, 江苏南京 210093)

摘 要: 随着博客的不断发展, 越来越多的技术人员开始了自己的博客生涯。文章着眼于博客网络的研究, 关注博客网络的结构以及博客之间的关系。利用社会网络分析方法, 从网络密度、中心性以及凝聚子群等角度, 选择博客园的博客为对象, 对国内 IT 博客网络进行了实证研究, 并对结果进行了讨论。

关键词: 博客; 社会网络分析; 中心性; 凝聚子群; 信息技术; Ucinet

中图分类号: G250 文献标识码: A DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2010.06.006

Empirical Study on IT Blog Using Social Network Analysis

Cheng Yi, Zhu Qinghua
(Department of Information Management, Nanjing University, Nanjing 210093)

Abstract: With the continuous development of the blog, an increasing number of technical staff have started their own blog. This paper focuses on blog network's research, the characteristics of blog network structure and the relationship of bloggers. It investigates domestic IT blog network by selecting blogs of cnblogs, using Social Network Analysis from the angle of density, centrality analysis and subgroup analysis, and then discusses the results.

Keywords: blog, social network analysis, centrality, subgroup, IT, Ucinet

1 引 言

社会网络分析 (SNA) 发端于 20 世纪 30 年代, 成熟于 20 世纪 70 年代, 是一种用来测量各种社会网络图绘制过程中信息流动及信息沟的技术。近 10 年, 社会网络分析已经发展为一套绘制和分析人、组织以及事物之间关系的方法^[1]。

互联网的出现为社会网络分析提供了新的契机。网页的超链接结构让链接可以很容易被查看并追踪。正如 Jackson 指出的, 社会网络分析非常适用于网络环境^[2]。除了便于查看和追踪外,

超链接的另一个特点是通过特定软件工具就能够对其方便地绘图和分析。

随着互联网的日益普及, 博客已经成为举世瞩目的焦点, 而且日渐成为人们生活的一部分, 越来越多的技术人员也开始了自己的博客生涯。作为技术博客中发展的佼佼者——IT 博客, 已拥有了傲人的成绩, 甚至一些企业的 CEO 也已经开创自己的博客, 将自己的业务、工作、生活展示出来, 让更多人了解, 建立更广泛的交际群。许多颇有名气的技术社区也开始提供博客平台, 加入了博客服务商的行列。

本文拟用社会网络分析方法, 对国内著名的

第一作者简介: 成亿 (1988-), 女, 南京大学信息管理系在读硕士, 研究方向: 网络信息资源管理。
基金项目: 国家社科基金重点项目“互联网用户群体协作行为模式的理论与应用研究”(10ATQ004)。
收稿日期: 2010 年 1 月 29 日。

IT 博客进行分析，描述 IT 博客的网络基本特征，揭示博客成员之间以及小团体之间的关系、紧密度和广泛度，探讨 IT 博客之间信息交流传递的规律性。

2 研究方法

2.1 研究对象

本文选择国内较有代表性的博客服务商——博客园（www.cnblogs.com）作为研究对象，使用滚雪球方式随机抽取样本。

将“博客排行榜”中的第一位“TerryLee”作为抽样起点，通过“TerryLee”的“友情链接”、“好友”向外收集了两层链接，即起始点博客，它的好友博客以及这些好友博客的好友博客，以此作为初始结点群 149 个。按照博客排行榜，对初始结点进行筛选，选取排名前 150 的博客，得到 44 个博客。对于获得的 44 个样本，再次获取链接情况，最终得到链接关系 102 条。将最终样本数据进行编码。编码数据内容见表 1。

2.2 研究角度

2.2.1 形式化描述

从数学角度上讲，有两种方法可以描述社会网络：社群图法和矩阵代数方法。社群图法常常应用于研究结构对等性和块模型。矩阵代数法可用于分析角色及其关系。

社群图主要由点（代表行动者）和线（代表行动者之间的关系）构成。这样，一个群体成员之间的关系就可以用一个由点和线连成的图表示。在本研究中，博客之间的链接关系是有方向的，需要采用有向图。

矩阵代数法用来研究多元关系，研究两种关系或者多种关系的“叠加”。如果行和列都代表来自于一个行动者集合的“社会行动者”，那么矩阵中的要素代表的就是各个行动者之间的“关系”，这种网络是 1-模网络。本研究中所涉及的就是 1-模网络。

2.2.2 密度

密度这个概念是为了汇总各个线的总分布，以便测量该分布与完备图的差距有多大。固定规模的点之间连线越多，该图的密度就越大。具体地说，密度指的是一个图中各个点之间联络的紧密程度。

2.2.3 点度中心性

“中心性”是社会网络分析中的重点之一。个人或者组织在其社会网络中具有怎样的权力，或者说居于怎样的中心地位，这一思想是社会网络分析者最早探讨的内容之一。

如果一个行动者与很多他者有直接的关联，该行动者就处于中心地位。在有向图中，可以根据与一个点有直接关系的点的数目——点入度和点出度来测量点度中心度。这是一个最简单、最

表 1 博客编码表

1	Anytao	16	taowen	31	Jeffrey Zhao
2	Artech	17	Teddy's Knowledge Base	32	Allen Lee
3	aspnetx	18	TerryLee	33	怪怪
4	Clingingboy	19	阿不	34	灵感之源
5	Dflying Chen	20	阿一	35	吕震宇
6	dudu	21	丁学	36	Sumtec
7	FantasySoft	22	黎波	37	蛙蛙池塘
8	Geff zhang	23	李永京	38	李天平
9	idior	24	李战	39	birdshome
10	JesseZhao	25	努力学习的小熊	40	蜡人张
11	Jimmy Zhang	26	天轰穿	41	Anchky
12	Justin	27	维生素C.NET	42	灵吾玄智
13	lovecherry	28	小山	43	听棠.NET
14	overred	29	周银辉	44	Rickie
15	Robin Zhang	30	张逸		

具有直观性的指标，是局部中心度，用来描述图中任何一个点在网络中占据的核心性。

点度中心势是用来研究不同图是否有不同的中心趋势，以刻画网络图的整体中心性。

2.2.4 中间中心性

另一个刻画行动者个体中心度的指标是“中间中心度”。它测量的是行动者对资源控制的程度。一个行动者在网络中占据这样的位置越多，就越代表它具有很高的中间中心性，就有越多的行动者需要通过它才能发生联系^[3]。

中间中心势也是分析网络整体结构的一个指数，其含义是：在网络中，中间中心性最高的节点与其他节点的中间中心性的差距。该节点与别的节点的差距越大，则网络的中间中心势越高，表示该网络中的节点可能分为多个小团体而且过于依赖某一个节点传递关系，该节点在网络中处于极其重要的地位^[4]。

2.2.5 凝聚子群分析

“凝聚子群”是满足如下条件的一个行动者子集合，即在此集合中的行动者之间具有相对较强的、直接的、紧密的、经常的或者积极的关系^[5]。凝聚子群分析是社会网络分析中的重要方法，它就是利用一些算法找出“凝聚子群”，以确定组成整个网络中小的团体，团体内部成员联系紧密，信息分享频繁，因此也形象地称为“小团体分析”。凝聚子群分析方法主要有 n- 派系、n- 宗派、k- 丛、k- 核、成分、块和切点、lambda 集合和社会圈等。本研究将从较为简单的成分、k- 丛、凝聚子群密度等 3 方面进行分析。

对于本文中研究的有向网络，成分分析就是找出网络中的强关联成分和弱关联成分，强关联就是成分中任何两点之间有双向的连线。

k- 丛是建立在点度数基础上的，一个 k- 丛就是满足下列条件的一个凝聚子集，即在这样的子群中，每个点都至少与除了 k 个点之外的其他点直接相连（邻接）。

凝聚子群的密度主要用来衡量一个大的网络中小团体现象是否十分严重。凝聚子群的密度等于子群密度与整个网络的密度之比，凝聚子群密度分析的目的是研究整体网络中存在的分派情况是否严重，测量派系林立的程度，可以应用于企

业危机管理^[6]。对博客进行凝聚子群密度分析，可以了解到网络内部的派系情况。

2.3 研究工具

社会网络分析软件有多种，在国际社会网络分析网（INSNA）的网站上列出的可用于社会网络分析的程序 / 软件多达 62 种^[7]。其中一些是可视化软件，用于对社会网络进行可视化；一些则具有分析的功能。本研究中使用的是 Ucinet6.214 软件。

3 研究结果与分析

3.1 形式化描述

首先，利用 Createpajek 软件将存在 Excel 里的关系数据转化为 Pajek 可识别的 .net 文件。然后，利用 Pajek 的 Draw 菜单画出博客社群初始图，使用 Pajek 的自动布局 and 手动布局命令，生成最终的社群图（图 1）。把 Pajek 文件导入 Ucinet 即可得到社群矩阵，为下面的分析作准备。

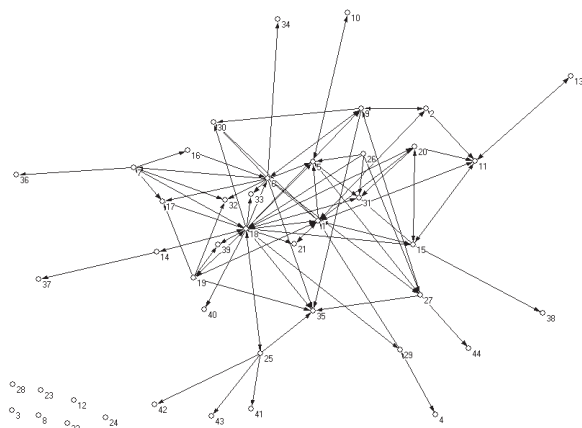


图 1 调整后的社群图

从社群图上，可以直观地看出博客网络的整体特征，18、6、1、5 号处于相对中心的位置，他们的博客受到了广泛的关注，与他人的交流也较多。不过，也有不少结点处于边缘位置，缺乏交流和共享，甚至有一些被孤立在外，与外界没有任何交流。由于结点相对较多，难以分析出更为具体的结构。

3.2 密度

选择菜单：Ucinet 6 → Network → Cohesion → density → Old density procedure 进行密度分析，得出结果见表 2。

表 2 密度计算结果

输出数据集: 最终链接 (E:\研究生\论文\UCINET\最终链接)
关系: 1
密度 (平均) = 0.0539
标准差 = 0.2258

此社会网络的密度为 0.0539，与一般的社会网络相比密度偏小，说明这个网络的关系比较疏离，相互间交流较差，相互链接较少，各成员讨论不积极。

3.3 点度中心性

选择菜单: Ucinet 6 → Network → Centrality → Degree 进行点度中心性分析，在 Treat data as symmetric 对话框中选择“NO”，因为链接关系是有方向的。所得结果见表 3。

由表 3 可以看出，不同的成员表现出不同的点出度和点入度。

按照中心度从大到小排列，位列前 6 位的分别是 18、6、1、15、19、11，与网络其他成员相比，他们有很多的链接关系，可以说是网络的活跃人物。

但是，从点出度和点入度两方面来看，这 6 位的地位还有差别。18、6、1 的点入点出都很大

也很均衡，说明他们是网络的中心人物。18 号的点入点出都特别高，这说明他的博客受到了成员的广泛关注，他发表的观点有很大的影响力和被认可度，而且他很注重与他人的联系，形成了很大的交际网。19 号点出度很大，点入度极小，说明他很积极地链接其他成员，但是自己建立的博客却很少受到关注，他在网络里的地位相对要低一些。

3、8、12、22、23、24、28 的点入度为 0，说明他们所创建的博客相对独立，发表的观点不被很多的网络成员所关注，而且点出度为 0，不积极地链接其他成员，缺乏与其他成员的交流沟通，在网络里处于边缘位置。这里与社群图所反映的情况一致。35 号的点出度为 0，点入度很大，说明他的博客受到了关注，但是却不善于与人交流。

中心势越接近 1，说明网络越具有集中趋势。整个网络的外中心势和内中心势分别为 39.697%、18.280%，说明了链接关系有一定的不对称性，整个网络的集中趋势不明显，互动分散，成员信息创造的能力也会因此下降。

3.4 中间中心性

选择菜单: Ucinet 6 → Network → Centrality → Freeman Betweenness → Node Betweenness 进行中

表 3 点度中心性统计数据

模型:	不对称				
输出数据集:	最终链接 (E:\研究生\论文\UCINET\最终链接)				
		1	2	3	4
		出度	入度	标准化出度	标准化入度
18	TerryLee	19.000	10.000	44.186	23.256
6	dudu	10.000	5.000	23.256	11.628
1	Anytao	9.000	8.000	20.930	18.605
15	Robin Zhang	6.000	4.000	13.953	9.302
19	阿不	6.000	1.000	13.953	2.326
11	Jimmy Zhang	5.000	5.000	11.628	11.628
					
3	aspnetx	0.000	0.000	0.000	0.000
12	Justin	0.000	0.000	0.000	0.000
23	李永京	0.000	0.000	0.000	0.000
网络中心势 (出度) = 39.697%					
网络中心势 (入度) = 18.280%					

表 4 中间中心性统计数据

输出数据集: 最终链接 (E:\研究生\论文\UCINET\最终链接)			
重要事项: 不对称			
未标准化中心势: 17219.267			
		1	2
		中间中心度	相对中心度
18	TerryLee	421.983	23.366
6	dudu	156.200	8.649
7	FantasySoft	155.000	8.583
1	Anytao	115.350	6.387
27	维生素C.NET	87.083	4.822
5	Dflying Chen	68.550	3.796
.....			
42	灵吾玄智	0.000	0.000
43	听棠.NET	0.000	0.000
44	Rickie	0.000	0.000
网络中间中心势 = 22.17%			

间中心性分析，得出结果见表 4。

由表 4 可以看出，中间中心度排在前 6 位的是：18、6、7、1、27、5，他们在网络中起到了连接性作用，控制着他人的交往。18、6、1 的点度中心度和中间中心度都排在前 6 位，说明这 3 位成员在网络中处于绝对的核心位置。不过，3 位的排列顺序却不完全相同，这是因为点度中心度反映的是在网络中的活跃度，而中间中心度反映的是控制他人的能力，两者分析角度不同，分析结果自然不同。18、6 分别是“博客排行榜上”的前两位，这也在一定程度上反映了一个博客网络的主要贡献者来源。

18 号的相对中间中心度为 23.366%，远高于第二位，说明 18 号在网络的交流沟通中有着举足轻重的作用。正是因为他，网络才相互关联起来，而没有离散。如果少了他，网络中很多成员就无法实现信息的沟通。同时，一共有 27 个成员的中间中心度为 0，占样本总数的 61.36%，这个比例非常高，他们不能控制任何信息的流动。可见，网络中的信息流动依赖于少数人，很多成员处于边缘位置。

网络的中间中心势为 22.17%，18 号作为网络的中心地位凸现，也就是说其他结点对他有很高的依赖性，这与 18 号的中间中心度相对应。

3.5 凝聚子群分析

3.5.1 成分分析

选择菜单Ucinet 6→Network→Regions→Components→Simple graphs，在 Kind of components 对话框中选择 “Weak”(弱关联)。所得结果见表 5。

表 5 成分分析结果(Weak)

输出数据集: 最终链接 (E:\研究生\论文\UCINET\最终链接)		
类的类型: 弱关联		
8 类		
类的大小		
类	节点数	比例
-----	-----	-----
1	37	0.841
2	1	0.023
.....		

结果显示，在弱关联图形定义下，分为 8 个成分，不能准确地反映网络的特征，但是却可以看出第一个成分里的 37 个成员任意两点都能通过一定的途径相连，彼此间建立了较为密切的关系，通过链接进行了较多的沟通和讨论，其余的 7 个博客分别构成 1 个成分，它们正是社群图里的孤立点。

3.5.2 k- 丛分析

选择菜单Ucinet 6→Network→Subgroups→k-Plex。这时，Ucinet会把有向图当作无向图来处理。k 越小，网络的最低规模越大则条件越严格。在 Value of k 对话框中填 3，Minimum size 中填 5，得出 420 个小团体，完全无法判断，说明设定的条件太宽松。Value of k中填 2，Minimum size中填 4，得出 86 个小团体，仍然无法判断。最后，Value of k 中填 2，Minimum size 中填 5，所得结果见表 6 及图 2。

18、6、1 号属于多个丛，这说明他们在交流上积极主动，在一定程度上控制着网络的交流，通过他们，不同的丛之间就可以建立联系，与前面的中间中心度分析相呼应，这些博客在网络中扮演了重要角色。

由柱状图可以看出，6、18、1、5 是一个小团体，该团体内部成员间的互动是非常紧密的，在交流互动上积极主动，在一定程度上控制着信

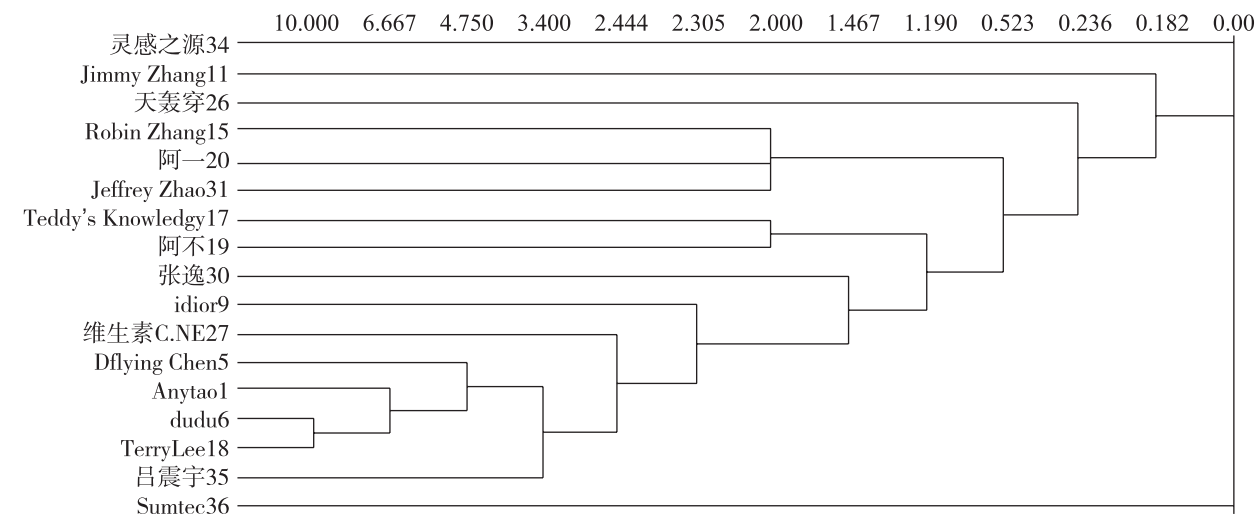


图2 k- 丛分析柱状图

息的流动，并且在长期的交互过程中形成了稳定的交互模式。但是子群的规模小，就意味着相互联系的范围小，在这样的社区中，仅仅在少数人之间建立了较为密切的联系，说明整个群体的互动性还不够强。

表6 k- 丛分析结果

提醒: 有向图, 忽略弧的方向。				
14 k-丛				
1:	Anytao	Dflying Chen	dudu	TerryLee 张逸
2:	Anytao	Dflying Chen	Robin Zhang	TerryLee Jeffrey Zhao
3:	Anytao	Dflying Chen	TerryLee	阿一 Jeffrey Zhao
4:	Anytao	dudu	idior	TerryLee 张逸
5:	Anytao	dudu	Teddy's Knowledge Base	TerryLee 阿不
6:	Anytao	dudu	TerryLee	阿不 吕震宇
.....				

3.5.3 凝聚子群密度分析

选择菜单：Ucinet 6 → Network → Cohesion → E-I Index，以 k- 丛分析结果作为参照，得出结果见表 7。

结果显示，凝聚子群密度为 0.573，大于 0，说明成员间的互动不是局限在凝聚子群内部，子群间的互动也很活跃，这样有利于不同思想的碰撞，但是，与 1 还有一定的差距，成员更倾向于在较小的范围内讨论，凝聚子群内部的这部分成员之间联系紧密，在信息分享和学术研究方面交往频繁，而处于子群外部的成员则不能得到足够的信息和交流的机会。从一定程度上来说，这种情况也是不利于该博客网络发展的。

3.6 总体分析

第一，从社群图可以直观地看出博客网络的

表7 凝聚子群密度分析结果

整个网络分析				
	1	2	3	4
	链接频率	百分比	可能的链接	密度
	-----	-----	-----	-----
1 内部	32.000	0.213	958.000	0.033
2 外部	118.000	0.787	934.000	0.126
3 凝聚子群密度	86.000	0.573	-24.000	-0.013
凝聚子群密度: 0.573				
凝聚子群密度期望值: -0.013				
重新刻度的凝聚子群密度: 0.573				

整体特征，18、6、1、5 号处于相对中心的位置，也有不少结点处于边缘位置，缺乏交流和共享，甚至有一些被孤立在外，与外界没有任何交流。

第二，从密度上看，与一般的社会网络相比偏小，网络的关系比较疏离，相互间交流较少。

第三，对中心性进行分析，18、6、1 处于绝对的核心位置，与社群图基本一致；3、8、12、22、23、24、28 等相对独立，孤立于交流网络之外，几乎不能控制任何信息的流动；18 号作为网络的中心地位凸现，在网络的交流中起到了举足轻重的桥梁作用，正是因为他，网络才相互关联起来，其他结点对他有很高的依赖性；整个网络的集中趋势不明显，链接关系有一定的不对称性，互动分散。

第四，对网络是否存在小团体进行分析。首先，利用成分分析，得出网络的 7 个孤立点，与社群图一致。然后，进行 k- 丛分析，18 号存在于每一个丛中，积极主动，控制着网络的交流，在网络中扮演了重要角色；6、18、1、5 是一个小团体，该团体内部成员间的互动紧密，但是子群规模小，仅仅在少数人之间建立了较为密切的联系，整个群体的互动性还不够强。最后，以 k- 丛分析为参照，得出凝聚子群的密度，说明成员间的互动不是局限在凝聚子群内部，但是成员更倾向于在较小的范围内讨论，处于子群外部的成员不能得到足够的信息和交流的机会。

总之，该博客网络集中趋势不明显，网络关系比较疏离，边缘成员较多，还有一些孤立点，网络交流过度依赖于某几个成员，存在小规模子群，子群内联系紧密，整个群体的互动性还不强。

4 结 论

本文用社会网络分析方法分析 IT 博客，利用 Ucinet 软件分析网络内成员关系，获得 IT 博客网络的基本特征及 IT 博客发展的不足之处。

第一，有些博客虽然排名很靠前，但是比较独立，与他人交流很少，他们属于实力型的博客，平时应该注意与他人的沟通交流，这样才能往核心型发展。有些博客活跃于网络之中，积极地参与讨论交流，但是没有高质量的博文，他们

属于活跃型的博客，要想提升排名，应该从自身做起，努力创造出被成员认可的高质量博文。有些博客与外界几乎没有联系，属于边缘型的博客，他们还不算真正融入网络之中，各方面都必须继续努力。

第二，博客网络互动都有一个中心，在博客网络中具有相当大的影响力，维持了博客网络的稳定和发展。网络中心应该主动发挥个体的主动性和影响力，带动整个网络的交互。

第三，博客网络互动分散，联系不紧密，只有一部分成员较活跃，成员信息创造能力因此下降。

第四，博客网络的信息交流掌握在少数成员手中，如果这些成员退出，那么网络的交流系统将会瘫痪。

第五，有人可能是一时兴起加入博客网络，加上自己不主动与人交流，逐渐沦为边缘成员，不利于博客网络发展。

第六，博客网络中存在小团体。小团体规模小，内部联系紧密，团体外部的成员不能得到足够的信息和交流的机会。这样也是不利的。核心团体应该多发起有趣的论题、丰富的活动，吸引成员积极参与交流沟通，扩大交流网络，这样博客网络才能健康发展。网络的成功需要适当数量的小团体，小团体的中心应该带动成员，发起活动，促进内外部交互。

总之，一个成功的 IT 博客网络，其成员联系应该是紧密的，应该积极主动地参与交互，网络的中心人物应该发挥其带头作用，激发成员的主动性和积极性，利用其影响力促进网络的健康发展。在交流中，以共同兴趣建立适当的小团体，也是促进交流的有效策略。

在今后的研究中还需要提高样本数量，增加分析维度，拓宽分析手段，进一步深入探讨博客内部交互特征，有效利用社会网络分析方法这个视角研究问题，开展更深层次的研究。

参考文献

- [1] Gan Dan. The Social Network Analysis on Blog World Communication Mode[D].Jinan: Shandong University, 2007:14-15.(in Chinese)

(下转第 54 页)

- [20] Luhmann N. Familiarity, Confidence, and Trust: Problems and Alternatives[C]// Gambetta D (eds.). Trust: Making and Breaking Cooperative Relations. Oxford: Basil Blackwell, 1988:94-107.
- [21] Luhmann N. Trust and Power [M]. Chichester. England: John Wiley & Sons, 1979.
- [22] McKnight D H, Cummings L L, Chervany N L. Initial Trust Formation in New Organizational Relationships [J]. Academy of Management Review, 1998, 23 (3): 473-490.
- [23] Brewer M B, Silver M. Ingroup Bias as a Function of Task Characteristics [J]. European Journal of Social Psychology, 1978(8):393-400.
- [24] Meyerson D, Weick K E, Kramer R M. Swift Trust and Temporary Groups [C]//Kramer R M, Tyler T R (eds.). Trust in Organizations: Frontiers of Theory and Research. Thousand Oaks, CA: Sage, 1996:166-195.
- [25] Shapiro D L, Sheppard B H, Cheraskin L. Business on a Handshake [J]. Negotiation Journal, 1992(3):365-377.
- [26] Shapiro S P. The Social Control of Impersonal Trust [J]. American Journal of Sociology, 1987, 93, (3):623-658.
- [27] Wrightsman L S. Interpersonal Trust and Attitudes toward Human Nature[J] //Zand D E (eds.). Trust and Managerial Problem solving. Administrative Science Quarterly, 1972(17): 229-239.
- [28] Blau P. Exchange and Power in Social Life [M]. New York: Wiley, 1964.
- [29] McKnight D H, Charles J K, Vivek Choudhury. Shifting Factors and the Ineffectiveness of Third Party Assurance Seals: A Two-stage Model of Initial Trust in a Web Business [J]. Electronic Markets, 2004, 14(3):252-266.
- [30] Chen Yuhui, Stuart B. Initial Trust and Online Buyer Behaviour[J]. Industrial Management & Data Systems, 2007, 107 (1):21-36.
- [31] Kim E, Suresh T. A Model of Customers' Trust in E-businesses: Micro-level Inter-party Trust Formation [J]. Journal of Computer Information Systems, 2007, 48(1): 88-104.
- [32] Lewis J D, Weigert A J. Trust as a Social Reality [J]. Social Forces, 1985, 63(4):967-985.
- [33] McKnight D H, Chervany N L. What Trust Means in E-commerce Customer Relationships: An Interdisciplinary Conceptual Typology [J]. International Journal of Electronic Commerce, 2002, 6 (2):35-60.

(上接第41页)

- [1] 甘丹. 博客世界交流模式的社会网络分析[D]. 济南: 山东大学, 2007:14-15.]
- [2] Jackson M H. Assessing the Structure of Communication on the World Wide Web[EB/OL]. [2009-05-02]. <http://jcmc.indiana.edu/vol3/issue1/jackson.html>.
- [3] Luo Jiade. Social Network Analysis[M]. Beijing: Social Science Academic Press, 2005:156.(in Chinese)
[罗家德. 社会网分析讲义 [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2005:156.]
- [4] Zhu Qinghua, Li Liang. Social Network Analysis Method & Its Application in Information Science[J]. Information Studies: Theory & Application, 2008(2): 174,179-183.(in Chinese)
[朱庆华, 李亮. 社会网络分析法及其在情报学中的应用 [J]. 情报理论与实践, 2008(2): 174, 179-183.]
- [5] Wasserman S, Faust K. Social Network Analysis: Methods and Applications[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1994:249.
- [6] Liu Jun. Lectures on Whole Network Approach: Applications to UCINET: The 2nd Conference on Social Network and Relationship Management[C]. Harbin: Sociology Department of Harbin Engineering University, 2007:111.(in Chinese)
[刘军. 整体网分析讲义——UCINET 软件应用: 第二届社会网与关系管理研讨会 [C]. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学社会学系, 2007:111.]
- [7] Computer Programs for Social Network Analysis[EB/OL]. [2008-03-03]. http://www.insna.org/software/software_old.html.