

DOI 编码: 10.3969/j.issn.1672-884x.2017.02.012

基于信息扩散级联理论的网络社区 口碑信息树状传播研究

邓卫华¹ 易 明²

(1. 华中农业大学公共管理学院; 2. 华中师范大学信息管理学院)

摘要: 基于信息扩散级联理论,以网络社区口碑信息树状传播结构为研究对象,提出主要的结构特性指标和传播路径划分方法。通过对新浪社区中一条负面口碑信息树状传播过程的数据采集和实验分析,对有关理论框架的有效性和科学性进行验证。研究表明,传播规模和到达率、传播深度和广度以及节点传播率和级联率是描述网络社区口碑信息树状传播的全局级和个体级结构特性的重要指标;传播路径则侧重于对其局部级结构特性的描述,可划分为零星式、接受式、扩散式和广泛式 4 种类型。

关键词: 网络社区; 信息扩散级联; 口碑

中图法分类号: C93 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-884X(2017)02-0254-07

Research on the Word-of-Mouth Tree in Online Community Based on the Study of Information Diffusion Cascades

DENG Weihua¹ YI Ming²

(1. Huazhong Agriculture University, Wuhan, China;

2. Huazhong Normal University, Wuhan, China)

Abstract: Based on information diffusion cascade theory, and taking the structure characteristics of word-of-mouth tree in the network community as the sample, the main structure characteristic index and propagation path division method are proposed. And then we develop and design an experimental study on a negative word-of-mouth tree in Sina community, to test its effectiveness and rationality. The research results show that Propagation size and arrival rate, propagation depth and breadth, and node propagation rate and cascading rate are three main indexes which can describe its structural characteristics at the global and individual level. The propagation path focuses on the description of its structural characteristics at the local level, which can be divided into four types: sporadic, receptive, diffused and widely used.

Key words: online community; information diffusion cascade; word-of-mouth

网络社区作为一种新兴的信息交流媒介,是口碑信息传播的重要平台。随着网络社区的普及和发展,口碑信息传播效应逐步显露出来,网络社区口碑信息传播过程的研究因此受到众多学者的关注。BORDIA^[1]建立了口碑信息传播的三阶段模型:发送、接收和再传播;王筱莉等^[2]对网络传播中的“谣言”现象进行研究,构建了网络上的谣言传播模型;ALLSOP 等^[3]运用复杂科学建模技术来研究口碑传播机制的宏观效果;GOLDENBERG 等^[4]通过元胞自动机

研究口碑信息传播网络的进化过程;潘灶烽等^[5]运用动力学研究手段来研究与口碑传播类似的谣言传播问题;蔡淑琴等^[6]运用多智能体研究网络社区中负面口碑信息传播问题。这些研究大多侧重于从宏观视角探讨网络社区口碑信息传播机制,缺乏从微观角度对其传播轨迹的剖析。事实上,网络社区口碑信息传播的复杂过程是由若干单条口碑信息传播轨迹聚合而成,换言之,单条口碑信息传播是网络社区口碑信息传播演化过程中的一个微观单元,弄清其

收稿日期: 2016-09-08

基金项目: 国家社会科学基金资助项目(16BTQ076)

传播结构,对于探讨网络社区口碑信息传播的复杂过程具有重要意义。

国内外学者对信息传播过程提出了众多的理论模型,例如,申农模式、拉扎斯菲尔 5W 模式等^[7]。与传统信息传播不同,网络社区口碑信息在传播过程中,传播主体的角色、口碑信息流的方向、传播路径的分布都具有极强的差异性和动态性。同时,口碑信息传播过程具有“瞬时性”的特点,因此,信息传播理论难以对此进行详细分析^[8]。信息扩散级联理论引入复杂网络方法,以实现对于在线社会网络中特定信息传播的研究,为信息传播的研究带来了新的契机,从而成为研究热点。网络社区口碑信息传播本质上是一种在线社会网络中信息传播复杂系统,可定义为节点与连接两个节点之间的边所组成的集合,节点表示系统中的不同社区用户,边表示用户间的口碑信息传播关系。基于复杂网络理论,信息扩散级联的主要研究问题包括信息传播模型构建、信息传播过程的形式化描述和传播结构特性分析,广泛应用于病毒式市场营销、在线广告投放、信息推荐和谣言控制等多个领域。单条口碑信息传播作为网络社区口碑信息传播的微观单元,信息扩散级联的相关研究为其奠定了理论基础,并为弄清整个系统的复杂结构提供了思路。由此,本研究从口碑信息传播特征出发,借鉴信息扩散级联理论,探讨网络社区中口碑信息树状传播轨迹的结构特性,并对其传播路径进行系统化的分析,以实现对于单条口碑信息树状传播轨迹的剖析,为提升其传播效应提供有价值的建议。

1 网络社区口碑信息树状传播概述

1.1 信息扩散级联理论

信息扩散级联的概念是基于信息传播轨迹的形状特征而提出的,又称信息扩散树或信息瀑布^[9]。信息传播轨迹是对信息传播过程的形式化描述,是信息在社会网络中传播路径的集合^[10]。由此可见,信息扩散级联是针对特定口碑信息传播过程提出的,隶属于信息传播研究领域。

信息传播结构特性是信息扩散级联研究的主要问题之一,旨在探讨信息传播轨迹的特性和描述,可以帮助理解信息是如何在社会网络中传播的。该研究有两个分支:基于理论扩散模型的研究和基于真实信息扩散的研究^[11]。两者的区别在于,前者是运用理论扩散模型,模拟信息在社会网络中的扩散;而后者是直接对真

实的信息扩散数据进行分析。目前,在线社会网络的信息传播结构特性研究大多基于真实信息扩散而进行,主要从两个角度进行:①从整体角度出发,主要研究信息扩散的结构特性,刻画了一系列特性指标,包括传播规模、范围、直径、路径数和平均路径长度等;②基于单个用户或者用户之间的角度进行研究,主要研究影响信息传播的各种因素,包括用户间的交互强度、兴趣相似度、信息内容及信息流行度等。

1.2 网络社区口碑信息树状传播的内涵

郭小钗等^[12]讨论的网络社区口碑信息传播过程包括初始传播和再传播两个阶段,而本研究的网络社区口碑信息树状传播则是面向再传播阶段而言。换言之,所谓的树状传播是针对单条口碑信息而言,指特定口碑信息在网络社区范围内的传播过程,其具体内涵如下。

(1)单条口碑信息的表现形式 网络社区口碑信息特指用户借助网络社区平台所进行的、一种关于对特定产品和服务等相关信息评价的总和,涵盖各种同步、异步传播渠道发布和传播的关于产品的各种信息^[13]。网络社区包括各大网站的讨论区、使用者群组、在线论坛等。根据信息内容特征的不同,单条口碑信息可分为内容型和交互型两类。内容型通常具有丰富的信息内容,由文本、图片等多种媒体构成;交互型通常表现为用户间针对特定产品或服务的非正式交流。

(2)“潜在接收者”以社区用户群及用户间的关系为基础 “潜在接收者”是指特定口碑信息在网络社区平台中传播时可能到达的用户群,即可以用社区用户群及用户间的关系的集合来描述,表示为有向图 $M(U, R)$,其中,节点集合 U 表示所有社区用户,集合 R 表示用户间关系^[14]。

(3)具有多层次、无限扩展的结构特征 网络社区口碑信息树状传播具有“从 1 到 N ”的多层级结构,且每个层级由若干个“再传播者”节点组成。对特定的单条口碑信息而言,其再传播将经过 N 个层级逐次传递,最终形成树状结构,从而实现口碑信息的持续扩散。

(4)强调企业或产品层面的口碑信息传播效应 口碑信息传播效应主要是指口碑信息的传播与接收对传播主体所产生的影响程度^[12]。树状传播效应主要体现在企业或产品层面,即对特定产品销售额、品牌传播和服务改进等方面的影响。根据信息传播效应阶梯模式理论,树状传播效应包括 4 个阶梯:认知、情感、态度、

行为。其中,认知效应是社区用户对产品或服务的认知,情感效应是用户对产品或服务的反应和态度,态度效应是用户对产品或服务态度的变化,行为效应是用户对产品或服务采取的行动^[15]。上述 4 个阶梯从低到高排列,描述了在单条口碑信息传播的不同程度下,对企业及其产品所造成的多个层次影响。

总之,网络社区口碑信息树状传播特指某条口碑信息自初始传播以后,经由若干次复制与再传播,在网络社区范围内较大规模地传播,从而极大地提升口碑信息传播效应的完整过程。基于图论假设,网络社区口碑信息树状传播结构可以看作是社区用户关系网络中,参与信息传播节点及相互关系构成的子图^[14],其表示为:有向图 $G_\theta(V, E)$, θ 为指定口碑信息, G_θ 是 M 的子图,节点集合 V 表示所有参与特定口碑信息传播的用户($V=V_0 \cup V_z \cup V_q$, V_0 表示根节点, V_z 表示再传播节点集合, V_q 表示叶子节点集合),边的集合 E 表示用户间对口碑信息的再传播关系($\forall E=(V_i, V_j), \forall V_i, V_j \in V, V_i \neq V_j$)。

2 网络社区口碑信息树状传播的主要结构指标

GHOSH 等^[16]及 DE CHOUDHURY 等^[17]对信息传播树状结构进行了较深入地探讨,提出一系列结构特性指标。基于图论的信息传播结构特性的分析包含个体级、局部级、全局级 3 个层次^[18]。同时,从应用的角度来看,对于信息传播结构的分析是以形式化传播效应为目的的,因此,不同层次的结构特性指标能够反映不同程度的信息传播效应。本研究从凸显口碑信息传播效应的角度出发,对上述指标进行筛选和归纳,提炼出 3 组指标,即传播规模和到达率、传播深度和广度以及节点传播率和级联率,着重描述树状传播过程的全局级和个体级的结构特性。

2.1 传播规模和到达率

传播规模和到达率是描述口碑信息树状传播结构特性的全局级指标,侧重于形式化口碑信息的整体传播效应。传播规模定义为特定口碑信息树状传播结构的节点总数,可以表示为

$$DR = \sum_{n=1}^{\max N} k_1 + k_2 + \dots + k_i, \quad (1)$$

式中, DR 表示口碑信息 θ 的传播规模, k_i 表示第 i 层级中节点的数量^[17]。到达率定义为特定口碑信息树状传播中再传播节点与节点总数的比值,可以表示为

$$RS = Zdr/DR, \quad (2)$$

式中, RS 表示口碑信息 θ 的到达率, Zdr 表示该树状传播结构中非叶子节点的数量^[17]。

传播规模和到达率这组指标对于树状传播全局结构特性描述较为全面,能够细节化地体现不同层次的口碑信息传播效应。传播规模是描述特定口碑信息传播效应最低层次的指标,突出地描述了口碑信息在特定网络社区中的传播范围^[15]。当 DR 越大,则说明该口碑信息在特定网络社区中传播的用户接受程度越强,即相应产品和服务获得用户的认知效应越显著。到达率是描述特定口碑信息传播效应较高层次的指标,当 RS 越大,则说明该口碑信息在特定网络社区中所触发的再传播行为越多,即相应产品和服务获得用户的行为效应越显著。

2.2 传播深度和广度

传播深度和广度是描述口碑信息树状传播结构的全局级指标,侧重于衡量树状传播结构的直观特性。传播深度定义为从树根节点到叶子节点的最大跳数^[19],记为 $\max N$,描述了口碑信息树状传播结构的高度。传播广度定义为各个层级上节点数量的最大值^[19],记为 Ndr ,描述了口碑信息树状传播结构的宽度。整体而言,传播深度和广度这组指标对于树状传播全局结构特性的描述较为概括,强调利用深度和广度两个方面的极值来大致描绘特定树状传播结构的直观形态,但不具备细节性。

2.3 节点传播率和级联率

节点传播率和级联率是描述口碑信息传播结构特性的个体级指标,侧重于界定单个节点的传播特性。

传播率是刻画特定用户传播某条口碑信息的程度。KUMAR 等^[20]指出,再传播者对在线社会网络中信息传播有很大的影响,因此,传播率定义为特定节点的再传播对象数量与所在树状传播的传播规模的比值。通俗地讲,如果一个用户将口碑信息大量地再传播,则证明该用户对该条口碑信息的传播规模的扩大起了很重要的作用。从树结构来看,特定节点的再传播对象数量可用该节点的孩子节点数表示。由此,节点 i 传播率 $Con(i)$ 的计算公式表示^[16]

$$Con(i) = Od(i)/K, \quad (3)$$

式中, $Od(i)$ 为节点 i 的孩子节点数, K 为树状传播结构的总节点数。

级联率是刻画单个用户节点对于其孩子节点再传播行为的影响程度,可以用该节点的孩子节点转发该信息的比例来衡量^[14]。根据上述定义,节点 i 的级联率 $CR(i)$ 可以表示为^[16]

$$CR(i) = N(i)/Od(i), \quad (4)$$

式中, $N(i)$ 为跟随用户 i 再传播该口碑信息的数量, $Od(i)$ 为节点 i 的孩子节点数。

3 网络社区口碑信息树状传播的路径

由于信息传播轨迹是信息在社会网络中传播路径的集合, 因此, 传播路径是树状传播结构的组成单元。在分析了树状传播结构的全局级和个体级结构特性的基础上, 传播路径分析侧重于从局部级对口碑信息树状传播的相关结构特性进行揭示。

3.1 传播路径的界定

从结构的角度来看, 口碑信息树状传播有很明显的拓扑结构特征, 可将具有分支型拓扑结构特征的子树称为传播路径。直观而言, 路径由边组成, 是在“有路可通”的前提下, 以树根节点为起点, 以叶子节点为终点所走过的边的序列^[21]。对于网络社区口碑信息树状传播结构而言, 其路径是指从口碑信息树状传播结构中, 树根节点到一个或一组叶子节点的边的集合, 可以表示为 $P_{V_0, V_q}(V, E)$, 其具体描述如下:

定义 如果 P_{V_0, V_q} 中存在具有连续父子关系的节点序列 $V_0, V_{1n}, V_{2n}, \dots, V_m, V_q$, 其中, V_0 表示口碑信息树状传播结构的根节点; V_m 表示口碑信息树状传播结构中第 i 层的其中一个再传播节点; V_q 表示口碑信息树状传播结构中同属一个父辈节点的叶子节点集合, 使得 $E_{(V_0, V_{1n})}$ 、 $E_{(V_{1n}, V_{2n})}$ 、 $E_{(V_m, V_q)}$ 都在 E 中, 则称从顶点 V_0 到 V_q 存在一条路径。

此外, 传播路径是树状传播结构的一个子图, 具有树的一般特性, 其中, 根据 $P_{V_0, V_q}(V, E)$ 的传播深度特征, 可以将其命名为“1 级路径, 2 级路径, \dots , n 级路径”。

3.2 传播路径的划分

对传播路径的划分是为了揭示特定口碑信息在网络中传播的细节, 并侧重于解释其传播效应产生的原因。上述提出的 3 组指标可以考虑用作传播路径划分的标准, 其中, 传播深度 $\max N$ 和广度 Ndr 侧重于从直观角度描述口碑信息传播整体效应, 不具有细节性; 节点传播率 $Con(i)$ 和级联率 $CR(i)$ 侧重于描述个体级的口碑信息传播效应; 相比之下, 传播规模 DR 和到达率 RS 是树状传播结构中, 衡量其整体性传播效应的一组关键结构特性指标, 更适合于传播路径的划分。据此, 可以将传播路径划分为 4 种类型: 零星式、接受式、扩散式、广泛式。零星式是指传播规模 DR 较小, 且到达率 RS

较小的传播路径; 接受式是指传播规模 DR 较大, 且到达率 RS 较小的传播路径; 扩散式是指传播规模 DR 较小, 且到达率 RS 较大的传播路径; 广泛式是指传播规模 DR 较大, 且到达率 RS 较大的传播路径。通常情况下, 一条典型的口碑信息树状传播结构可以由单一路径组成, 也可以是几种路径的组合形式。

从传播效应的角度来看, 上述 4 种路径对于口碑信息树状传播结构产生不同的作用^[18]: ①零星式路径对于该条口碑信息传播效应的作用非常有限, 仅仅引发了较低层次的用户认知效应。②接受式和扩散式路径对于该条口碑信息传播效应的作用略大, 但各有侧重, 前者侧重于引发更多用户的口碑信息被接受, 即促进口碑信息传播的认知效应; 后者则侧重于引发更多用户的口碑信息再传播, 即促进口碑信息传播的行为效应。③广泛式是 4 种类型中作用力最强的路径, 有助于在口碑信息传播的各个阶梯上促进用户效应。

4 实验分析

本实验采集单条口碑信息在新浪社区中的树状传播过程, 实现对该条口碑信息传播轨迹的形式化描述, 构建口碑信息树状传播结构; 然后利用网络分析工具, 对此结构特性进行分析, 并对其路径进行详细解析和效应描述。

4.1 数据准备

根据前期调研筛选, 排除被过份热捧或有商业炒作嫌疑的可能, 选取一条关于“百度杀毒产品的评价信息”^[22] 作为数据源。从口碑信息的方向特征来看, 是一条典型的负面口碑信息。该条微博发布于 2014 年 4 月 24 日, 转发量为 437, 评论数为 173, 点赞数 106。从网络口碑信息传播的一般特征来看, 该口碑信息具有较可观的转发量, 能够保证所形成的传播轨迹具有代表性, 故对于本实验研究具有适宜性。

数据采集的步骤如下: ①获取社区中参与过该口碑信息传播(包括转发、收藏、点赞、评论等行为)的用户列表; ②根据信息传播顺序抽取信息传播轨迹; ③使用图模型表达这些用户间的再传播关系。此外, 需要说明的是, 根节点是从博文的 reposttimeline 记录中随机选择而来。在对再传播关系的建立中, 剔除了自我转发、重复转发、逆向转发等再传播活动, 并根据用户间的关系特征, 排除一个用户同时从两个以上用户那里接受转发信息的情况。

经过对稀疏数据的筛选,将采集整理的数
据输入 Excel 制作成 0-1 矩阵,然后将该矩阵导
入 UCINET 2.03,通过 NetDraw 功能实现其

可视化描述,得到该口碑信息树状传播结构
 M (简称树 M) (见图 1)。

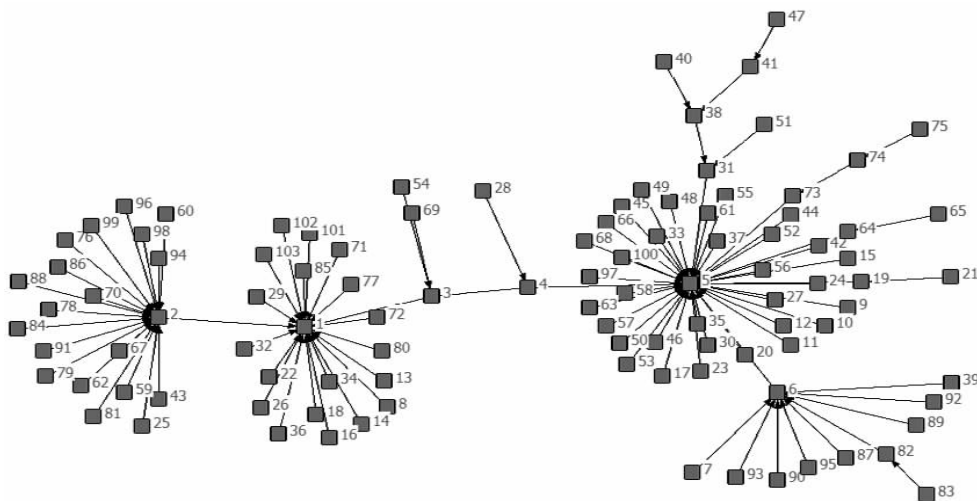


图 1 新浪社区口碑信息树状传播结构 M

4.2 结果分析

4.2.1 全局结构特性分析

整体而言,树 M 的传播深度值为 8,传播广
度值为 38,传播规模 DR 为 103,到达率为
12.6%(13/103,其中 13 为非叶子节点数)。从
不同层级的节点数来看,其具体情况见表 1。

表 1 图 M 基本结构

DR	第 1 层	第 2 层	第 3 层	第 4 层	第 5 层	第 6 层	第 7 层	第 8 层
节点数	103	1	21	22	2	38	14	4

4.2.2 个体结构特性分析

如前所述,传播率 $Con(i)$ 和级联率 $CR(i)$
是两个描述个体节点特性的关键指标,以此为
基础进行节点分析。根据式 (3) 和式 (4),计算
出树 M 中各节点(排除根节点)的 $Con(i)$ 和
 $CR(i)$,并对所有节点进行排序分析(见表 2)。
在这些节点中,大部分节点的两种指标值并不
均衡,往往偏重于其中一个,而节点“5”、“6”、
“3”的两个指标值均衡性较好。

表 2 节点特性分析(排序前 7)

节点传播率			节点级联率		
节点	$Con(i) / \%$	排名	节点	$CR(i) / \%$	排名
5	36.9	1	73	100	1
2	18.4	2	4	50	2
6	8.7	3	31	50	2
3	2.9	4	38	50	2
4	1.9	5	3	33.3	5
31	1.9	5	5	13.5	6
38	1.9	5	6	11.1	7

4.2.3 传播路径分析

经过归纳整理,树 M 中共有传播路径 14 条
(见表 3)。根据定义,路径中的 V_1, V_2, V_5, V_6
分别表示以节点 1、2、5、6 为父辈节点的所有叶子
节点的集合。其中,传播广度 NDR 最大为 33,
最小为 1;传播深度 $\max N$ 最大为 7,最小为 1。
根据判别矩阵的一般操作方法,在对传播路径
的划分中, DR 和 RS 判别阈值设定为均值,以
实现对具有不同传播效应的传播路径进行基本
的区分。经计算,传播规模 DR 和到达率 RS 的
均值分别为 11 和 0.47。据此,对树 M 的 14 条路
径进行划分,得到零星式路径 2 条、接受式路径
4 条、扩散式路径 8 条,广泛式路径 0 条。

(1) 零星式 在树 M 中,当 $DR < 11$ 且
 $RS < 0.47$ 时,可得零星式路径 2 条:“1-3-69”
和“1-3-50”,在树 M 中所占比例为 14.3%。该
类路径中,传播广度和深度均较小,说明其传播
效应处于较低的水平。

(2) 接受式 在树 M 中,当 $DR > 11$ 且
 $RS < 0.47$ 时,可得接受式路径 4 条,“1- V_1 ”、
“1-2- V_2 ”、“1-3-4-5- V_5 ”和“1-3-4-5-6- V_6 ”,
在树 M 中所占比例为 28.6%。其中,“1- V_1 ”路
径描述该口碑信息以树根节点“1”为中心直接传
播给 19 名叶子用户;“1-2- V_2 ”路径描述该口碑
信息从树根节点“1”传播到节点“2”,随之传播
给 19 名叶子用户;“1-3-4-5- V_5 ”和“1-3-4-5-
6- V_6 ”两条路径描述该口碑信息从树根节点“1”
传出,经非叶子节点“3”和“4”传播至节点“5”和
“6”,最终分别传播给 33 和 8 个叶子用户。其
中,“5”和“6”两个节点参与其中,使得其传播路

径呈中心扩散形态,促使其后续路径在传播广 度上得到了一定程度的扩展。

表 3 树 M 的传播路径

级数	数量	具体内容	DR	RS	所属类别			
					零星式	接受式	扩散式	广泛式
1 级	1	1-V ₁	20	0		✓		
2 级	3	1-2-V ₂	21	0.05		✓		
		1-3-69	3	0.33	✓			
		1-3-50	3	0.33	✓			
3 级	1	1-3-4-28	4	0.50			✓	
4 级	1	1-3-4-5-V ₅	37	0.08		✓		
5 级	4	1-3-4-5-31-51	6	0.67			✓	
		1-3-4-5-64-65	6	0.67		✓		
		1-3-4-5-19-21	6	0.67		✓		
		1-3-4-5-6-V ₆	13	0.31		✓		
6 级	3	1-3-4-5-31-38-40	7	0.71			✓	
		1-3-4-5-73-74-75	7	0.71		✓		
		1-3-4-5-6-82-83	7	0.71		✓		
7 级	1	1-3-4-5-31-38-41-47	8	0.75			✓	
		求和	148	6.6				
		均值	11	0.47				

(3) 扩散式 在树 M 中,当 $DR < 11$ 且 $RS > 0.47$ 时,可得扩散式路径 8 条,在树 M 中所占比例为 57.1%。例如,“1-3-4-28”。该类路径中,DR 最大为 8,最小为 4;RS 最大为 0.75,最小为 0.5。综观这 8 条路径,传播路径呈多级化扩散形态,节点“5”和“31”参与其中,使得多条口碑信息的后续路径在传播深度上得到了一定程度的扩展。

4.3 实验结论

通过网络社区口碑信息树状传播实验分析,可进一步综合分析、提炼和总结,得到现实单条口碑信息传播结构和特性,同时也可以发现其中存在的一些问题,具体结论如下。

(1) 树 M 的整体结构呈现“宽而浅”特性 树 M 的规模为 103 个节点,传播深度为 8,传播广度为 38,说明该条口碑信息传播的范围具有一定规模。现有研究发现,博客、E-mail 数据中,信息传播树状结构具有传播广度大、深度浅的结构,即“宽而浅”形状,而文献引用数据中的信息传播树状结构则具有“窄而深”的特性^[23]。由此可见,本研究结论与其他学者对博客、E-mail 数据中信息树状传播结构的研究相比,具有一定趋同性,说明网络社区中,口碑信息树状传播结构的形状符合“宽而浅”的特性。

(2) 部分节点在树 M 的形成过程中发挥作用 经过对传播率 $Con(i)$ 和级联率 $CR(i)$ 的计算,发现树 M 中的“5”、“6”、“3”节点的传播特性比较突出,其指标值都位于所有节点排序的前 7 位,且两个指标相对均衡。就节点对整个

树状传播过程的作用而言,上述几个节点的贡献是较为明显的。尽管树 M 整体规模比较有限,但是,正是通过这几个节点的逐级扩散,使得原本传播范围很小的口碑信息有了几次爆炸性的再传播增长,促使口碑信息传播范围成倍的增加。

(3) 树 M 的传播路径以扩散式为主,广泛式路径缺失 根据传播规模 DR 和到达率 RS 两个特征,可以将口碑信息传播路径划分为 4 种类型:零星式、接受式、扩散式、广泛式。其中,广泛式无疑是促进口碑信息传播效应提升的最有效路径。实验结果表明,树 M 的传播路径以扩散式的数量最为众多,占总路径的 57.1%;其次为接受式,占比为 28.6%;零星式较少,比例为 14.3%;广泛式路径则为 0。从传播效应的角度来看,树 M 的整体传播效应相对平庸,主要原因可以解释为广泛式路径数量的缺失;但该树 M 的口碑信息传播行为效应相对突出,很大程度上得益于扩散式路径的比重较大,对口碑信息传播深度的扩展具有一定作用。

5 结语

本研究运用信息扩散级联理论,对网络社区口碑信息树状传播结构全局、局部和个体等 3 个级别特性进行分析,着重通过传播路径的划分,对其局部级特性进行了深入探讨,相关结论具有一定实用价值。对于企业而言,通过单条口碑信息树状传播研究,可以帮助发现口碑信息传播过程中不易发现的社会现象或社会问

题,从而为其在优化特定产品的口碑信息传播路径和设计有效的营销策略方面提供参考;对消费者而言,有助于他们作为社区用户在网络品牌社区中获取有价值的信息。

网络社区口碑信息传播过程呈现典型的阶段性特征,结合参与传播的口碑信息数量,可以将其细分为单条口碑信息初始传播、单条口碑信息再传播和多条口碑信息交叉传播3个阶段。口碑信息树状传播结构是基于单条口碑信息再传播阶段而提出的,探讨从“单条口碑信息树状传播”向“多条口碑信息交叉传播”的演变过程也是今后的研究重点。此外,本研究对于网络社区口碑信息树状传播过程的时间特性考虑较少,从动态角度揭示其传播特性有所欠缺,这将是后期深入研究的方向。

参 考 文 献

- [1] BORDIA P. Studying Verbal Interaction on the Internet: The Case of Rumor Transmission Research [J]. Behavior Research Methods, Instruments and Computers, 1996, 28(2): 149~151
- [2] 王筱莉,赵来军,谢婉林. 无标度网络中遗忘率变化的谣言传播模型研究[J]. 系统工程理论与实践, 2015, 35(2): 458~465
- [3] ALLSOP D T, BASSETT B R, HOSKINS J A. Word-of-Mouth Research: Principles and Applications [J]. Journal of Advertising Research, 2007, 47(4): 398~411
- [4] GOLDENBERG J, LIBAI B, MULLER E. Talk of the Network: A Complex Systems Look at the Underlying Process of Word-of-Mouth [J]. Marketing Letters, 2001, 12(3): 211~223
- [5] 潘灶烽,汪小帆,李翔. 可变聚类系数无标度网络上的谣言传播仿真研究[J]. 系统仿真学报, 2006, 18(8): 2 346~2 348
- [6] 蔡淑琴,王伟,周鹏,等. 基于多智能体的网络社区负面口碑信息传播研究[J]. 计算机科学, 2016, 43(4): 70~75
- [7] 张青敏,胡斌,刘婉. 信息传播及其生命周期对移动商务价值链运行的影响研究[J]. 管理学报, 2012, 9(4): 278~286
- [8] 黄敏学,王峰,谢亭亭. 口碑传播研究综述及其在网络环境下的研究初探[J]. 管理学报, 2010, 7(1): 138~146
- [9] 李栋,徐志明,李生,等. 在线社会网络中信息扩散[J]. 计算机学报, 2014, 37(1): 189~206
- [10] 王悦,黄威靖. ELPS: 一种高效的微博信息传播轨迹提取算法[J]. 计算机科学, 2014, 41(4): 233~255
- [11] 刘臣,王育清,周立欣,等. 复杂网络上的传播模型研究[J]. 系统科学学报, 2016, 24(2): 81~86
- [12] 郭小钗,陈蓓蕾. 在线口碑效应的影响因素实证研究[J]. 北京理工大学学报: 社会科学版, 2009, 11(2): 31~35
- [13] 蔡淑琴,马玉涛,王瑞. 在线口碑传播的意见领袖识别方法研究[J]. 中国管理科学, 2013, 21(2): 185~192
- [14] 徐俊明. 图论及其应用[M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 1998
- [15] 陈喜乐. 科技传播的研究状况及其模式[J]. 厦门大学学报: 哲学社会科学版, 2007(4): 58~66
- [16] GHOSH R, LERMAN K. A Framework for Quantitative Analysis of Cascades on Networks[C]//Proceedings of the 4th ACM International Conference on Web Search and Data Mining. Hong Kong: ACM, 2011: 661~674
- [17] DE CHOUDHURY M, LIN Y R, SUNDARAM H, et al. How Does the Data Sampling Strategy Impact the Discovery of Information Diffusion in Social Media[C]// Proceedings of the Fourth International Conference on Weblogs and Social Media. Washington: ICWSM, 2010: 1~8
- [18] 易明,毛进,曹高辉,等. 互联网知识传播网络结构计量研究[J]. 情报学报, 2013, 32(1): 44~57
- [19] 许小可,胡海波,张伦,等. 社交网络上的计算传播学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2015
- [20] KUMAR R, NOVAK J, TOMKINS A. Structure and Evolution of Online Social Networks [M]// YU P S, HAN J W, FALOUTSOS C. Link Mining: Models, Algorithms, and Applications. New York: Springer, 2010: 337~357
- [21] 熊熙,胡勇. 基于社交网络的观点传播动力学研究[J]. 物理学报, 2012, 61(15): 104~110
- [22] 放歌. 百度杀毒删不掉[EB/OL]. (2014-4-24)[2016-08-02]. http://weibo.com/1356921202/B1faw2DcS?from=page_1035051356921202_profile&wvr=6&mod=weibotime&type=comment#_rnd1481788350720
- [23] LESKOVEC J, MCGLOHON M, FALOUTSOS C. Cascading Behavior in Large Blog Graphs[C]//Proceedings of the 7th SIAM International Conference on Data Mining. Minneapolis: SDM, 2007: 551~556

(编辑 桂林)

通讯作者: 易明(1978~), 男, 湖北黄冈人。华中师范大学(武汉市 430079)信息管理学院教授、博士研究生导师。研究方向为信息行为与个性化服务。E-mail: yiming0415@mail.ccnu.edu.cn