

● 邓 君, 马晓君, 毕 强 (吉林大学 管理学院, 吉林 长春 130022)

## 社会网络分析工具 Ucinet 和 Gephi 的比较研究\*

**摘 要:** 文章利用社会网络分析工具 Ucinet 和 Gephi, 并以数字资源聚合的数据分析为例, 从基本信息、数据处理分析、网络图分析、存储管理等方面对两种工具的性能和操作进行了比较, 从而得出了: Ucinet 更适于处理多重关系复杂问题的中大型数据, 其综合性较强、运算功能强大、兼容性较强; Gephi 更适于处理用于观测性分析的动态大数据, 其可视化功能强大、动态分析性较强。

**关键词:** 社会网络分析; 数字资源; 比较研究

**Abstract:** Taking data analysis of digital resource aggregation as an example, this paper compares the properties and operations of the social network analysis tools—Ucinet and Gephi from the aspects of basic information, data processing analysis, network chart analysis and storage management. The result shows that Ucinet, which with more comprehensive property, powerful computing function and stronger compatibility, is more suitable for dealing with medium and large data of the complex problems and multiple relationships; while Gephi, which with powerful visualization function and stronger dynamic analysis, is more suitable for handling the dynamic big data for observability analysis.

**Keywords:** social network analysis; digital resources; comparative study

社会网络分析方法是根据数学方法、图论等发展起来的定量分析方法。近年来, 该方法在职业流动、世界政治和经济体系、国际贸易、信息情报等领域广泛应用。如今, 社会网络分析的研究已越来越受到管理学及图书情报领域的关注, 目前常见的社会网络分析工具包括: Ucinet (University of California at Irvine NETWORK), NetMiner, Pajek, Gephi, Iknow, ultieNet 等多种, 这些工具各有优势, 功能与操作有相似互通之处但也不尽相同。其中, 在图书情报领域以 Ucinet 和 Gephi 的应用相对适用性较强。较具代表性的成果包括: 邱均平、吴慧在《基于 SNA 的国际科学计量学作者共被引关系研究——以 SCIENTOMETRICS 期刊 2000—2010 年数据为例》中运用 Ucinet 绘制共被引关系网络图谱<sup>[1]</sup>, 邢杰、董伟等在《基于关键词网络分析的数字图书馆研究现状探讨》中运用 Ucinet 对学术论文中的关键词进行处理<sup>[2]</sup>, 徐媛媛、朱庆华在《社会网络分析法在引文分析中的实证研究》中运用 Ucinet 软件分析作者之间的引文关系<sup>[3]</sup>, 李文娟、牛春华在《社会网络分析在合著网络中的实证研究——以〈中国图书馆学报〉为例》中应用 Ucinet 研究了 1998—2011 年《中国图

书馆学报》合著网络的特点<sup>[4]</sup>, 黄宇在《基于隐性语义挖掘的社区划分方法》中运用 Gephi 绘制社区划分网络<sup>[5]</sup>, 邱晨子在《微博网络舆情热点生长分析模型研究》中利用 Gephi 构建出微博舆情网络图谱<sup>[6]</sup>, 王佳秋在《基于用户行为及关系的微博电商企业影响力度量》中利用 Gephi 做用户影响力计算及数据可视化<sup>[7]</sup>, 等等。

本文以数字资源聚合的数据分析为例, 对 Ucinet 和 Gephi 这两种社会网络分析工具进行比较研究。

### 1 基本信息比较

Ucinet 最初由加州大学尔湾分校 (University of California at Irvine) 的 L. Freeman 编写, 后来主要由美国波士顿大学的 S. Borgatti 和英国威斯敏斯特大学 (Westminster University) 的 M. Everett 维护更新<sup>[8]</sup>。Gephi 由来自各国的工程师和科学家联合研发, 2008 年于法国开始使用, 并成立非盈利机构 Gephi 联盟以支持、保护和促进 Gephi 项目, 开发者对它寄予的希望是成为“数据可视化领域的 Photoshop”。两种社会网络分析工具的基本信息比较如表 1 所示<sup>[9-12]</sup>。

### 2 数据处理的比较

从图书情报领域的应用情况来看, 一般表达社会网络数据的方式可分为数据和网络图。任何社会网络的分析都是基于数据的组织与处理, 面对不同形式的数

\* 本文为国家自然科学基金项目“语义网络环境下数字图书馆资源多维度聚合与可视化研究”(项目编号: 71273111)和吉林大学科学前沿与交叉学科创新项目(项目编号: 2011QY099)的研究成果之一。

表1 Ucinet 和 Gephi 基本信息比较

	Ucinet	Gephi
运行平台	Windows	任何支持 Java.6 和 OpenGL 的系统
导入格式	. dl. prm. txt. xls. kp. dat. nam. xlw	. gml. graphml. net. tlp. vna. zip. gz. bz2. gephi. csv. dl. edges. dot. gv. gdf. gexf. gml
导出格式	. ##h. xls. dl. vec. clu. dat. txt. net	. pdf. png. svg. gephi. csv. dl. gdf. gexf. gml. net. vna
支持算法扩展	否	是
支持矩阵	是	是
网络规模	中型	大型
源代码开放情况	不开放	开放
付费类型	商业	免费
基本功能	社会网络数据和其他 1-模及 2-模数据分析, 矩阵代数和多元统计分析等	探索性数据分析, 链接分析, 社交网络分析, 生物网络分析等

析工具的数据处理方法不同; 面对同一组或几组数据, 不同的社会网络分析工具对数据格式的要求及其输入方法也不同, 下面笔者通过 Ucinet 6 与 Gephi 0.7 对此进行比较分析。

一般情况下, 在 Ucinet 6 的数据输入中, 输入初始数据后可选择的数据格式包括全矩阵、节点列表 (1-模、2-模)、边列表 (1-模、2-模、3-模)、边阵列 (1-模、2-模), 进行可视化网络图分析时可供选择的有 Ucinet (. ##h、. ##d), VNA (. vna), DL (. dl), Pajek Network (. net), Pajek Partition (. clu), Pajek Vector (. vec) 等文件格式与 1-模网络、节点属性、属性网络、2-模网络等数据类型。当进行矩阵计算和分析时, 可通过手动录入 Ucinet 格式的数据形成矩阵, 或者通过导入已编辑完成的 DL 类格式表或全矩阵/多项表 (如 excel 数据表), 再者通过 DL, 多个 DL 文件, VNA, Pajek, Krackplot, Negopy, Raw 等文本文件导入数据, 并将其保存为所需格式, 进行各类矩阵的重拍、转置、加减法、积与布尔代数积、布尔代数等运算, 以及中心性、QAP、凝聚子群、关联性、块模型、结构洞、2-模网络、中间人等数据分析; 当进行网络图分析时, Ucinet 6 提供了 Netdraw, Mage, Pajek 三种可视化途径, 分别需要导入 Ucinet, Mage, Pajek 等格式数据集或文本文件, 在通常的应用中会先由数据矩阵生成相应的可视化网络图, 再进一步对图进行编辑与分析。

在 Gephi 0.7 中, 可输入的数据格式包括 GEXF, GraphML, Pajek NET, GDF, GML, Tulip TLP, CSV, Compressed ZIP 等。与 Ucinet 6 相比, Gephi 0.7 更侧重于对网络图的编辑和处理, 对数据的分析大多是通过网络图来展示, 即数与图的处理变化是相辅相成的, 二者一般没有各自单独处理的一套流程。对数据本身的编辑处理在数据实验室 (Data Laboratory) 中进行, 在数据实验室中, 形成对数据重组后的表格, 表格所显示的数据分为两部分: 节点数据和连线数据。图书情报领域常用的数据导入处理有以下几种方式: 其一, 直接导入已转换为 CSV 格式的数据文件, 这是对于已编辑好的数据的最常用方式。其二, 从数据库中获取数据, 即将互联网的开放数据或本地应用的数据存入 Gephi 数据库中, 在 Gephi 中链接后读取。其三, 通过浏览网站获取数据, 需要安装 Gephi 的 http 代理插件, 在浏览网站时 Gephi 会自动抓取网站间的链接关系, 随着一个个链接窗口的打开, Gephi 中出现的节点也相应增多, 会构成浏览的网站及网站间关系的网络图。其四, 读取邮件数据, 即 Gephi 可以通过 Email 账户读取该账户中的邮件往来关系, 创建链接后便可出现相应的关系图<sup>[13]</sup>。

由此可以发现, Ucinet 6 的综合性更强, 既可单独作数据矩阵的处理, 也可将其转为可视化网络图的处理, Gephi 0.7 则更侧重于网络图的分析; Ucinet 6 比 Gephi 0.7 更适用于数据的运算, 其支持的算法数量众多, 可对矩阵等作出精确计算和分析; Gephi 0.7 比 Ucinet 6 更具追踪动态关系的特点, 可实时追踪动态关系并形成关系网络图。

### 3 基于数字资源聚合的网络图分析比较

在社会网络分析工具中, 网络图主要由节点 (Nodes) ——代表行动者和线 (Edges) ——代表行动者之间的关系构成。线记载的是各个点之间是否存在关系, 可以是多值的, 也可以二值; 可以有方向, 也可以无方向; 可以是 1-模的, 或者 2-模的<sup>[8]</sup>。本研究以检索所得的数字资源聚合文献的关键词共现关系为例构建网络图, 目的在于对社会网络分析工具 Ucinet 6 与 Gephi 0.7 进行比较研究, 笔者选取了图书情报研究中常用的基本可视化分析、中心性分析、聚类分析以及筛选分析等功能进行比较。

#### 3.1 基本可视化分析的比较

通过 Excel 软件对所选取的 98 篇文献进行统计, 将所选的 69 个高频关键词形成图 1 所示的共现关键词矩阵, 并将此作为可视化分析的数据基础。

将图 1 数据表通过 “Import text data from spreadsheet”

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	数字图书馆	数字资源	(再)整合	数字资源整合	图书馆	整合	资源聚合	资源整合	数字资源聚合	信息聚合/整合/集成	信息资源	web2.0	知识服务	Mashup(s)	本体	(聚合)RSS	web服务	推荐
2	22	2	2	4	0	3	3	2	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0
3	数字资源	2	16	1	0	6	3	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1
4	(再)整合	2	1	14	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	1	0	0
5	数字资源整合	4	0	0	13	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	图书馆	0	6	0	2	12	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
7	整合	0	3	0	0	4	11	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
8	资源聚合	3	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
9	资源整合	3	1	0	0	0	1	0	7	0	0	0	0	1	0	1	0	0
10	数字资源聚合	2	1	0	0	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	信息聚合/整合/集成	1	0	0	2	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	2
12	信息资源	0	0	0	2	3	1	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0
13	web2.0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	1	0	0
14	知识服务	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
15	Mashup(s)	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	0	2	0
16	本体	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1
17	(聚合)RSS	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
18	web服务	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3
19	推荐	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	3
20	信息资源	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	本体	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
22	信息资源	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	1	0	0
23	语义	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	海量存储	3	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	(整合)方法/方式	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	(整合)模式	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	知识聚合/集成	1	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
28	资源池	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	存储网络	3	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	集成	2	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	虚拟计算环境	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	语义(网络技术)	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
33	网络存储	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	元数据	3	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	(信息)可视化	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
36	数字对象	3	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	本体论	3	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	整合检索	3	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	分布式计算	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

图1 数字资源聚合文献共现高频关键词矩阵

导入 Ucinet 6, 选择全矩阵 ( Full Matrix) 转换并保存为 Ucinet (. ##h、. ##d) 格式文件, 运用 “Visualize” —— “Netdraw” 功能即可实现数据的基本可视化, 如图 2 所示。将图 1 数据表另存为 CSV 文件, 在 Gephi 0.7 中直接打开该文件, 在输入报告中选择有向图 “Directed” 与其他默认设置, 出现图后点击 “Show Node Labels” 选项, 即可得到数据的基本可视化图, 如图 3 所示。

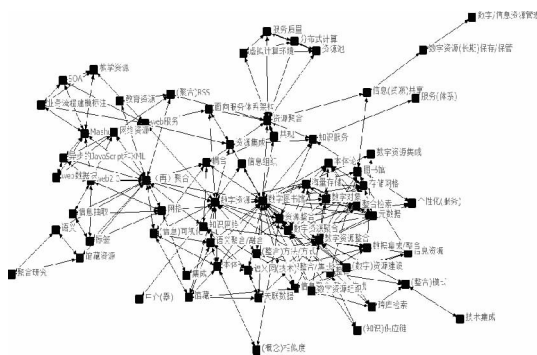


图2 Ucinet 6 中的基本可视化图

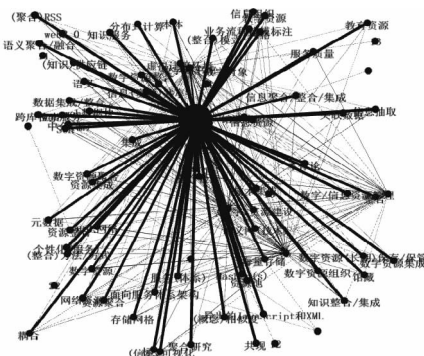


图3 Gephi 0.7 中的基本可视化图

图中节点是指要分析的事物, 每一个事物就是一个节点, 在此一个高频关键词就是一个节点。图中两个节点间的连线, 用于表示两个节点的关系, 是所输入数据的可视化表现, 在此连线表示各关键词之间的共现关系。Ucinet 6 中得到的是静态图, Gephi 0.7 呈现的网络图相对动态, 将光标移至某一节点, 除该节点及其连线以外的其余节点和连线都会隐去, 如图 4 所示为选择节点 “数字图书馆”、“数字资源整合” 时呈现的动态指示图, 十分便于用户观察某一节点与其他节点的关系, 而 Ucinet 6 不具备该功能。

相比看来, Gephi 0.7 比 Ucinet 6 在基本可视化分析图方面的操作更加简便, 视图的指示性能更强, 能有效引导用户观测并发现节点间关系, 而 Ucinet 6 不具有此类功能, 易致使用户在观测网络图时出现遗漏现象。

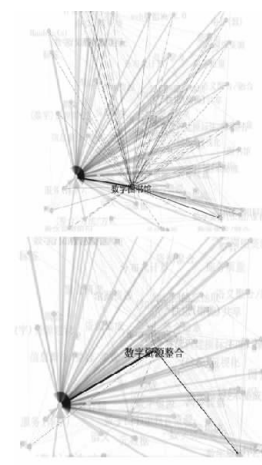


图4 Gephi 0.7 动态指示图

### 3.2 中心性分析的比较

在社会网络分析工具中, 中心性分析包括度中心性

(Degree Centrality)、中介中心性 (Betweenness Centrality)、特征向量中心性 (Eigenvector Centrality)、紧密中心性 (Closeness Centrality) 等。在此笔者选取图书情报领域中常用的度中心性与中介中心性对 Ucinet 6 和 Gephi 0.7 进行比较分析。度中心性是计算一个节点的边数, 度中心性关注单个节点。中介中心性则指出现在许多其他节点间最短路径上的节点有较高的中介中心性分数, 处在网络内许多节点交往的路径上, 具有控制其他节点间联系的能力。

在基本可视化图的基础上, 利用 Ucinet 6 中 “Analysis” —— “Centrality Measures” 功能, 在 “Set Node Sizes by” 中选取 “Betweenness” 运行, 通过 “Properties” —— “Nodes” —— “Symbols” —— “Size/Color” —— “Indegree/Betweenness-Dir” 编辑节点性质, 色彩 (计算机显示颜色) 基于中介中心性属性, 尺寸基于度中介性属性, 界面可呈现如图 5 所示的社群图。图中节点尺寸大小表示度中心性, 节点色彩的变化表示中介中心性, 连线粗细则根据矩阵中关键词节点的共现次数。两个节点标志之间的连线越粗, 表示这两个关键词的共现频次越高; 节点标志的尺寸越大, 表示该关键词与其他关键词的连线越多, 并与其他关键词存在众多的共现关系; 节点色彩所对应的中介中心性值则可在软件色彩栏中对应查找。

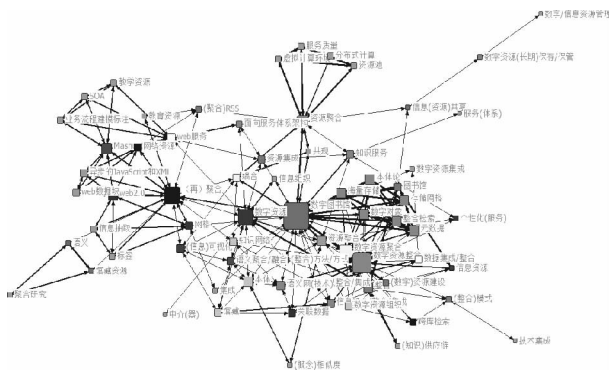


图 5 Ucinet 6 中的中心性分析图

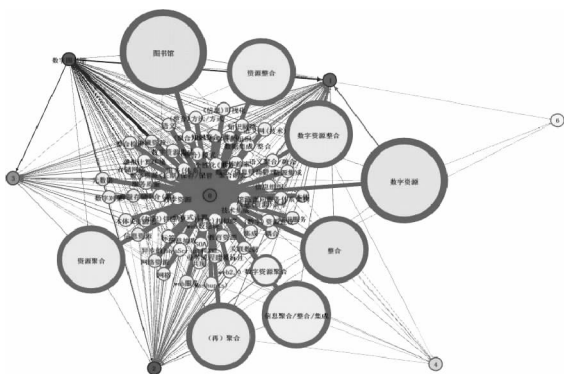


图 6 Gephi 0.7 中的中心性分析图

在 Gephi 0.7 的基本可视化后, 定位 “排序” (Ranking) 模块, 在下拉菜单中选择 “度” (Degree) 作为排序参数, 在配置面板上调渐变组件配置色彩, 运行底部工具条可看到各关键词的具体排序结果表。在此需要计算出所有关联节点之间的距离并得出节点间亲密度的信息, 定位 “统计” (Statistics) 模块, 运行 “Edge Overview” —— “Average Path Length” 可得到网络图的距离报告。回到 “排序” 模块, 选择 “中介中心性” 并设置节点大小及其范围, 运行后可得如图 6 所示的网络图。图中色彩 (计算机显示颜色) 的变化表示度中心性, 节点大小反映中介中心性。同样地, 两个节点标志之间的连线越粗, 表示这两个关键词的共现频次越高; 不同的是, 图 6 中节点标志的尺寸越大, 表示该关键词的中介中心性值越高, 则该关键词对关键词间的关联有更强的控制力、影响力; 节点色彩随 “黄——蓝——红” 颜色的渐变, 表示该关键词与其他关键词存在更多连线, 即更多的共现关系。

从上述比较看来, Ucinet 6 与 Gephi 0.7 对两种中心性的表示方式有所不同, 对于度中心性, Ucinet 6 以节点尺寸表示, Gephi 0.7 以节点的渐变色彩表示, 二者可视性都较强; 而对于中介中心性, Ucinet 6 以节点色彩表示, Gephi 0.7 以节点尺寸表示, 则 Gephi 0.7 较 Ucinet 6 更具可视化, 可直接观察出个节点的相对中介中心性, 而 Ucinet 6 只能根据图标查找数值。由于不同数据形成的视图结构不同, 在两个工具中对节点属性的编辑也会视情况而变, 但整体上看, 由于 Gephi 0.7 中节点色彩是渐变色彩方式的编辑, 使其两种中心性的综合可视性更优于 Ucinet 6。

### 3.3 聚类分析及筛选分析的比较

对群组聚类的分析与探究是社会网络分析工具的重要功能之一, 在 Ucinet 6 中, 该功能被称为凝聚子群分析, 而 Gephi 0.7 中被称作团体发现分析, 二者内涵是基本一致的。大体上说, 凝聚子群是指满足如下条件的一个节点子集合, 即在此集合中的节点之间具有相对较强、直接、紧密、经常的或者积极的关系。同样, 团体发现是指找到一个整体网络中存在多少种群组, 分析网络中存在多少群组, 每个群组之间是什么关系, 群组内部成员之间的关系具有怎样的特点, 一个群组的成员和另一群组的成员之间的关系具有怎样的特点等。社会网络分析工具中一个重要关注点是分析出网络中存在的 “子结构” (Sub-structure), 社会网络分析工具也会给出一系列算法, 用来分析网络的整体结构如何由子结构 (如  $n$ -派系、 $n$ -宗派、 $k$ -丛等) 组成<sup>[8]</sup>。在社会网络分析工具中, 筛选分析可以属于聚类分析的延伸性功能, 在聚类的基础上, 选择符

合所要求的节点及连线以得到定义的核心网络。Ucinet 6 中可通过“自我网络”(Ego Network)得到指定中心的网络图; Gephi 0.7 中可通过“过滤”(Filter)功能实现研究需要的中心网络。

通过 Ucinet 6 中关系距离测量分析算法,运用“Transform”——“Attribution > Relation”及“Analysis”——“Subgroups”——“Factions”/“Hiclus of Geo distances”功能,通过测算实验,可得在分为 13 个群组时得分较高。定位“性能”(Properties),编辑“节点”(Node)——“标识”(Symbol),选择形状基于群组派别属性。利用“自我网络”,在此笔者选择频次最高的“数字图书馆”为中心,关系距离大于 1,运行即可得到图 7。图中相同节点形状表示同一群组派别的关键词,图 7 不是网络整体而是以关键词“数字图书馆”为中心,通过收集其自我焦点关联节点的信息而构建一个局部核心网络。

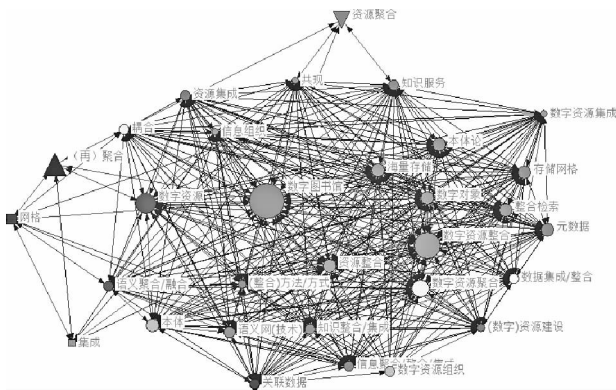


图 7 Ucinet 6 中的凝聚子群与自我网络分析图

在 Gephi 0.7 中定位“统计”(Statistics)模块,运行“模块化”(Modularity),进行随机算法(Randomize),这可以产生更好的分解结果,以达到更高的模块分数,此处将数字资源聚合的文献数据分解为 7 个群组。此时,社群探测算法已经为每个节点创建了“模块类别”值,“分割”(Partition)模块便可使用新数据为个群组着色。定位“分割”模块,“更新”后选择“模块类别”(Modularity Class)即可看到已分解的各群组及其所占百分比。此处笔者选择通过“过滤”模块中“拓扑”(Topology)——“度排名”(Degree Range)功能将度小于 2 的节点隐藏,加以“渲染”预览后得到图 8 所示网络图。图中不同颜色(计算机显示颜色)的节点及其连线反映不同的模块类别,即所分解的不同群组;图中隐去了与其他关键词关联性很小的关键词节点,所展现的则为整个社群图的主题网络。

由此看来,二者在聚类与筛选分析过程中的操作都较为复杂,都需要根据数据本身的属性及对所需数据的自定

义条件而选择不同的子选项或编辑方法。对于聚类分析,虽然二者都存在不同的聚类方法与算法,但 Ucinet 6 中需



图 8 Gephi 0.7 中的团体发现与过滤分析图

要不断实验测算群组数找到更为优化的方案,而 Gephi 0.7 中随机算法的自动调试则大大简化了这个过程,不仅节约时间与人力,又可直接产生更为优化的分解结果;对于筛选分析,Ucinet 6 中的自我网络是选择中心节点,并以此为中心获得所需的局部核心网路,而 Gephi 0.7 中的过滤功能则是通过选择不同的过滤方式而筛选出所需网络,二者角度不同,但都可达到目的;关于所形成的网络图,由于 Gephi 0.7 在预览时具有渲染功能,使其视觉效果比 Ucinet 6 更胜一筹,更具有可视化效果。

#### 4 存储管理比较

Ucinet 6 的存储管理主要分为两种情况——数据处理的存储与社群图处理的存储。对数据处理结果的存储支持 DL, Krackplot, Negopy, Mage, Pajek, Metis, Raw, Excel 格式。在网络图的存储管理中,由于 Ucinet 6 进行可视化分析时可选择 Netdraw, Mage, Pajek 三种工具,所以其存储管理也各有不同:应用 Netdraw 时,可将网络图存储为 Metafile, Bitmap, Jpeg 格式文件,可将数据存储为 Pajek (包括 Net 文件、Clu 文件、Vec 文件), Mage, Ucinet (包括 Binary Network, Valued Network, Attributes), Vna 等文件;应用 Mage 时,可将处理后的三维立体网络图直接默认存储为 modified kinemage (.kip) 文件, Mage 还提供对特定选择的存储管理,包括新建绘制部分 (DrawNew Parts)、旋转部分 (Rotated Parts)、当前视图 (Current View)、选点坐标 (Picked Point Coord)、问题与答案 (Questions & Ans)、2D 渲染文件 (2D Rendering File)、节点 ID 文件 (PointID to File)、调色板文件 (Palette to File),此外, Mage 还设有附启文件 (Write Postscript File) 的存储管理,附启是利用浮点旋转重新计算图像,

默认使用 RGB 调色板和常规三角形以附启图形图像编写文件,并以 Postscript File (.eps) 格式保存;应用 Pajek 时,由于其包含网络 (Network)、分隔 (Partition)、排列 (Permutation)、簇聚 (Cluster)、层级 (Hierarchy)、向量 (Vector) 等几大部分的创建读取、编辑处理、存储管理等一系列处理,故 Pajek 的存储管理除了 Pajek 项目文件 (.paj),其存储对象还包括网络 (Network)、时间事件网络 (Time Event Network)、分隔 (Partition)、排列 (Permutation)、簇聚 (Cluster)、层级 (Hierarchy)、向量 (Vector) 等各单独部分。与 Ucinet 6 相比,Gephi 0.7 的存储管理更为简便易操作,其存储一般为自有格式 Gephi File (.gephi)。此外,Gephi 0.7 还可将数据及社群图输出为 CSV、GDF、GEXF、GraphML 等格式文件,以及 PDF 文件、SVG 文件。

总体看来,Ucinet 6 在基于自有格式的存储上,综合了多种工具的存储,不仅适用于数据,也适用于图像;而 Gephi 0.7 的存储管理主要集中于对社群图处理后的存储,这也体现出该工具软件侧重分析网络图的功能特点;Ucinet 6 与 Gephi 0.7 都在一定程度上考虑了对其他社会分析软件工具的兼容性,而 Ucinet 6 的兼容性更为广泛,它包含多种图形图像格式的输出存储,方便用户在多种计算机环境下查看文件;相比之下,Gephi 0.7 比 Ucinet 6 的存储界面更为简洁,便于用户理解,方便用户快捷地进行存储操作。

## 5 结束语

在图书情报领域,对社会网络分析工具的应用一般多用于综述类、述评类研究,以通过探究众多信息间关联性而分析研究进展等。通过上述比较分析,对于社会网络分析工具 Ucinet 与 Gephi 的比较,笔者得出以下结论:

在数据方面,Ucinet 比 Gephi 更能胜任于对纯粹数据的运算和处理,Ucinet 更适用于对多重关系复杂问题的数据处理,而 Gephi 对纯数据的处理功能则较为薄弱;Gephi 较 Ucinet 更适用于对动态数据的追踪与表现,而 Ucinet 则多用于静态数据的处理。在图像方面,Ucinet 融合了多种可视化工具,使其综合性很强、分析功能强大;Gephi 较 Ucinet 的综合性不足,但其图像分析对用户的动态指示性、对数据的自动化调试及可视化效果更胜一筹,Gephi 更胜任于对图像的编辑、调试、渲染、动态分析等。在存储管理方面,Ucinet 因其综合性的特征使其较 Gephi 具有更为广泛的兼容性,相比之下 Gephi 的存储管理更为简洁且易操作;Gephi 在存储中更侧重对网络图的管理,而 Ucinet 在存储管理中可以说是“数图并重”。总体比较看来,Ucinet 更适于处理多重关系复杂问题的中大型数

据,其综合性较强、运算功能强大、兼容性较强;Gephi 更适于处理用于观测性分析的动态大数据,其可视化功能强大、动态分析性较强。□

## 参考文献

- [1] 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——以 SCIENTOMETRICS 期刊 2000—2010 年数据为例 [J].情报科学,2012 (2): 166-172.
- [2] 邢杰,董伟,贾东琴,等.社会网络分析法在引文分析中的实证研究 [J].图书馆工作与研究,2011 (8): 35-38.
- [3] 徐媛媛,朱庆华.社会网络分析法在引文分析中的实证研究 [J].情报理论与实践,2008 (2): 184-188.
- [4] 李文娟,牛春华.社会网络分析在合著网络中的实证研究——以《中国图书馆学报》为例 [J].现代情报,2012 (10): 153-158.
- [5] 黄宇.基于隐性语义挖掘的社区划分方法 [D].成都:电子科技大学,2013.
- [6] 邱晨子.微博网络舆情热点生长分析模型研究 [D].大连:大连海事大学,2013.
- [7] 王佳秋.基于用户行为及关系的微博电商企业影响力度量 [D].哈尔滨:哈尔滨商业大学,2013.
- [8] 刘军.整体网分析讲义——UCINET 软件应用 [C].第二届社会网与关系管理研讨会.哈尔滨:哈尔滨工程大学社会学系,2007.
- [9] Ucinet Software [EB/OL]. [2012-01-24] <https://sites.google.com/site/ucinetsoftware/home>.
- [10] Gephi [EB/OL]. [2010-07-01] [http://baike.baidu.com/link?url=3XXmLTVZXbWdgvk\\_JcXqUsPYz\\_7V1C2NCjIBuie5\\_uUQ88xli18B4fLGTJzObxJIFc3veDud9jeaC\\_E09W2c-l\\_#refIndex\\_1\\_8870290](http://baike.baidu.com/link?url=3XXmLTVZXbWdgvk_JcXqUsPYz_7V1C2NCjIBuie5_uUQ88xli18B4fLGTJzObxJIFc3veDud9jeaC_E09W2c-l_#refIndex_1_8870290).
- [11] 伍勇,钟志农,景宁,等.海量图数据可视化研究 [J].计算机应用研究,2012 (9): 3216-3220.
- [12] 梁辰,徐健.社会网络可视化的技术方法与工具研究 [J].现代图书情报技术,2012 (5): 7-15.
- [13] Gephi 中文教程 [EB/OL]. [2013-02-18]. <https://www.udemy.com/gephi/>.

作者简介:邓君,女,1977 年生,博士,副教授。

马晓君,女,1990 年生,硕士生。

毕强,1954 年生,教授,博士生导师。

收稿日期:2014-03-17