

PKU Visualization Blog

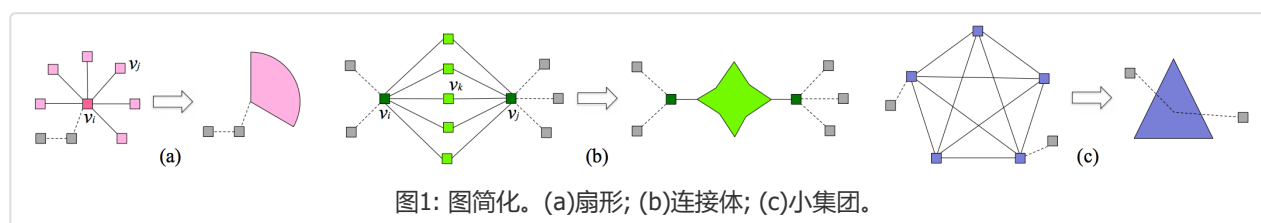
北京大学可视化与可视分析博客

用于理解时变体数据的图挖掘 (Mining Graphs for Understanding Time-Varying Volumetric Data)

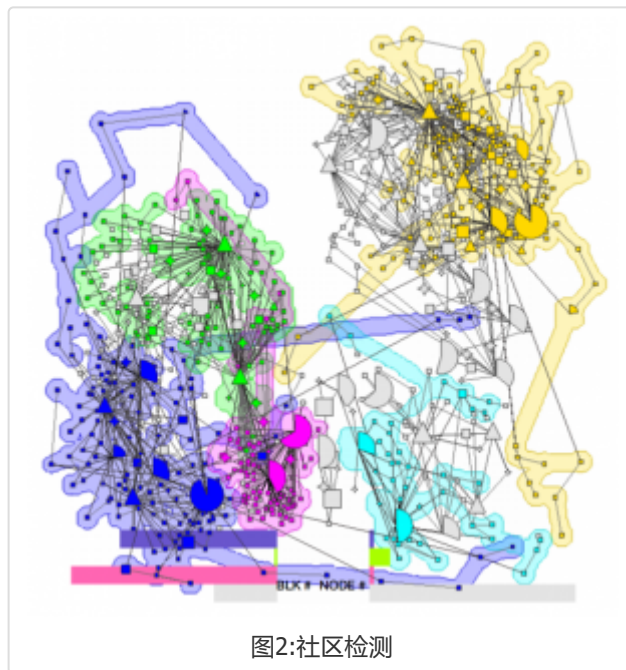
作者: Jiang Zhang 日期: 2015年11月20日

在科学可视化中, 利用graph等抽象视图来展示数据是近年来一比较流行的趋势。通过将数据和它们之间的关系映射到一个低维的空间, 用户往往可以探索更复杂的数据关系, 并且更好地理解数据的特性。但是, 这些基于graph的方法大多数都缺乏足够的对用户探索的引导, 导致用户常常只能依赖于一些低级的视觉提示 (例如结点和边的大小和密度等) 和简单的刷选链接等交互, 在使用的时候会感到费时费力。当面对规模比较大数据关系比较复杂的情况时, 这些方法更是表现出了很大的不足。针对这些问题, 这篇文章提出了一种图挖掘的方法, 包含了图简化(graph simplification), 社区检测(community detection)和视觉推荐(visual recommendation)等三种技术, 能够自动提取时变数据的特征[1]。

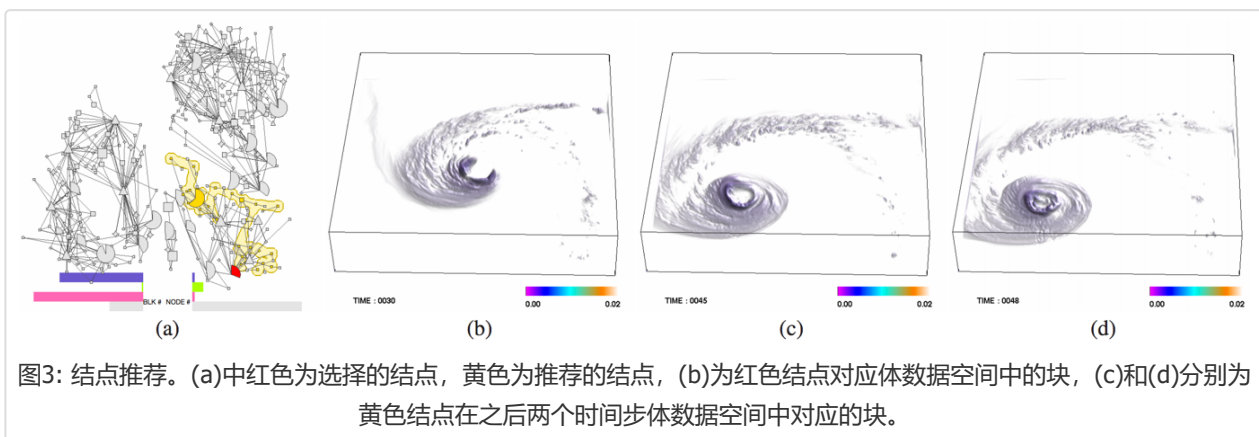
由于该工作主要研究的是数据之间随时间的转移关系, 因此数据的展示使用了之前的工作, TransGraph[2], 也就是转移图。在转移图中, 结点表示一组相似的并且时空上相邻的数据块, 有向边表示结点之间的转移关系, 使用转移概率作为权重。下面会依次介绍基于转移图的这三种图挖掘技术。



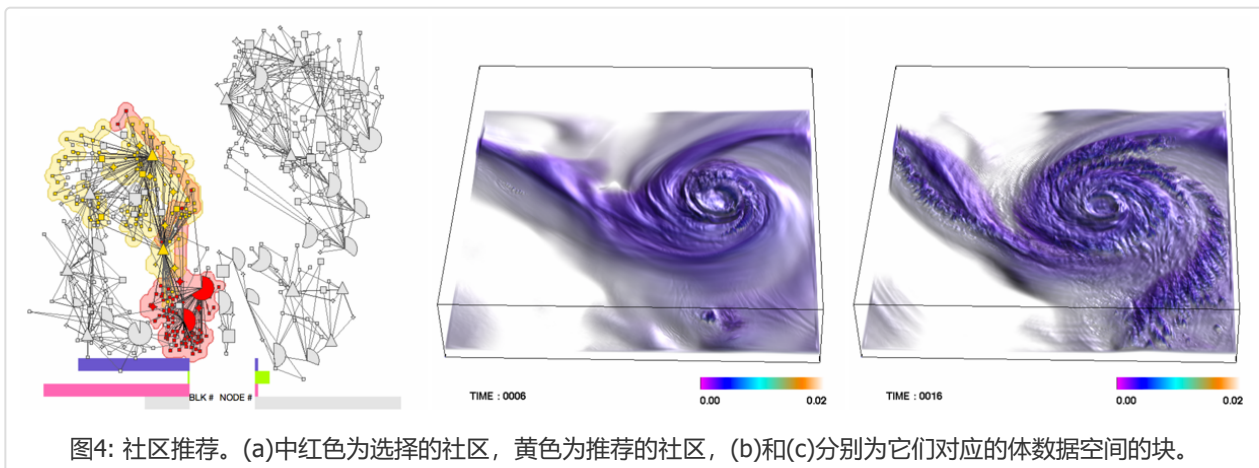
图简化的目的是减小图中的结点个数以减轻遮挡问题, 并且可以更清楚地展现重要的结构。其方式是使用三种符号代替图中的特征, 分别是扇形(fan), 连接体(connector)和小集团(clique)。如图1所示, 扇形是一个中心结点和多个度为1的叶结点组成的结构, 连接体是两个端结点中间连着多个度为2的中间结点, 而小集团则表示的是多个结点的全连接。经过图简化操作后, 转移图中结点的数量有了显著的减小。



社区是具有相似关系的一组结点的组合。如图2所示，通过检测图中的社区，用户可以更容易地了解图的结构和演化，减小探索负担。社区检测的算法由标签传播算法(label propagation algorithm)拓展而来，思想是每个结点向其邻居结点传播自己的标签，等到一定迭代程度后，具有相同标签的结点会被归为同一个社区。



视觉推荐包含两个方面。一个是结点推荐，如图3所示，目的是在用户选择一个结点或多个结点后高亮相似的结点。算法基础是结点的相似性，根据结点的入边或者出边及其权重计算而来(SimRank算法)。另一个是社区推荐，如图4所示，是在用户选择一个社区后高亮相似的社区。社区推荐的算法首先要将社区转化成无权重无方向的图，再将图转化成string，通过比较string的差异得到图的差异。



图挖掘技术可以产生更易于理解和探索的图形式，并且减小用户对科学数据探索和发现的负担。这些优点也得到了领域专家的认可。实际上，这个工作看起来更像是将图可视化中的一些方法引入到之前的工作，用于时变体数据的探索中。从这里也可以看出来，科学可视化已经越来越频繁地用到了信息可视化的技术，两者的联系越来越紧密，这也是之后可视化研究的一个趋势，也给我们做科学可视化的学者提供了一个新的思路。

Reference

[1] Yi Gu, Chaoli Wang, Tom Peterka, Robert Jacob, and Seung Hyun Kim. Mining Graphs for Understanding Time-Varying Volumetric Data. IEEE Trans. Vis. Comput. Graph., 22(1):965-974, 2016.

[2] Yi Gu and Chaoli Wang. TransGraph: Hierarchical Exploration of Transition Relationships in Time-Varying Volumetric Data. IEEE Trans. Vis. Comput. Graph., 17(12):2015-2024, 2011.

论文报告

图简化, 时变数据可视化, 社区检测, 视觉推荐

← TrajGraph:利用出租车轨迹数据和图模型可视分析城市道路的重要程度(TrajGraph: A Graph-Based Visual Analytics Approach to Studying Urban Network Centralities Using Taxi Trajectory Data)

任务驱动的主题模型比较 (Task-Driven Comparison of Topic Models) →

评论关闭。

RSS 订阅

功能

登录

文章RSS

评论RSS

WordPress.org

链接

北京大学可视化与可视分析研究小组主页 – PKU Vis Home Page

北京大学可视化研究维基 – PKU Vis WIKI

分类目录

应用

新闻

未分类

活动

研究

论文报告

标签

ChinaVis graph interaction PacificVis pacificvis2019 pviz2016 不确定性 主题模型 交互交互设计 人机交互 会议 体可视化 体绘