Web 信息处理与应用实验二程序说明——郭秋洋（PB15111650）

社区发现算法实现与比较

【实验内容】

实现 spectral clustering 等几个社区发现算法，并比较实验结果。

【实验环境】

编程语言：matlab
编程环境：matlab 2017b
运行环境：windows10 pro 2.20GHz　jre1.8.0_151
使用工具：matlab、Excel、gephi

【实验步骤及方法】

1．五个社区发现算法的实现

alinkjaccard 算法：
（1）调用 pdist 函数计算矩阵的 jaccard 相似度
（2）调用 linkage 函数使用 average 规则进行连接
（3）调用 cluster 函数将连接得到的矩阵聚类
girvannewman 算法：
（1）使用 betweenness_centrality 计算每条边的介值中心性
（2）每次找到介值中心性最大的边，将其删去
（3）再调用 components 函数检查连通块的个数
（4）若连通块个数已达到要求的聚类个数，算法停止，否则算法继续迭代
rcut 算法：
（1）构造拉普拉斯矩阵 L = D - A，其中 A 为邻接矩阵，D 为度数矩阵
（2）调用函数 eigs 求拉普拉斯矩阵 L 最小的 k 个特征值所对应的特征向量
（3）利用 k 个特征向量构造 n×k 的矩阵
（4）将 n×k 的矩阵看成 n 个 k 维物体，调用 kmeans 进行聚类
ncut 算法：
（1）构造归一化的拉普拉斯矩阵 L = D^(-1/2) * (D - A) * D^(-1/2)
（2）调用函数 eigs 求拉普拉斯矩阵 L 最小的 k 个特征值所对应的特征向量
（3）利用 k 个特征向量构造 n×k 的矩阵
（4）将 n×k 的矩阵看成 n 个 k 维物体，调用 kmeans 进行聚类

modularity 算法：

（1）构造矩阵 B = A - ddT/2m，其中 d 为度数列向量，m 为总边数

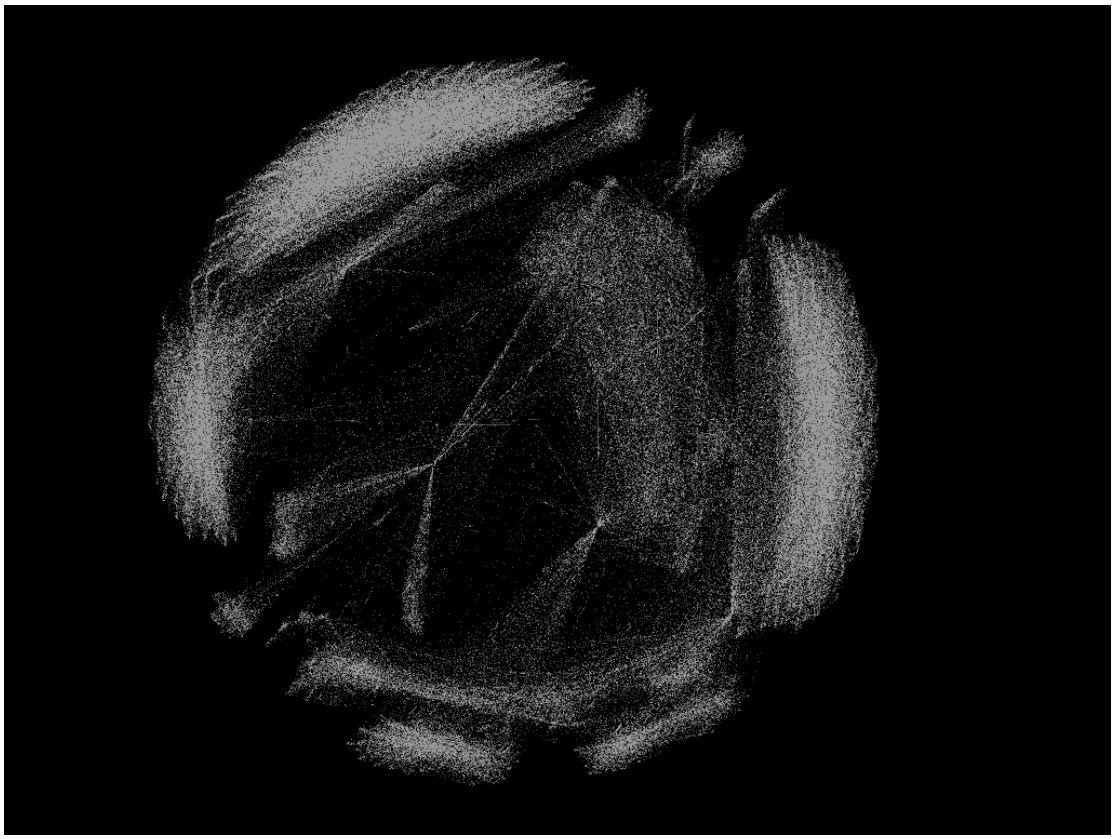
（2）调用函数 eigs 求矩阵 B 最大的 k 个特征值所对应的特征向量

（3）利用 k 个特征向量构造 n×k 的矩阵

（4） 将 n×k 的矩阵看成 n 个 k 维物体，调用 kmeans 进行聚类

2. Facebook-Egonet K 的选择

将边数据导入 gephi 中运行布局算法，得到布局结果。粗略观察可得大约十五个社区，所以 k 选为 15。



3. 可视化所需的 csv 文件的制作

边数据： （Source，Target）

edge_shift()：

（1）使用[x, y] = find(A)获得稀疏矩阵 A 非零的行列坐标

（2）此时 x 和 y 均为列向量，先对其转置变为行向量 x’和 y’

（3）拼接出坐标行向量 z = [x’ ; y’]，再转置得到坐标列向量 z’

（4）使用 dlmwrite 函数将 z’写入 csv 格式文件

点数据： （Id，Modularity Class）

（1）直接将 matlab 运行后的输出文件拷贝一份，后缀名改为.csv

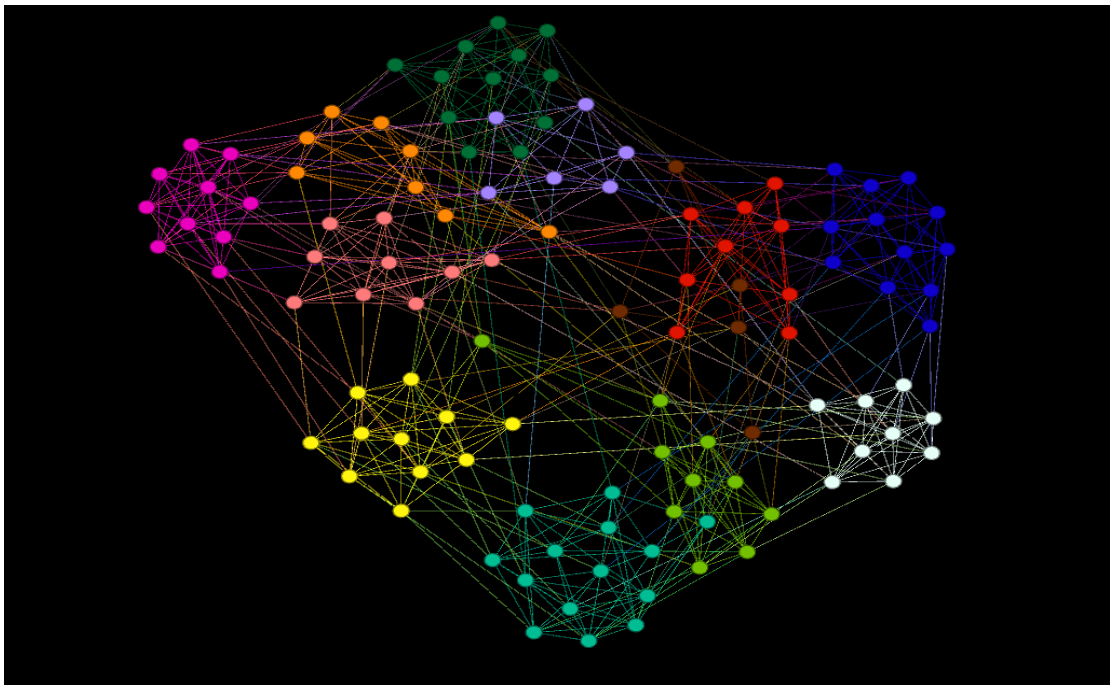
（2）将.csv 文件用 excel 打开，在其 Modularity Class 前添加顺序 Id 即可

【实验结果说明及演示】

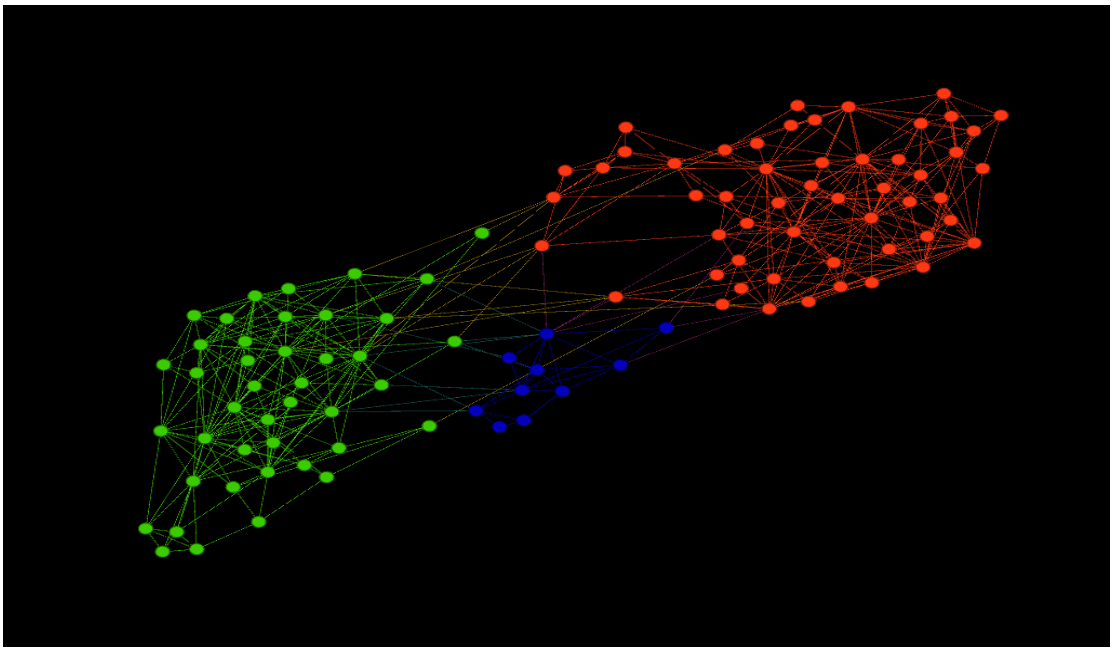
1. 前两组数据与 ground truth 的比对结果

		alinkjaccard	girvannewman	rcut	ncut	modularity
football	NMI	0.2633	0.2637	0.2633	0.2633	0.2288
	ACC	0.1478	0.1478	0.1391	0.1217	0.1826
polbooks	NMI	0.4318	0.4388	0.5078	0.4257	0.3942
	ACC	0.7714	0.781	0.8095	0.7619	0.7714

2. 聚类的可视化



football_ncut 的效果图



polbooks_alinkjaccard 的效果图

3.实验分析

1．五个算法在 football 数据集的 NMI 与 ACC 指标均很低，只有不到 0.2，在 polbooks 数据集的 NMI 和 ACC 指标尚可，估计算法的准确度与数据集规模和社区的多少有一定关系

2．大部分情况下 RatioCut 和 NormalCut 都能取得不错的结果，因为 Cut 的算法可以直接找出连接较薄弱的集合，分割出更加聚集的集合。

3．girvannewman 的复杂度最高，在 Egonet 数据集运行 girvannewman 算法所占的时间约为整个程序时间的 99%，而 alinkjaccard 算法的时间复杂度最低。但对比两算法的 NMI 和 ACC 可知两算法在聚类效果没有明显差别，由此可见，alinkjaccard 算法优于 girvannewman 算法

4．观察 NMI 和 ACC 以及五个算法聚类效果图可知，modularity 算法比其他算法的聚类效果略差

5．本次实验所涉及的五个算法都需要人为确定 k 值，存在较大的局限性

【实验总结】

1．通过本次实验第一次接触 matlab 编程，掌握了 matlab 读写文件，矩阵运算，函数调用等的一些基本编程操作

2．实验要求的函数大多 matlab 或工具箱自带，直接调用即可，我深深感受到了 matlab 处理矩阵运算的方便性

3．通过对五大算法的直接实现和可视化聚类效果，加深了对社区发现的理解，认识到了各算法的优缺点

4．可视化聚类效果让我接触到 gephi 这样有趣而强大的软件

影响力最大化算法

【实验内容】

。。。。。

【实验环境】

编程语言、编程环境、运行环境、使用工具等等。

【实验步骤及方法】

写出实验的主要步骤及实现方法，给出关键部分的算法说明，参考实验要

求中需要实现的几点内容。（可以写关键部分的伪代码，但是不允许粘贴源码）

【实验总结】

给出这次实验自我总结，可总结目前社区发现算法的不足，并提出创新性和改进。