北京大学

数据可视化 个人作业二

时间和地理的可视化

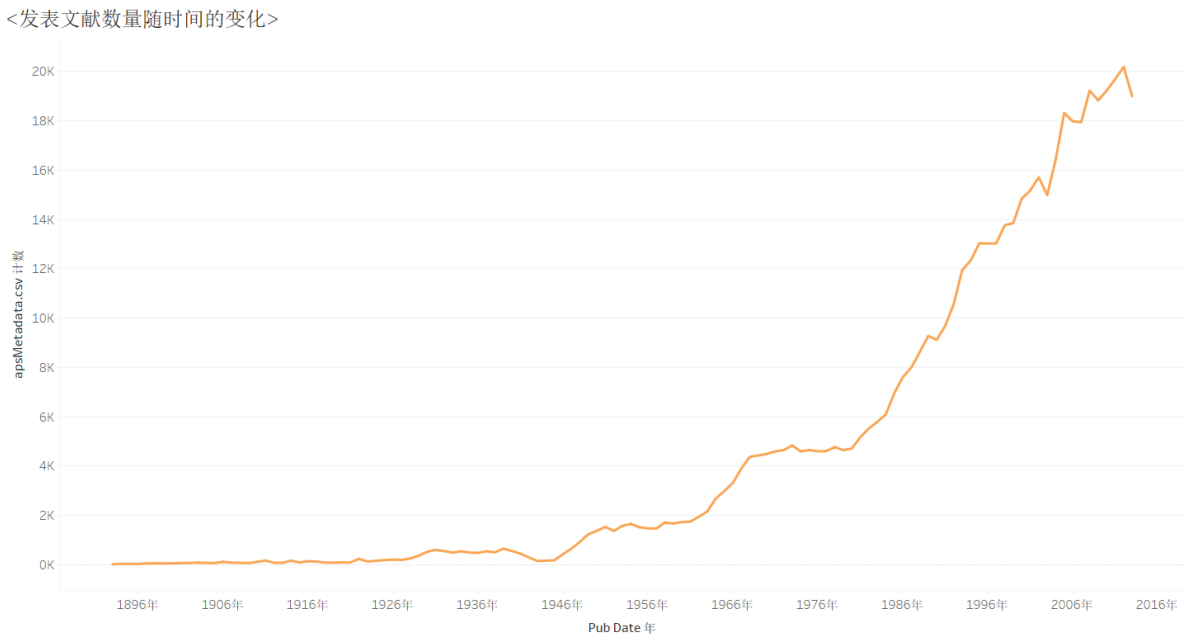
姓名： 吴凡

授课教师： 步一 助理教授

二〇二三 年 八 月

一.时间可视化

时间可视化能够最为直观和简单地显示 APS 数据集中论文数量随着时间的变化趋势，笔者利用 apsMetadata.csv 中的 Pub Date 字段作为横轴，每一年发表数量的字段作为纵轴绘制了如下折线图。



从图上可以看出：

1. 自 1896 到 1946 年，相关论文发表数量的起伏较小，总体上处于低谷期；
2. 自 1946 年开始，相关论文数量开始迅猛增长，增速在 1980 年到 1990 年间达到了一个峰值。
3. 保持总的增长趋势一直到 2015 年，2016 年相较于 2015 年数量下降 1K，略有下降，是数量波动还是增长趋势变缓还无法看出，还得进一步看之后几年的数据。

二.空间可视化

1.数据预处理

由于 doiAuthorAffiliation.jsonl 中的 affliationsName 字段的数据太过繁杂，不是规范的地理编码，因此无法直接用于 tableau 的地理可视化，因此需要对数据进行一定的预处理：

在这里，笔者在 Jupyter Notebook 中对该列数据进行了 一定的处理，处理的代码文件为 Processed.ipynb，在这个文件中做了两件事：

（1）将 jsonl 文件转成 csv 文件作为 output.csv 输出；

In [4]:
```
data = []
with open('doiAuthorAffiliation.jsonl', 'r',encoding='utf-8') as file:
    for line in file:
        data.append(json.loads(line))
```

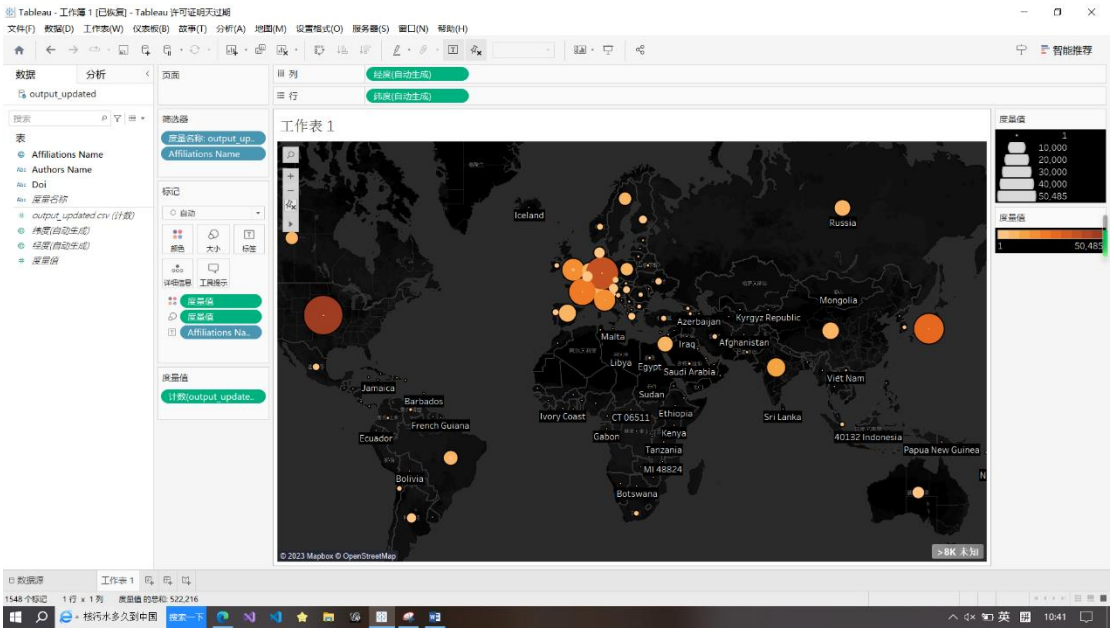
In [5]:
```
df = pd.DataFrame(data)

# 将DataFrame保存为CSV文件
df.to_csv('output.csv', index=False,encoding='utf-8')
```

（2）将 affliationsName 字段进行分割处理，只取最后一个逗号后面的字符串，忽略前面实验室的信息，以便形成较为规范的地理编码，得到 output_updated 文件输出，在 tableau 完成地理可视化。

In [6]:
```
import csv

input_file = 'output.csv'
output_file = 'output_updated.csv'

with open(input_file, 'r', newline='',encoding='utf-8') as file:
    reader = csv.reader(file)
    rows = list(reader)

    for row in rows:
        if len(row) > 0:
            data = row[2].strip("[]")  # 去掉最前面的'['和最后面的']'
            data = data.strip("'")
            data = data.strip(".")
            if ',' in data:
                data = data.split(',')[-1].strip()  # 只保留最后一个逗号之后的内容
            else:
                data = data.strip()  # 如果没有逗号，则不做处理
            row[2] = data

with open(output_file, 'w', newline='',encoding='utf-8') as file:
    writer = csv.writer(file)
    writer.writerows(rows)
```

2.可视化结果分析

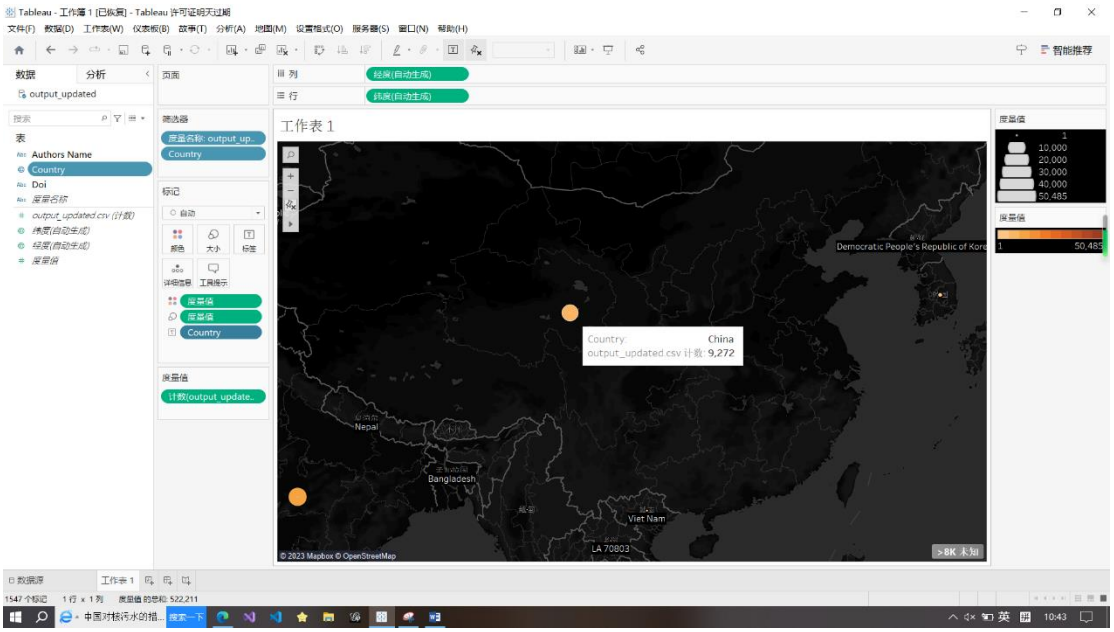
下图是完整的结果图展示：节点大小越大，颜色越偏向红色，说明发表数量越多。



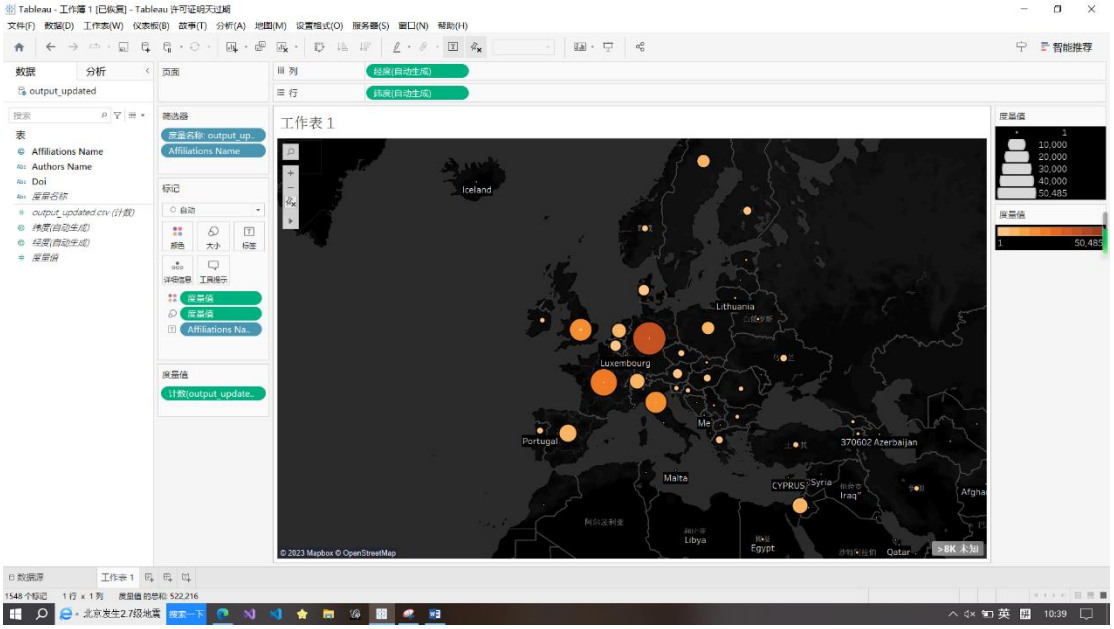
在得到上面这张图之前需要手动进行一些数据后处理工作，因为即使处理过了，还是有一部分数据 Tableau 无法识别为正确的地理编码，例如下图中的中华人民共和国就有很多条需要手动清洗数据：

对于该地理可视化结果，我们需要注意到一些局部的信息：

1. 中国在 APS 数据集中共有 9272 条，在所有国家中处于中等水平，说明在这一块的研究中国还相对欠缺。



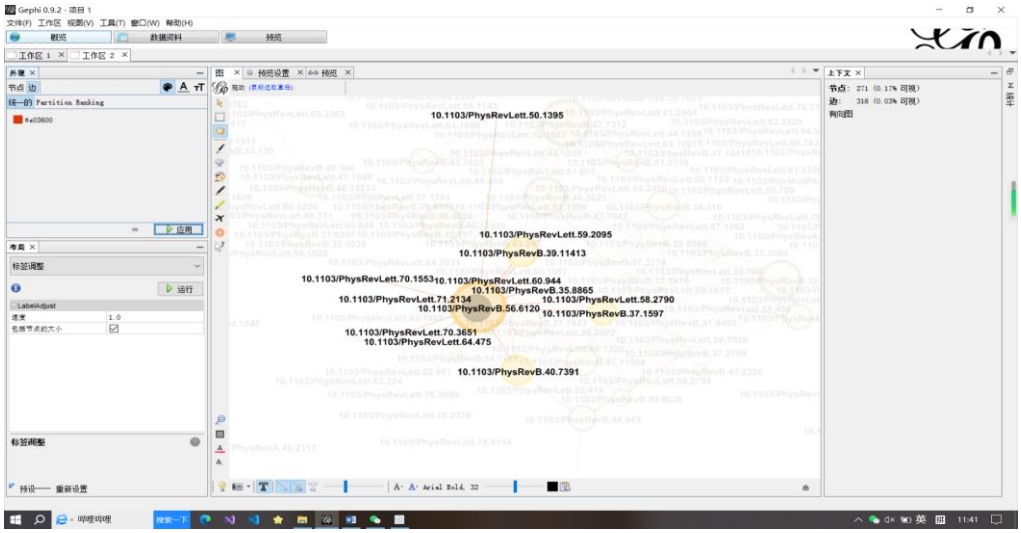
2.欧美国家肉眼可见地分布数量较多且分布位置较为集中。

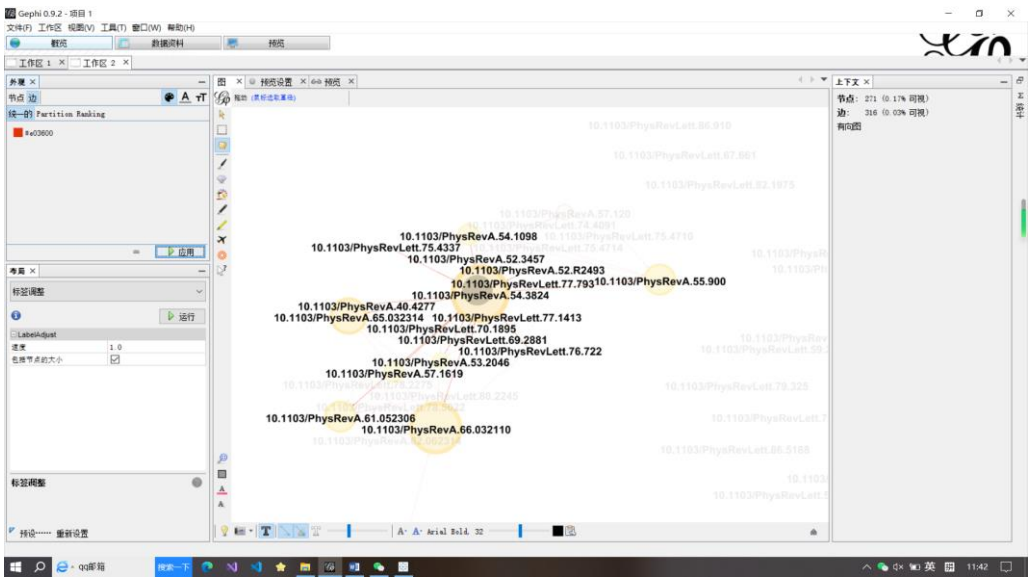


三.网络可视化

笔者根据 APS 数据集中的 citationPairs.csv 在 Gephi 工具下做了网络可视化，并用 Gephi 内置的统计工具结合 apsMetadata.csv 对结果进行了相应的分析。

最终结果的 gephi 文件可以查看“被引用最多的是哪些论文呢.gephi”,由于节点数太多，这里只展现两个比较关键节点周围的部分信息（下面两张图文件夹中也包含 gephi_PIC1.png 和 gephi_PIC2.png）：





网络数据可视化的结果能够直观地展现出 APS 数据集中那些被引用较多的节点，也就是那些比较重要的节点，我们进一步利用 Gephi 内置的统计工具对数据进行分析，利用特征向量中心度和 PageRank 两个参数看看哪些节点比较重要：

（1）以特征中心度的降序排序前 5 的节点信息：

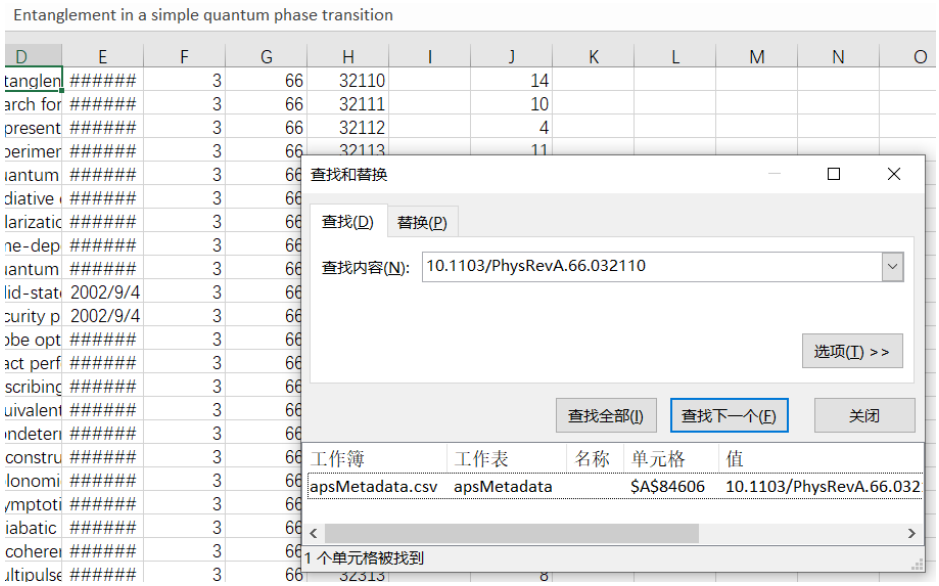
Label	Eigenvector Centrality	PageRank
10.1103/PhysRevA.66.032110	1.0	0.019475
10.1103/PhysRevB.54.11169	0.634963	0.023552
10.1103/PhysRevB.47.7312	0.57177	0.026706
10.1103/PhysRevB.51.5138	0.463946	0.028833
10.1103/PhysRevA.65.032314	0.456286	0.010617
10.1103/PhysRevA.61.052306	0.4498	0.009311
10.1103/PhysRevB.41.9049	0.440431	0.009825

（2）以 PageRank 的降序排序前 5 的节点信息：

Label	PageRank	Eigenvector Centrality
10.1103/PhysRevB.51.5138	0.028833	0.463946
10.1103/PhysRevB.47.7312	0.026706	0.57177
10.1103/PhysRevB.54.11169	0.023552	0.634963
10.1103/PhysRevA.66.032110	0.019475	1.0
10.1103/PhysRevB.56.6120	0.016321	0.382909
10.1103/PhysRevA.59.620	0.015433	0.071215

由上面两个统计结果，我比较好奇这两个排序排名第 1 的两篇论文究竟是什么，于是我在 apsMetadata.csv 进行检索：

（1）下图是按特征中心度排名第一的检索结果，论文标题为：Entanglement in a simple quantum phase transition(简单量子相变中的纠缠)



（2）下图是按 PageRank 排名第一的检索结果，论文标题为：Spontaneous interlayer coherence in double-layer quantum Hall systems:Charged vortices and Kosterlitz-Thouless phase transitions(双层量子霍尔系统的自发层间相干:带电涡和 Kosterlitz-Thouless 相变)

171772	10.1103/PhysRevB.51.5138	article	Physical Review B	Spontaneous interlayer coherence in double-layer quantum Hall systems: Charged vortices and Kosterlitz-Thouless phase transitions