

天津大学

实 验 报 告

课 程 可视语言与信息可视化
题 目 基于 Vue 框架的 d3 可视化 demo
分 数

学院名称 软件工程学院
专 业 软件工程
学生姓名 杨宇鑫
学 号 3022207128
年 级 大学三年级
班 级 软件工程 4 班

目录

一、 实验目的	1
二、 实验内容	1
三、 实验步骤	1
1. 安装 Vue CLI	1
2. 创建新项目	1
3. 安装 d3 依赖	2
4. 创建并修改组件 App.vue	3
5. 创建并修改力导向图组件 ForceGraph.vue	4
6. 创建并修改柱状图组件 BarChart.vue	5
7. 运行项目	7
四、 实验结果	8
五、 实验结论	9
六、 源代码	9

一、实验目的

使用 vue 框架搭建一个前端页面，应用 d3.js 技术展示所给数据，网页分为左右两个部分，右侧的部分展示所有数据的力导向图，左侧的数据是鼠标在右侧拖动左键框选选中的节点的生成的柱形图

二、实验内容

使用 vue 框架搭建一个前端页面，应用 d3.js 技术展示所给数据，网页分为左右两个部分，右侧的部分展示所有数据的力导向图，左侧的数据是鼠标在右侧拖动左键框选选中的节点的生成的柱形图

三、实验步骤

1. 安装 Vue CLI

执行命令 `npm install -g @Vue/cli`

```
PS D:\可视化\普通上机实验\实验2\30222-杨宇鑫-实验2\src> npm install -g @vue/cli
npm warn deprecated inflight@1.0.6: This module is not supported, and leaks memory. Do not use it. Check out lru-cache if you want a good and tested way to coalesce async requests by a key value
, which is much more comprehensive and powerful.
npm warn deprecated @babel/plugin-proposal-class-properties@7.18.6: This proposal has been merged to the ECMAScript standard and thus this plugin is no longer maintained. Please use @babel/plugi
n-transform-class-properties instead.
npm warn deprecated @babel/plugin-proposal-nullish-coalescing-operator@7.18.6: This proposal has been merged to the ECMAScript standard and thus this plugin is no longer maintained. Please use @
babel/plugin-transform-nullish-coalescing-operator instead.
npm warn deprecated source-map-url@0.4.1: See https://github.com/lydell/source-map-url#deprecated
npm warn deprecated rimraf@2.6.3: Rimraf versions prior to v4 are no longer supported
npm warn deprecated @babel/plugin-proposal-optional-chaining@7.21.0: This proposal has been merged to the ECMAScript standard and thus this plugin is no longer maintained. Please use @babel/plug
in-transform-optional-chaining instead.
npm warn deprecated url@0.11.0: Please see https://github.com/lydell/url#deprecated
npm warn deprecated rimraf@3.0.2: Rimraf versions prior to v4 are no longer supported
npm warn deprecated glob@7.2.3: Glob versions prior to v9 are no longer supported
npm warn deprecated apollo-datasource@3.3.2: The 'apollo-datasource' package is part of Apollo Server v2 and v3, which are now end-of-life (as of October 22nd 2023 and October 22nd 2024, respect
ively). See https://www.apollographql.com/docs/apollo-server/previous-versions/ for more details.
npm warn deprecated apollo-server-errors@3.3.1: The 'apollo-server-errors' package is part of Apollo Server v2 and v3, which are now end-of-life (as of October 22nd 2023 and October 22nd 2024, r
espectively). This package's functionality is now found in the '@apollo/server' package. See https://www.apollographql.com/docs/apollo-server/previous-versions/ for more details.
npm warn deprecated source-map-resolve@0.5.3: See https://github.com/lydell/source-map-resolve#deprecated
npm warn deprecated apollo-server-types@3.8.0: The 'apollo-server-types' package is part of Apollo Server v2 and v3, which are now deprecated (end-of-life October 22nd 2023 and October 22nd 2024
, respectively). This package's functionality is now found in the '@apollo/server' package. See https://www.apollographql.com/docs/apollo-server/previous-versions/ for more details.
npm warn deprecated apollo-server-plugin-base@3.7.2: The 'apollo-server-plugin-base' package is part of Apollo Server v2 and v3, which are now end-of-life (as of October 22nd 2023 and October 22
nd 2024, respectively). This package's functionality is now found in the '@apollo/server' package. See https://www.apollographql.com/docs/apollo-server/previous-versions/ for more details.
npm warn deprecated resolve-url@0.2.1: https://github.com/lydell/resolve-url#deprecated
npm warn deprecated apollo-server-express@2.13.0: The 'apollo-server-express' package is part of Apollo Server v2 and v3, which are now end-of-life (as of October 22nd 2023 and October 22nd 2024
, respectively). This package's functionality is now found in the '@apollo/server' package. See https://www.apollographql.com/docs/apollo-server/previous-versions/ for more details.
npm warn deprecated shortid@2.2.16: Package no longer supported. Contact Support at https://www.npmjs.com/support for more info.
npm warn deprecated apollo-reporting-protobuf@3.4.0: The 'apollo-reporting-protobuf' package is part of Apollo Server v2 and v3, which are now deprecated (end-of-life October 22nd 2023 and Octob
er 22nd 2024, respectively). This package's functionality is now found in the '@apollo/usage-reporting-protobuf' package. See https://www.apollographql.com/docs/apollo-server/previous-versions/
for more details.
npm warn deprecated apollo-server-core@3.13.0: The 'apollo-server-core' package is part of Apollo Server v2 and v3, which are now end-of-life (as of October 22nd 2023 and October 22nd 2024, resp
ectively). This package's functionality is now found in the '@apollo/server' package. See https://www.apollographql.com/docs/apollo-server/previous-versions/ for more details.
npm warn deprecated vue@2.7.16: Vue 2 has reached EOL and is no longer actively maintained. See https://v2.vuejs.org/eol/ for more details.

changed 831 packages in 34s

75 packages are looking for funding
  run `npm fund` for details
PS D:\可视化\普通上机实验\实验2\3022207128-杨宇鑫-实验2\src> |
```

2. 创建新项目

`vue create les-miserables-visualization`

`cd les-miserables-visualization`

在 vscode 中运行报错了

```

PS D:\可视语言与信息可视化\普通上机实验\实验2\3022207128-杨宇鑫-实验2\src> vue create les-miserables-visualization
vue : 无法加载文件 C:\Users\Administrator\AppData\Roaming\npm\vue.ps1，因为在此系统上禁止运行脚本。有关详细信息，请参阅 https://go.microsoft.com/fwlink/?LinkID=135170 中的 about_Execution_Policies。
所在位置 行:1 字符: 1
+ vue create les-miserables-visualization
+ ~~~~
+ CategoryInfo          : SecurityError: (:) [], PS
  SecurityException
+ FullyQualifiedErrorId : UnauthorizedAccess
PS D:\可视语言与信息可视化\普通上机实验\实验2\3022207128-杨宇鑫-实验2\src> cd les-miserables-visualizationvue create les-miserables-visualization
Set-Location : 找不到接受实际参数“create”的位置形式参数。
所在位置 行:1 字符: 1
+ cd les-miserables-visualizationvue create les-miserables-visualization
+ ~~~~~
+ CategoryInfo          : InvalidArgument: (:) [Set-Location], ParameterBindingException
+ FullyQualifiedErrorId : PositionalParameterNotFound,Microsoft.PowerShell.Commands.SetLocationCommand
PS D:\可视语言与信息可视化\普通上机实验\实验2\3022207128-杨宇鑫-实验2\src>

```

解决方案:

以管理员的身份启动 PowerShell，执行命令

```

管理员: Windows PowerShell
Windows PowerShell
版权所有 (C) Microsoft Corporation。保留所有权利。

安装最新的 PowerShell，了解新功能和改进! https://aka.ms/PSWindows

PS C:\WINDOWS\system32> set-ExecutionPolicy RemoteSigned

执行策略更改
执行策略可帮助你防止执行不信任的脚本。更改执行策略可能会产生安全风险，如 https://go.microsoft.com/fwlink/?LinkID=135170
中的 about_Execution_Policies 帮助主题所述。是否要更改执行策略?
[Y] 是(Y) [A] 全是(A) [N] 否(N) [L] 全否(L) [S] 暂停(S) [?] 帮助 (默认值为“N”): y
PS C:\WINDOWS\system32>

```

再次执行 vue 初始化的命令，成功：

```

Vue CLI v5.0.8
✔ Creating project in D:\可视语言与信息可视化\普通上机实验\实验2\3022207128-杨宇鑫-实验2\src\les-miserables-visualization.
📦 Initializing git repository...
⚙️ Installing CLI plugins. This might take a while...

added 821 packages in 28s

100 packages are looking for funding
  run `npm fund` for details
🔥 Invoking generators...
📦 Installing additional dependencies...

added 88 packages in 6s

112 packages are looking for funding
  run `npm fund` for details
🏁 Running completion hooks...

📄 Generating README.md...

🎉 Successfully created project les-miserables-visualization.
👉 Get started with the following commands:

$ cd les-miserables-visualization
$ npm run serve

PS D:\可视语言与信息可视化\普通上机实验\实验2\3022207128-杨宇鑫-实验2\src> cd les-miserables-visualization
PS D:\可视语言与信息可视化\普通上机实验\实验2\3022207128-杨宇鑫-实验2\src\les-miserables-visualization>

```

3. 安装 d3 依赖

执行命令 npm install d3

```

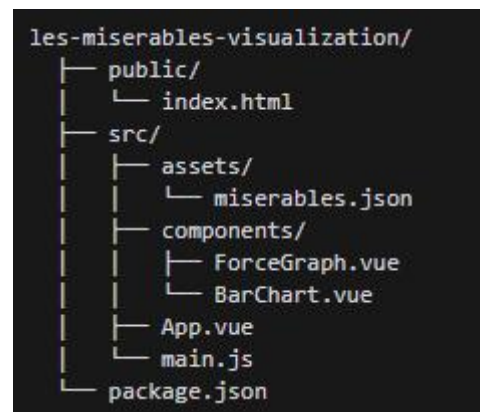
PS D:\可视语言与信息可视化\普通上机实验\实验2\3022207128-杨宇鑫-实验2\src\les-miserables-visualization> npm install d3

added 37 packages in 3s

112 packages are looking for funding
  run `npm fund` for details

```

此时项目的结构:



4. 创建并修改组件 App.vue

文件结构分析

创建的 Vue 单文件组件包含三个主要部分:

<template> - 视图结构

<script> - 组件逻辑

<style> - 样式定义

功能分析

页面被分为左右两个面板

实现了力导向图和柱状图的联动展示

组件结构

App.vue

- ├── ForceGraph (右侧面板)
- └── BarChart (左侧面板)

数据流

父组件 App.vue 维护 selectedNodes 状态

ForceGraph 组件通过事件 @nodesSelected 向上传递选中的节点

BarChart 组件通过 props :selectedNodes 接收选中的节点数据

主要方法

```
methods: {
  handleNodesSelected(nodes) {
    this.selectedNodes = nodes
  }
}
```

布局设计

采用 flex 布局

左侧面板占 40%宽度, 用于显示柱状图

右侧面板占 60%宽度, 用于显示力导向图

两个面板都可以滚动(overflow: auto)

5. 创建并修改力导向图组件 ForceGraph.vue

组件初始化数据:

```
data() {  
  return {  
    simulation: null, // 存储力导向图模拟实例  
    svg: null,       // 存储 SVG 元素  
    brush: null,     // 存储刷选工具实例  
    selectedNodes: new Set() // 存储选中的节点  
  }  
}
```

initializeGraph() 方法:

获取容器尺寸并创建 SVG

创建力导向图模拟, 包含三个力:

link 力: 连接相关节点

charge 力: 节点间的排斥力, strength(-50)表示排斥强度

center 力: 将整个图形拉向中心

绘制连接线:

使用 line 元素

线条宽度根据 value 值计算

设置透明度 0.6

绘制节点:

使用 circle 元素

半径为 5

颜色根据 group 值从 d3.schemeCategory10 获取

添加刷选功能

设置 tick 事件更新节点和连接线位置

drag() 方法:

dragstarted: 拖拽开始

设置模拟器的 alphaTarget 使其"热身"

固定节点的初始位置

dragged: 拖拽中

更新节点的固定位置(fx, fy)

dragended: 拖拽结束

停止模拟器的"热身"

释放节点的固定位置

brushended() 方法:

处理刷选结束事件

计算选中区域内的节点:

通过比较节点坐标是否在选择框范围内

使用 d3.select 过滤符合条件的节点

触发 nodesSelected 事件通知父组件

tick 更新逻辑:

在每一帧更新：

连接线：更新起点(x1,y1)和终点(x2,y2)坐标

节点：更新圆心(cx,cy)坐标

实现细节：1. 使用了 Vue 的生命周期钩子 `mounted` 在组件挂载后初始化图形

使用 `ref` 获取容器 DOM 元素

利用 D3 的数据绑定机制处理节点和连接线

通过事件委托处理交互（拖拽和刷选）

6. 创建并修改柱状图组件 `BarChart.vue`

组件结构

```
<template>
  <div class="bar-chart" ref="chartContainer"></div>
</template>
```

组件属性和监听

```
props: {
  selectedNodes: {
    type: Array,
    default: () => []
  }
},
watch: {
  selectedNodes: {
    handler() {
      this.updateChart()
    },
    deep: true
  }
}
```

接收一个 `selectedNodes` 数组作为属性

使用深度监听来观察数组变化，当数据变化时重新渲染图表

核心方法 `updateChart()`

a. 初始化设置

```
const container = this.$refs.chartContainer
d3.select(container).selectAll('*').remove() // 清除现有图表
if (this.selectedNodes.length === 0) return // 无数据则返回
const width = container.clientWidth
const height = container.clientHeight
const margin = { top: 20, right: 20, bottom: 100, left: 60 }
```

获取容器引用并清除旧内容

设置图表尺寸和边距

b. 创建 SVG 容器

```
const svg = d3.select(container)
  .append('svg')
  .attr('width', width)
  .attr('height', height)
```

c. 设置比例尺

```
const x = d3.scaleBand() // 横轴（离散型）
  .domain(this.selectedNodes.map(d => d.id))
  .range([margin.left, width - margin.right])
  .padding(0.1)
const y = d3.scaleLinear() // 纵轴（连续型）
  .domain([0, d3.max(this.selectedNodes, d => d.group)])
  .nice()
  .range([height - margin.bottom, margin.top])
```

x 轴使用 scaleBand 处理离散数据

y 轴使用 scaleLinear 处理连续数值

d. 绘制坐标轴

// X 轴

```
svg.append('g')
  .attr('transform', `translate(0,${height - margin.bottom})`)
  .call(d3.axisBottom(x))
  .selectAll('text')
  .attr('transform', 'translate(-10,10) rotate(-45)') // 文本旋转 45 度
  .style('text-anchor', 'end')
  .style('font-size', '12px')
```

// Y 轴

```
svg.append('g')
  .attr('transform', `translate(${margin.left},0)`)
  .call(d3.axisLeft(y))
```

e. 绘制柱状图及交互效果

```
svg.append('g')
  .selectAll('rect')
  .data(this.selectedNodes)
  .join('rect')
  .attr('x', d => x(d.id))
  .attr('y', d => y(d.group))
  .attr('height', d => y(0) - y(d.group))
  .attr('width', x.bandwidth())
  .attr('fill', d => d3.schemeCategory10[d.group])
```

交互效果包括：

鼠标悬停效果

柱子透明度变化

显示提示框

显示数值信息

提示框实现

```
// 添加提示框背景
svg.append('rect')
  .attr('class', 'tooltip-bg')
  // ... 设置背景样式
// 添加提示文本
svg.append('text')
  .attr('class', 'tooltip')
  // ... 设置文本内容和样式
```

鼠标移出效果

恢复柱子透明度

移除提示框

生命周期钩子

```
mounted() {
  this.updateChart()
}
```

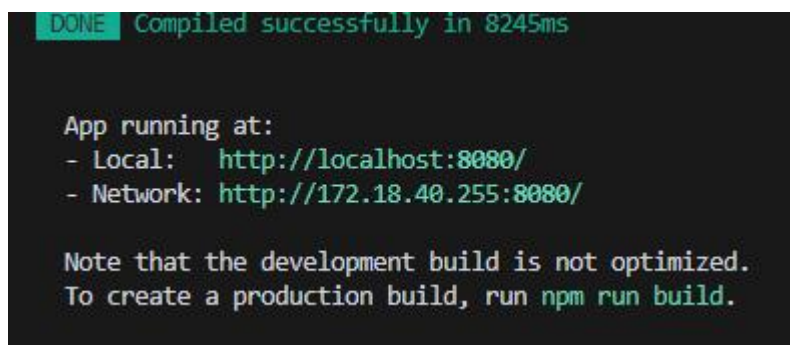
组件挂载后初始化图表

样式设置

```
.bar-chart {
  width: 100%;
  height: 100%;
}
```

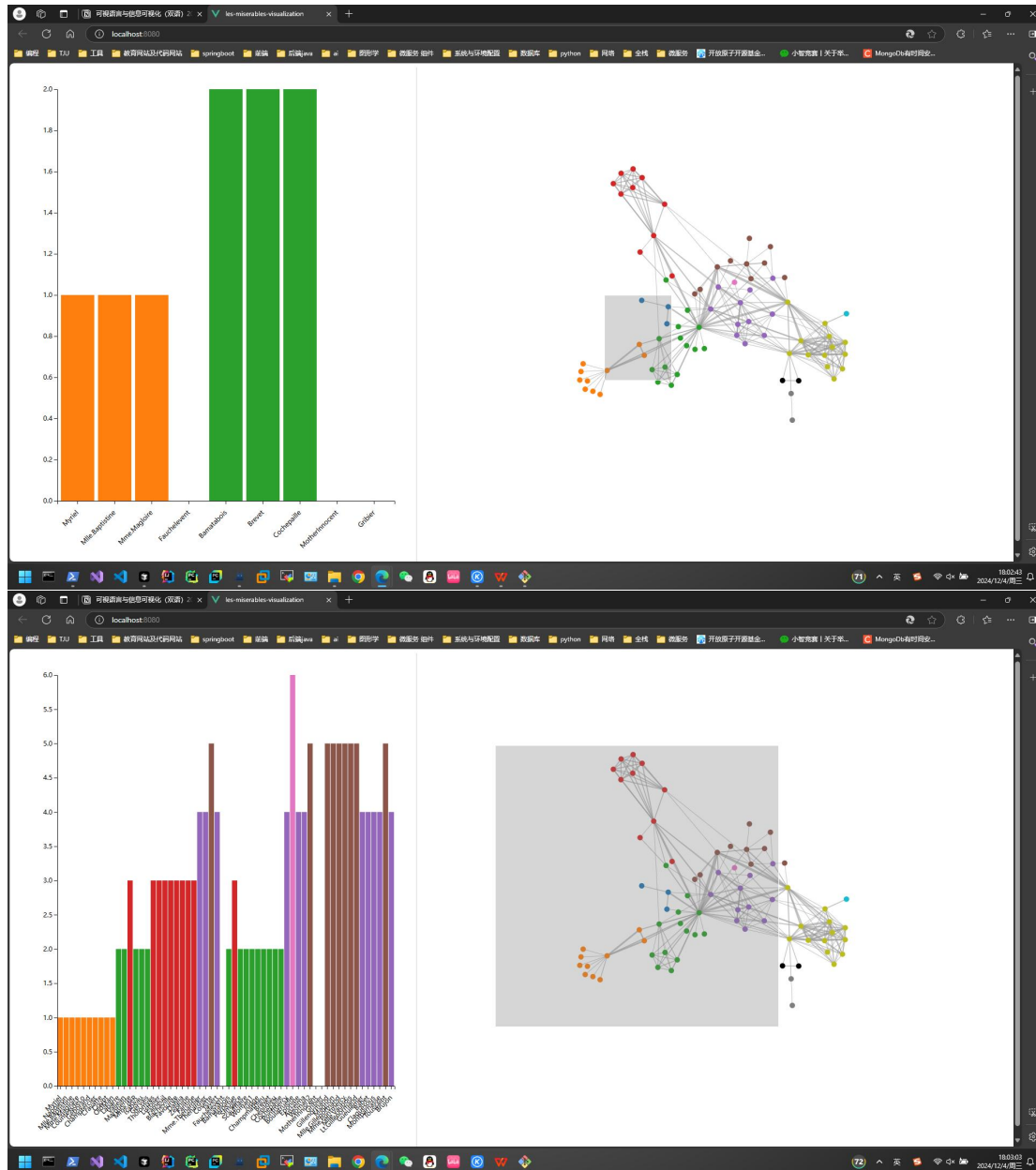
7. 运行项目

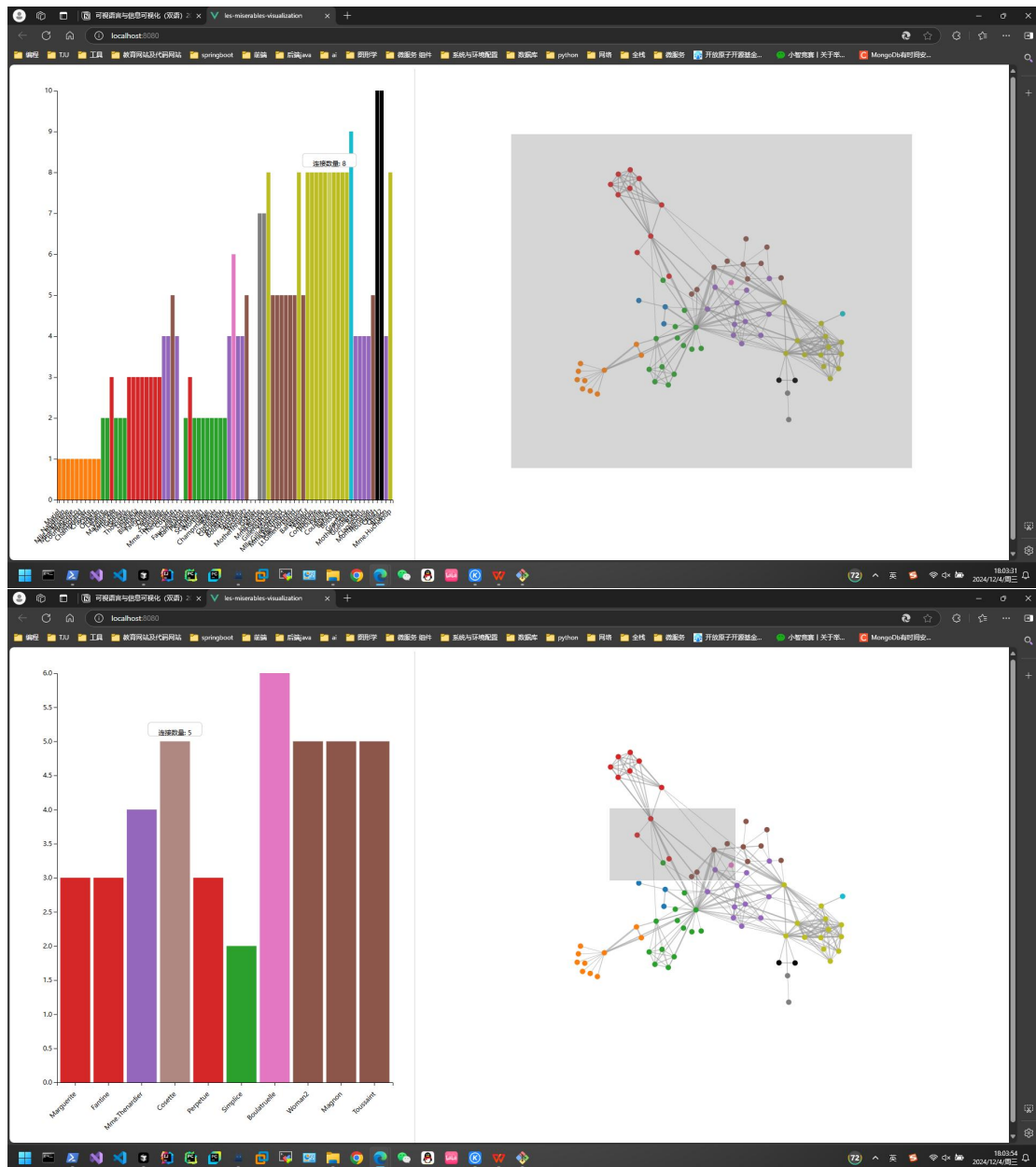
执行命令 `npm run serve`



成功运行

四、 实验结果





五、 实验结论

六、 源代码

源代码打包在文件中