Lab 1: Python数据分析实践 实验报告

孙俊晖(231880101)

1 引言

1.1 背景

1912年4月14日23时40分左右，当时世界上体积最庞大、内部设施最豪华的客运轮船—泰坦尼克号与一座冰山相撞后沉没，此次沉没事故为和平时期死伤人数最为惨重的一次海难，其残骸直至1985年才被再度发现，受到联合国教育、科学及文化组织的保护。Titanic数据集是一个关于此次沉没事故遇难者生存的数据集，包含乘客的性别、年龄、所在船舱、登船港口、票号、是否生还等信息。

1.2 目标

利用Python语言以及Python库对Titanic数据集进行读取和分析，如计算乘客的性别和年龄分布，分析不同因素对生还概率的影响等，并对此进行绘图可视化以更好的展示数据分析结果。

2 方法

2.1 技术栈

开发环境：Visual Studio Code 1.93.0

编程语言：Python 3.7.9 64-bit

2.2 数据读取、数据分析以及数据分析结果展示

2.2.1 导入所需的Python库

利用pandas库读取数据，利用matplotlib库进行绘图可视化

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
```

2.2.2 利用pandas库从titanic.csv文件中读取数据

利用pandas库读取数据后，为了便于在绘图时展示数据分析结果，将读取的数据的英文关键字替换为中文。

```
# 从CSV文件中读取Titanic数据集
data = pd.read_csv("titanic.csv", encoding="utf-8")
# 设置支持中文的字体
plt.rcParams['font.sans-serif'] = ['SimHei']
# 重命名列
data = data.rename(columns={'Survived': '结果'})
data = data.rename(columns={'Sex': '性别'})
data = data.rename(columns={'Pclass': '舱位'})
data = data.rename(columns={'Age': '年龄'})
# 重命名列中的数据
data['性别'] = data['性别'].replace({'female': '女性', 'male': '男性'})
data['结果'] = data['结果'].replace({0:'死亡',1:'幸存'})
data['舱位'] = data['舱位'].replace({1: '一等舱', 2: '二等舱', 3:'三等舱'})
```

2.2.3 计算乘客性别、年龄分布

计算乘客性别分布时只需要计算男乘客和女乘客的人数即可，但计算乘客年龄分布时得先将年龄分为不同的区间，再分别计算不同年龄区间上的乘客人数。性别分布用gender_distribution表示，年龄分布用age_distribution表示。

```
#计算乘客性别分布
gender_distribution = data['性别'].value_counts()
#计算乘客年龄分布
bins = [0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80]
labels = ['0-10', '11-20', '21-30', '31-40', '41-50', '51-60', '61-70', '71+']

data['年龄区间'] = pd.cut(data['年龄'], bins=bins, labels=labels, right=False)
age_distribution = data['年龄区间'].value_counts()
```

2.2.4 分析性别、船舱和年龄对生存概率的影响

以船舱这个因素为例，先计算不同舱位等级的乘客的生还人数、死亡人数，再用（不同舱位等级的生还人数/该舱位等级的乘客总数）来刻画不同舱位的乘客的生还率。在分析性别和年龄对生存概率的影响时采用同样的方法，但在分析年龄对生存概率的影响时，与计算年龄分布时相同，分析的是不同年龄区间上乘客的生还人数与生还率。不同性别的生还人数和死亡人数用survival_by_sex表示，不同性别的生还率用survival_rate_by_sex表示；不同舱位等级的生还人数和死亡人数用survival_by_pclass表示，不同舱位等级的生还率用survival_rate_by_pclass表示；不同年龄区间的生还人数和死亡人数用survival_by_age表示，不同年龄区间的生还率用survival_rate_by_age表示；

```
# 分析性别对生存概率的影响

# 计算每个性别的生还人数
survival_by_sex = data.groupby(['性别', '结果']).size().unstack(fill_value=0)

# 计算每个性别的生还率
survival_rate_by_sex = survival_by_sex.div(survival_by_sex.sum(axis=1),
axis=0) * 100
# 分析船舱（舱位等级）对生存概率的影响
survival_by_pclass = data.groupby(['舱位', '结
果']).size().unstack(fill_value=0)
survival_rate_by_pclass =
survival_by_pclass.div(survival_by_pclass.sum(axis=1), axis=0) * 100

```

```
#分析年龄对生存概率的影响
bins = [0, 12, 18, 60, 100]
labels = ['儿童(0-12)', '青少年(12-18)', '青年人(18-60)', '老年人(60-100)']
data['年龄区间'] = pd.cut(data['年龄'], bins=bins, labels=labels, right=False)
survival_by_age = data.groupby(['年龄区间', '结果']).size().unstack(fill_value=0)
survival_rate_by_age = survival_by_age.div(survival_by_age.sum(axis=1), axis=0) * 100
```

2.2.5 展示数据分析结果

首先将计算得到的数据（性别分布、年龄分布、不同性别/舱位等级/年龄区间的生存率）直接输出

```
print(gender_distribution)
print(age_distribution)
print(survival_rate_by_sex)
print(survival_rate_by_pclass)
print(survival_rate_by_age)
```

输出的数据如下图所示（幸存和死亡这两列的数字表示的是幸存/死亡的乘客的百分比）：

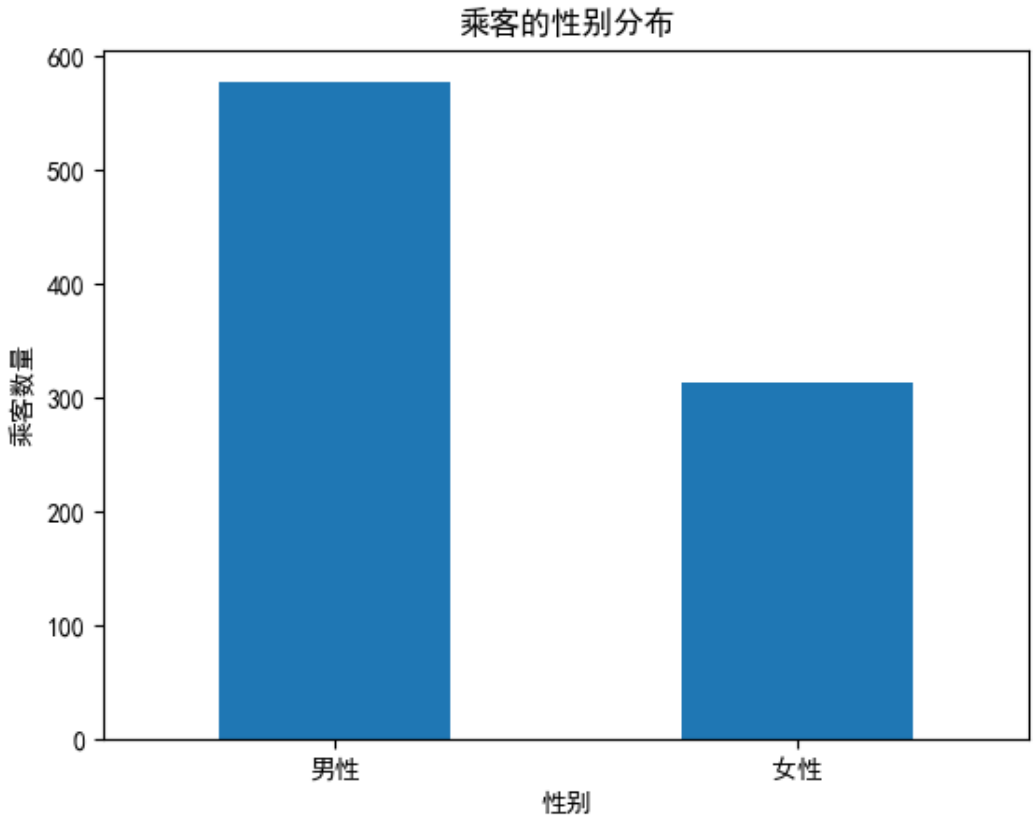
```
男性    577
女性    314
Name: 性别, dtype: int64
21-30    220
31-40    167
11-20    102
41-50     89
0-10      62
51-60     48
61-70     19
71+        6
Name: 年龄区间, dtype: int64
结果          幸存         死亡
性别
女性   74.203822  25.796178
男性   18.890815  81.109185
结果          幸存         死亡
舱位
一等舱  62.962963  37.037037
二等舱  47.282609  52.717391
三等舱  24.236253  75.763747
结果                幸存         死亡
年龄区间
儿童(0-12)     57.352941  42.647059
青少年(12-18)   48.888889  51.111111
青年人(18-60)   38.608696  61.391304
老年人(60-100)  26.923077  73.076923
```

接着，使用matplotlib库进行绘图可视化，这里我选择采用柱状图的形式展示数据，因为柱状图易于理解，可以直观地比较不同类别的数据，并清晰地多维度展示数据的分布情况。

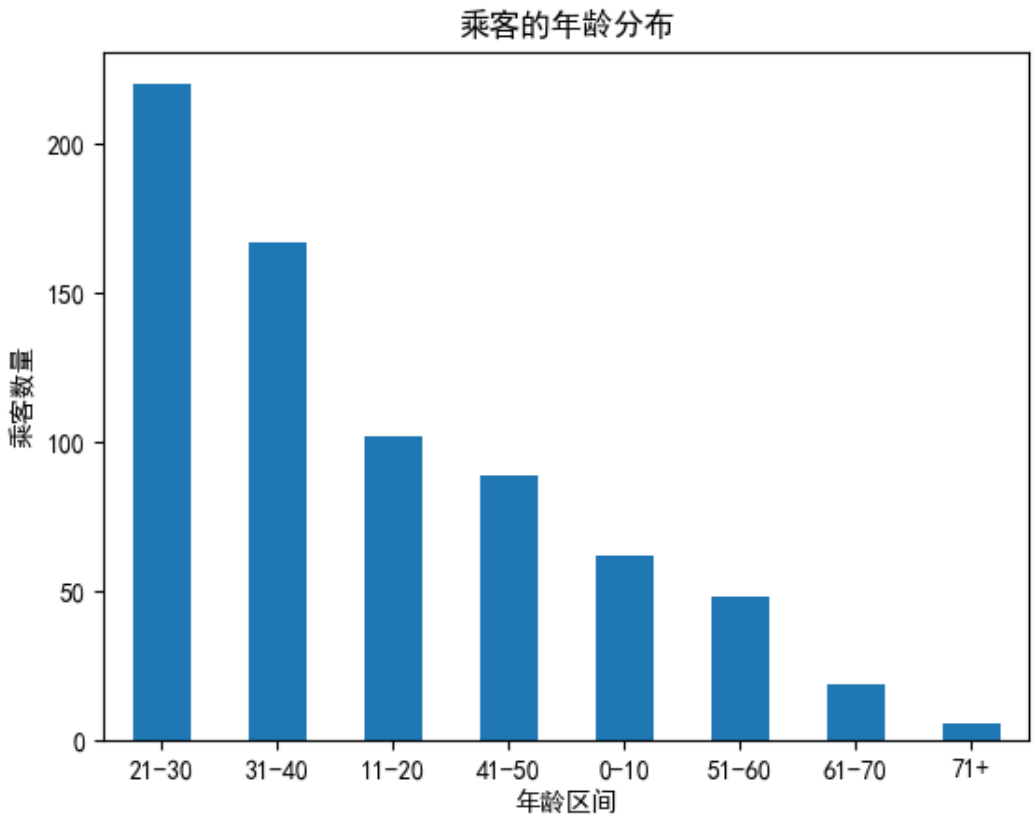
```
# 可视化性别分布
gender_distribution.plot(kind='bar')
plt.title("乘客的性别分布")
plt.xlabel("性别")
plt.ylabel("乘客数量")
plt.xticks(rotation=0)
```

```
plt.show()
# 可视化年龄分布
age_distribution.plot(kind='bar')
plt.title('乘客的年龄分布')
plt.xlabel('年龄区间')
plt.ylabel('乘客数量')
plt.xticks(rotation=0)
plt.show()
#可视化性别对生还概率的影响
survival_rate_by_sex.plot(kind='bar', stacked=False, figsize=(10, 6))
plt.title('性别对生还概率的影响')
plt.xlabel('性别')
plt.ylabel('幸存/死亡比例 (%)')
plt.xticks(rotation=0)
plt.legend(title='是否存活', labels=['幸存', '死亡'])
plt.show()
#可视化船舱对生还概率的影响
survival_rate_by_pclass.plot(kind='bar', stacked = False, figsize=(10, 6))
plt.title('船舱对生还概率的影响')
plt.xlabel('舱位等级(Pclass)')
plt.ylabel('幸存/死亡比例 (%)')
plt.xticks(rotation=0)
plt.legend(title='是否存活', labels=['幸存', '死亡'])
plt.show()
#可视化年龄对生还概率的影响
plt.title('年龄对生还概率的影响')
plt.xlabel('年龄区间')
plt.ylabel('生存率 (%)')
plt.xticks(rotation=0)
plt.legend(title='是否存活', labels=['幸存', '死亡'])
plt.show()
```

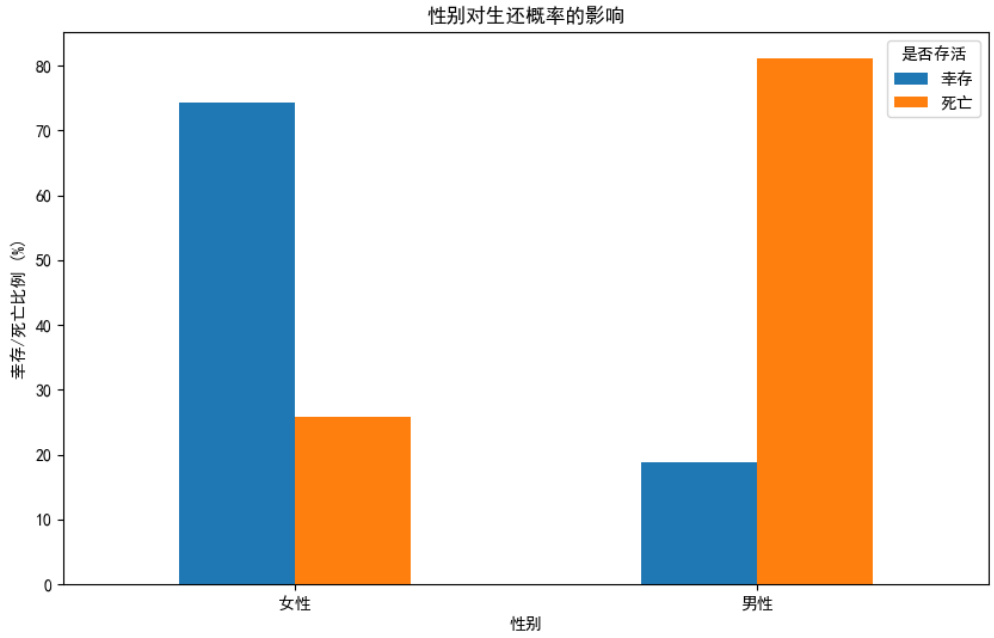
用matplotlib可视化性别分布如图所示:



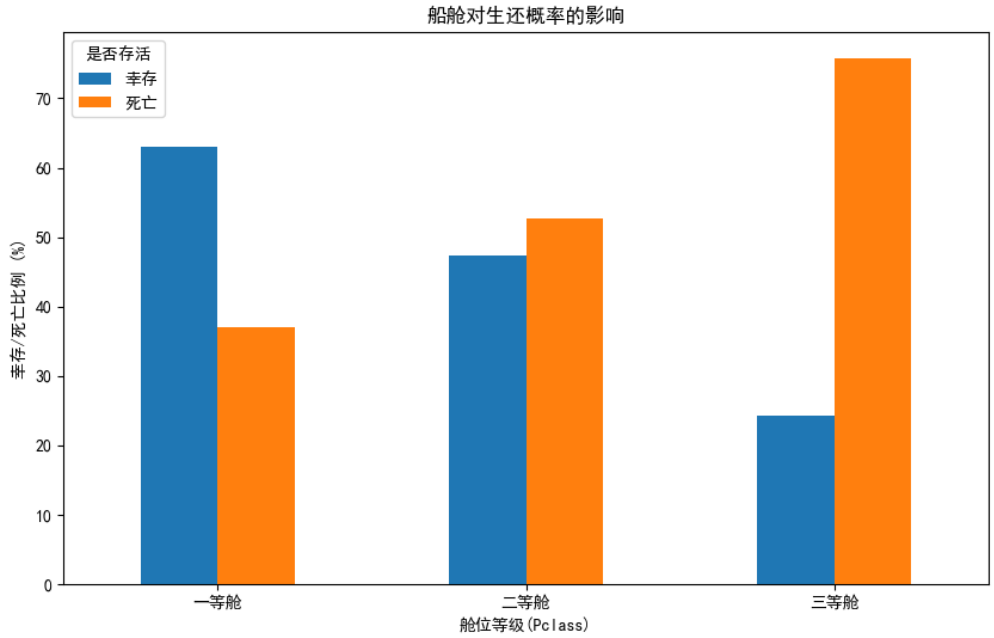
用matplotlib可视化性别分布如图所示：



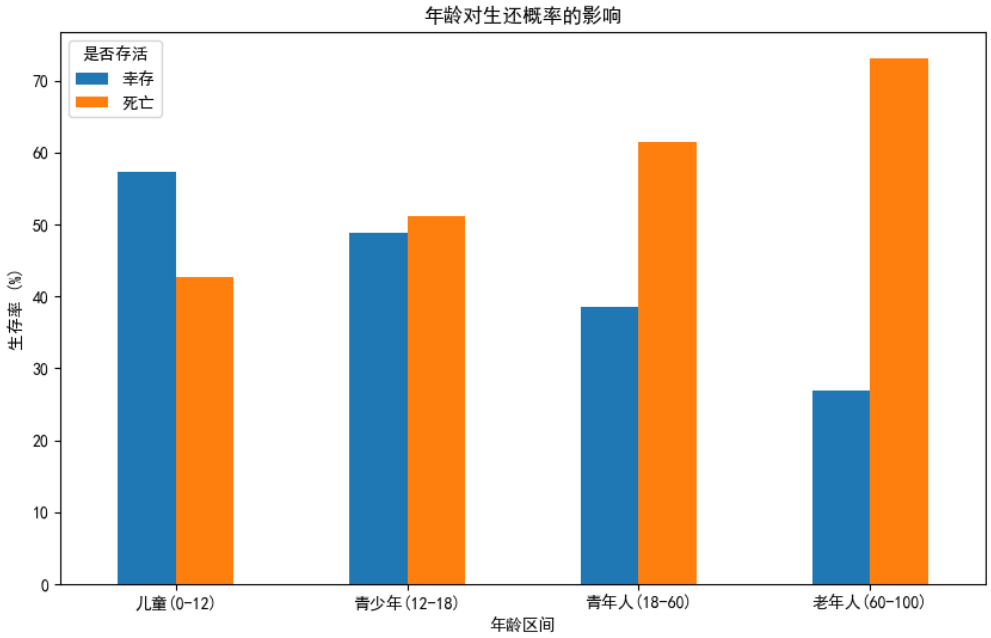
用matplotlib可视化性别对生还概率的影响如图所示：



用matplotlib可视化船舱对生还概率的影响如图所示：



用matplotlib可视化年龄对生还概率的影响如图所示：



3 总结

经过上述对Titanic的数据的分析后，可以从展示的数据分析结果得到以下结论：

1. 男性乘客的人数(577)明显多于女性人数(314)
2. 乘客的年龄主要集中在21-50
3. 女性乘客的生还概率(74.2%)显著高于男性乘客的生还概率(18.8%)
4. 舱位等级越高，乘客的生还概率越大(一等舱：63.0% 二等舱：47.3% 三等舱： 24.2%)
5. 儿童的生还概率最高(57.4%)，青少年次之(48.9%)，青年人更低(38.6%)，老年人最低(26.9%)

以下是我个人基于上述结论的一些推测：

1.事故发生后，泰坦尼克号上可能坚持的救援原则是先救女人和未成年人(儿童+青年人)，这才导致人数占比较低的女性乘客的生还率显著高于男性乘客，儿童和青年人的生还率显著高于青年人和老年人。

2.事故发生后，舱位等级越高的船舱的乘客能更及时地得到救援，这才导致舱位等级越高，乘客的生还率越大。

4 参考文献

1.https://www.w3schools.com/python/default.asp

2.https://blog.csdn.net/2401_85291273/article/details/139389100

3.https://blog.csdn.net/2201_75791084/article/details/139370223