

2021 年“泰迪杯”数据分析技能赛(A 题)

——通讯产品销售和盈利能力分析

分析报告

队伍名称：飞机炸弹

学校：中国地质大学（武汉）

队伍成员：叶宇涛，李亚骋，任帅

目录

- 一.问题分析.....3
 - 1. 背景介绍.....3
 - 2. 分析目标.....3
- 二. 数据预处理.....3
 - 1.数据检验.....3
- 三. 数据基本处理.....4
 - 任务一.数据分析与预测.....4
 - 任务 1.1.....4
 - 任务 1.2.....10
 - 任务 1.3.....13
 - 任务 1.4.....15
 - 任务二.可视化展示和撰写分析报告.....19
 - 任务 2.1.....19
 - 任务 2.2.....28
 - 任务 2.3.....30
 - 任务 2.4.....31
 - 任务 2.5.....32
 - 任务 2.6.....33
- 三、建议.....34

一.问题分析

1. 背景介绍

进入本世纪以来，我国通讯产品得到了飞速发展，其技术先进，价格便宜，深受世界各国和地区尤其是非洲国家的欢迎。某通讯公司在非洲的多个国家深耕多，产品与服务遍布整个非洲大陆。为了更好地了解公司的销售情况，采用产品的销售额和利润数据，对其盈利能力进行分析和预测，给决策人员提供分析报告，以便为非洲各国提供更好的产品销售策略和服务。

2. 分析目标

- 1. 统计产品在当地的销售数据，预测未来的销售情况。
- 2. 设计可视化数字大屏，展示产品的销售情况，分析产品的盈利能力。

二．数据预处理

1.数据检验

数据预处理是数据分析中必不可少的关键一步，更是进行数据分析前的准备工作. 通过pandas 库我们对源数据中的两个表格进行了数据校验。

SalespersonData:

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 160 entries, 0 to 159
Data columns (total 7 columns):
#   Column                                Non-Null Count  Dtype
---  ---                                ---
0   日期                                160 non-null   datetime64[ns]
1   销售经理                            160 non-null   object
2   地区                                160 non-null   object
3   销售合同                            160 non-null   int64
4   成交率                              160 non-null   float64
5   Unnamed: 5                          0 non-null     float64
6   备注：本表格中“销售合同”为“已成交合同”。  0 non-null     float64
dtypes: datetime64[ns](1), float64(3), int64(1), object(2)
memory usage: 8.9+ KB
None
```

SalespersonData 数据表信息表述

SalesData:

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 1056 entries, 0 to 1055
Data columns (total 7 columns):
#   Column      Non-Null Count  Dtype
---  ---
0   日期         1056 non-null   datetime64[ns]
1   国家         1056 non-null   object
2   城市         1056 non-null   object
3   地区         1056 non-null   object
4   服务分类     1056 non-null   object
5   销售额       1056 non-null   float64
6   利润         1056 non-null   float64
dtypes: datetime64[ns](1), float64(2), object(4)
memory usage: 57.9+ KB
None
```

SalesData 数据表信息表述

在本次数据分析的过程中，未存在缺失数据，异常数据以及重复数据，可以得出数据正确无需清洗。

三. 数据基本处理

任务一.数据分析与预测

1.1

1.1.1 任务要求:

统计各个年度/季度中，地区、国家、服务分类的销售额和利润数据，并计算各国、各服务分类销售额和利润的同比增长率。

1.1.2 完成思路:

对于本道题，要求统计每个年度、季度中不同地区，国家以及服务分类的销售额和利润数据。因此，我们首先利用 **pandas** 中的 **groupby** 函数，依据国家，服务分类以及地区进行划分，结果如下:

('Eastern',		日期	国家		城市	地区 \
1	2017-01-01		Madagascar	Antananarivo	Eastern	
2	2017-01-01		Rwanda	Kigali	Eastern	
3	2017-01-01		Zimbabwe	Harare	Eastern	
4	2017-01-02		Ethiopia	Addis Ababa	Eastern	
6	2017-01-03		Malawi	Blantyre	Eastern	
...	
1049	2020-12-11		Madagascar	Antananarivo	Eastern	
1051	2020-12-20		Zimbabwe	Harare	Eastern	
1052	2020-12-21		Malawi	Blantyre	Eastern	
1054	2020-12-28		Kenya	Nairobi	Eastern	
1055	2020-12-28	United Republic of Tanzania	Dar es Salaam	Eastern		
	服务分类	销售额	利润			
1	Public	875.94	-70.08			
2	Public	258.35	18.08			
3	Residential	875.62	-35.02			
4	Residential	509.93	10.20			
6	Residential	651.78	19.55			
...			
1049	Residential	32.73	-0.65			
1051	Residential	394.28	-23.66			
1052	Residential	333.07	-16.65			
1054	Public	737.57	36.88			
1055	Residential	859.82	-60.19			
[288 rows x 7 columns])						
('Middle',		日期	国家		城市	地区 \

按地区分类数据集

由于数据很多，只给出一部分数据进行展示。

因为需要对每个地区，国家以及服务分类按季度，年度划分后，进行销售额的累加求和，我们采用 pandas 中的 resample 函数对数据进行按季度、年度重采样，再进行 agg 操作，对销售额和利润进行加和，结果如下：

	地区	日期	销售额	利润
0	Eastern	2017-03-31	15055.34	-31.39
1	Eastern	2017-06-30	8326.17	-117.71
2	Eastern	2017-09-30	8875.19	3.33
3	Eastern	2017-12-31	3802.26	5.42
4	Eastern	2018-03-31	11856.15	175.83
...
75	Western	2019-12-31	6278.77	18.25
76	Western	2020-03-31	15456.14	140.60

按地区分类季度数据集

下表中给出 2020 年度销售额前三名的国家：

1	国家	日期	销售额	利润
5	Nigeria	2020/12/31	8187.76	151.44
9	South Africa	2020/12/31	7971.19	-12.13
13	Democratic Republic of Congo	2020/12/31	6432.26	56.01

对于同比增长率，给出下列定义：

同比增长率=（当年的指标值-去年同期的值）÷去年同期的值*100%

而对于销售额的同比增长率，经过检验，不存在销售额小于 0 的数据，因此，只要对年度以及季度的销售额，套用上述公式计算即可，具体实现过程如下：

对于年度：

销售额：

国家和服务分类的年度销售额增长率可以根据国家和服务分类的年度销售额数据集得到，我们对数据 `groupby` 分组后，采用 `pandas` 的 `diff` 函数进行一阶差分计算。得出的一阶差分的值就是同比增长率的分子值。而对于年度同比增长率来说，2017 年的同比增长率是和 2016 年相比较得出的，由于 2016 年的值不存在，因此，2017 年的值为空，采用当前值减去一阶差分后的值，就是去年同期的值，即分母值。两者相除乘以 100%即为当期同比增长率。给出图如下：

	国家	日期	销售额	利润	销售额年度同比增长率
1	Algeria	2017-12-31	2867.75	-19.72	0.0
2	Algeria	2018-12-31	2068.73	60.52	-27.86
3	Algeria	2019-12-31	1181.66	29.92	-42.88
4	Algeria	2020-12-31	2223.79	-50.26	88.19
5	Angola	2017-12-31	1451.46	123.82	0.0
6	Angola	2018-12-31	1362.6	-63.6	-6.12
7	Angola	2019-12-31	1164.26	6.15	-14.56
8	Angola	2020-12-31	2102.77	82.97	80.61
9	Benin	2017-12-31	5108.14	98.21	0.0
10	Benin	2018-12-31	3424.66	48.27	-32.96
11	Benin	2019-12-31	3950.79	110.19	15.36
12	Benin	2020-12-31	4496.37	-97.85	13.81
13	Botswana	2017-12-31	2603.16	170.67	0.0
14	Botswana	2018-12-31	2011.01	90.19	-22.75
15	Botswana	2019-12-31	1502.41	-48.9	-25.29
16	Botswana	2020-12-31	1817.05	-48.39	20.94
17	Burkina Faso	2017-12-31	2335.56	-28.49	0.0
18	Burkina Faso	2018-12-31	3517.49	22.6	50.61
19	Burkina Faso	2019-12-31	2352.83	-23.81	-33.11
20	Burkina Faso	2020-12-31	1815.48	-81.3	-22.84
21	Burundi	2017-12-31	1980.43	70.79	0.0

各个国家销售额年度同比增长率

利润：

国家和服务分类的年度利润增长率需要注意如下事项：

1.某些国家的去年同期利润可能为负值，而今年利润为正值，在计算增长率的时候，如果套用公式就会变成负数，反而不符合“扭亏为盈”的现状。因此，这种情况一般是无意义的，但是为了数据需要，我们决定采用取绝对值的方法，也就是将这种情况下的同比增长率取绝对值。

2. 某些国家的去年同期利润可能为 0,这种情况下，讨论增长率是没有意义的，因为没有相比较的数据，得出的值是 `INF`。因此，我们将这种情况下同比增长率设置为空。

计算方法和上面计算销售额方法一样，加了判断条件后可以得出下图：

	国家	日期	销售额	利润	销售额年度同比增长率	利润年度同比增长率
1	Algeria	2017-12-31	2867.75	-19.72	0.0	0.0
2	Algeria	2018-12-31	2068.73	60.52	-27.86	406.9
3	Algeria	2019-12-31	1181.66	29.92	-42.88	-50.56
4	Algeria	2020-12-31	2223.79	-50.26	88.19	-267.98
5	Angola	2017-12-31	1451.46	123.82	0.0	0.0
6	Angola	2018-12-31	1362.6	-63.6	-6.12	-151.36
7	Angola	2019-12-31	1164.26	6.15	-14.56	109.67
8	Angola	2020-12-31	2102.77	82.97	80.61	1249.11
9	Benin	2017-12-31	5108.14	98.21	0.0	0.0
10	Benin	2018-12-31	3424.66	48.27	-32.96	-50.85
11	Benin	2019-12-31	3950.79	110.19	15.36	128.28
12	Benin	2020-12-31	4496.37	-97.85	13.81	-188.8
13	Botswana	2017-12-31	2603.16	170.67	0.0	0.0
14	Botswana	2018-12-31	2011.01	90.19	-22.75	-47.16
15	Botswana	2019-12-31	1502.41	-48.9	-25.29	-154.22
16	Botswana	2020-12-31	1817.05	-48.39	20.94	-1.04
17	Burkina Faso	2017-12-31	2335.56	-28.49	0.0	0.0
18	Burkina Faso	2018-12-31	3517.49	22.6	50.61	179.33
19	Burkina Faso	2019-12-31	2352.83	-23.81	-33.11	-205.35
20	Burkina Faso	2020-12-31	1815.48	-81.3	-22.84	241.45
21	Burundi	2017-12-31	1980.43	70.79	0.0	0.0

各个国家利润年度同比增长率

季度：

销售额：

国家的每个季度的销售额数据存在问题：缺少了 2020 年第四季度的值，导致无法通过遍历完成操作。因此，我们首先对数据集进行了处理，将每个缺少第四季度的国家进行数据填充，销售额和利润置为 0。

接着进行同比增长率的计算，采用 pandas 的 diff 函数进行四阶差分计算。得出的四阶差分的值就是同比增长率的分子值。而对于季度同比增长率来说，2017 年四个季度的同比增长率是和 2016 年四个季度相比较得出的，由于 2016 年的值不存在，因此，2017 年四个季度的同比增长率都为 0，采用当前值减去四阶差分后的值，就是去年同期的值，即分母值。两者相除乘以 100%即为当期同比增长率。给出图如下：

	国家	日期	销售额	利润	同比销售额	同比利润	同比销售额季度增长率
1	Algeria	2017-03-31	1292.01	-21.8	0.0	0.0	0.0
2	Algeria	2017-06-30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	Algeria	2017-09-30	723.41	36.17	0.0	0.0	0.0
4	Algeria	2017-12-31	852.33	-34.09	0.0	0.0	0.0
5	Algeria	2018-03-31	743.65	52.63	-548.36	74.43	-42.44239595668765
6	Algeria	2018-06-30	0.0	0.0	0.0	0.0	<null>
7	Algeria	2018-09-30	422.63	16.91	-300.78	-19.26	-41.5780815858227
8	Algeria	2018-12-31	902.45	-9.02	50.120000000000005	25.070000000000004	5.880351507045393
9	Algeria	2019-03-31	597.46	-4.77	-146.18999999999994	-57.400000000000006	-19.65844147112216
10	Algeria	2019-06-30	0.0	0.0	0.0	0.0	<null>
11	Algeria	2019-09-30	206.71	8.27	-215.92	-8.64	-51.08960556515155
12	Algeria	2019-12-31	377.49	26.42	-524.96	35.44	-58.17053576375423
13	Algeria	2020-03-31	450.44	13.51	-147.02000000000004	18.28	-24.60750510494427
14	Algeria	2020-06-30	876.49	-26.29	876.49	-26.29	<null>
15	Algeria	2020-09-30	245.2	-4.9	38.489999999999998	-13.17	18.620289294180242
16	Algeria	2020-12-31	651.66	-32.58	274.16999999999996	-59.0	72.62973853612014
17	Angola	2017-03-31	93.2	7.46	0.0	0.0	0.0
18	Angola	2017-06-30	688.25	68.83	0.0	0.0	0.0
19	Angola	2017-09-30	670.01	47.53	0.0	0.0	0.0
20	Angola	2017-12-31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	Angola	2018-03-31	46.15	-3.23	-47.050000000000004	-10.69	-50.48283261802575

各个国家销售额季度同比增长率

利润：

国家的季度增长率也同样存在年度增长率一样的问题，进行条件判断后，采取和季度销售额增长率一样的方法进行计算。

	国家	日期	销售额	利润	同比销售额	同比利润	同比销售额季度增长率	同比利润季度增长率
1	Algeria	2017-03-31	1292.01	-21.8	0.0	0.0	0.0	0.0
2	Algeria	2017-06-30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	Algeria	2017-09-30	723.41	36.17	0.0	0.0	0.0	0.0
4	Algeria	2017-12-31	852.33	-34.09	0.0	0.0	0.0	0.0
5	Algeria	2018-03-31	743.65	52.63	-548.36	74.43	-42.4423959568765	341.4220183486239
6	Algeria	2018-06-30	0.0	0.0	0.0	0.0	<null>	<null>
7	Algeria	2018-09-30	422.63	16.91	-300.78	-19.26	-41.5780815858227	-53.24854852087365
8	Algeria	2018-12-31	902.45	-9.02	50.120000000000005	25.070000000000004	5.880351507045393	-73.54062775007334
9	Algeria	2019-03-31	597.46	-4.77	-146.18999999999994	-57.400000000000006	-19.65844147112216	-109.06327189815694
10	Algeria	2019-06-30	0.0	0.0	0.0	0.0	<null>	<null>
11	Algeria	2019-09-30	206.71	8.27	-215.92	-8.64	-51.08960556515155	-51.094027202838554
12	Algeria	2019-12-31	377.49	26.42	-524.96	35.44	-58.17053576375423	392.9046563192905
13	Algeria	2020-03-31	450.44	13.51	-147.02000000000004	18.28	-24.60750510494427	383.2285115303984
14	Algeria	2020-06-30	876.49	-26.29	876.49	-26.29	<null>	<null>
15	Algeria	2020-09-30	245.2	-4.9	38.489999999999998	-13.17	18.620289294180242	-159.2503022974607
16	Algeria	2020-12-31	651.66	-32.58	274.16999999999996	-59.0	72.62973853612014	-223.31566994700984
17	Angola	2017-03-31	93.2	7.46	0.0	0.0	0.0	0.0
18	Angola	2017-06-30	688.25	68.83	0.0	0.0	0.0	0.0
19	Angola	2017-09-30	670.01	47.53	0.0	0.0	0.0	0.0
20	Angola	2017-12-31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	Angola	2018-03-31	46.15	-3.23	-47.050000000000004	-10.69	-50.48283261802575	-143.2975871313673

各个国家利润季度同比增长率

1.1.1.4 任务结果

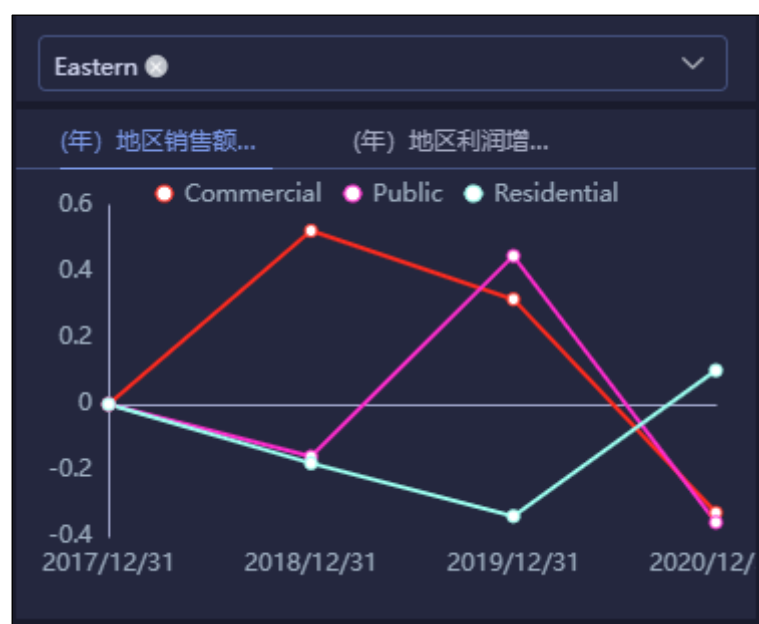
下表中给出 2020 年度销售额前三名的国家和年同比增长率：

	国家	日期	销售额	利润	销售额年度同比增长率	利润年度同比增长率
5	Nigeria	2020/12/31	8187.76	151.44	40.03	1171
9	South Africa	2020/12/31	7971.19	-12.13	-10.88	-73.4
13	Democratic Republic of Congo	2020/12/31	6432.26	56.01	20.55	-60.21

2020 年度销售额前三名的国家和年同比增长率



东部地区年度利润增长率折线图



东部地区年销售额增长率折线图



Nigeria 各个季度同比增长率

任务 1.2

1.2.1 任务要求

统计各地区、国家有关服务分类销售额和利润数据。

1.2.2 完成思路

利用 python 通过 pandas 读取表，转化为 dataframe 对象，由题意，需要统计个地区国家有关服务分类和销售额数据，只需求对所有地区相同，服务相同或者国家相同服务相同的记录的销售额和利润数据进行求和获得新的统计过的项，对每一种地区和每一种服务分类的组合或者每一种国家和每一种服务分类的组合进行相同的思路，再将结果保存到 excel 文件中即可。

1.2.3 操作步骤

先打开 SalseData 这一张数据表，使用 groupby 函数，利用”国家”和”服务分类”对数据进行分组，再利用 sum()这一函数对”销售额”这一字段进行求和工作,再通过 reset_index()将得到的数据编程 dataframe 格式最后保存到文件中，可以随时观看。对于”地区”和”服务分类”进行同样的操作即可。

任务结果及分析：

地区	服务分类	销售额
Eastern	Commercial	44916.64
Eastern	Public	49200.87
Eastern	Residential	50787.39

表 1:Eastern 地区和服务分类对应的销售额

地区	服务分类	销售额
Middle	Commercial	36133
Middle	Public	26670.58
Middle	Residential	31817.3

表 2:Eastern 地区和服务分类对应的销售额

地区	服务分类	销售额
Northern	Commercial	18411.23
Northern	Public	18750.74
Northern	Residential	23057.62

表 3:Northern 地区和服务分类对应的销售额

地区	服务分类	销售额
Southern	Commercial	22535.49
Southern	Public	17675.77
Southern	Residential	30166.55

表 4:Southern 地区和服务分类对应的销售额

地区	服务分类	销售额
Western	Commercial	56677.7
Western	Public	51228.69
Western	Residential	47482.01

表 5:Western 地区和服务分类对应的销售额

地区	服务分类	利润
Eastern	Commercial	573.36
Eastern	Public	29.4
Eastern	Residential	548.29
Middle	Commercial	359.29
Middle	Public	461.04
Middle	Residential	489.39
Northern	Commercial	236.27
Northern	Public	393.37
Northern	Residential	593.75
Southern	Commercial	550.59
Southern	Public	461.94
Southern	Residential	82.97
Western	Commercial	-161.08
Western	Public	-165.55
Western	Residential	570.93

表 6:各个地区地区和服务分类对应的利润

由图可知，各地区各服务分类均有销售额，其中 Western 地区和 Eastern 地区的各服务分类均有较高的销售额，说明这两个地区的通讯和经济比较发达，通讯产品的销量跟多，销售额更多，Northern 地区的各服务分类销售额最少，说明此地经济和通讯最不发达。且根据各个区域来看 public 的服务分类相对来说较少，其他两项较多。

国家	服务分类	销售额
Algeria	Commercial	3219.03
Algeria	Public	1598.09
Algeria	Residential	3524.81
Angola	Commercial	2740.6
Angola	Public	1732.64
Angola	Residential	1607.85
Benin	Commercial	7638.34
Benin	Public	3563.42
Benin	Residential	5778.2

表 7 部分城市和服务分类对应的销售额
城市过多，仅列出部分城市用以参考。

任务 1.3

1.3.1 任务要求

统计各个销售经理的成交合同数和成交率。

1.3.2 完成思路

利用 python 通过 pandas 读取张表，转化为 dataframe 对象，据题意需要统计各个销售经理的成交合同数和成交率，其中合同数比较容易求得，只需将每个经理的各自的成交合同数相加即可得到每个经理总的成交合同数。成交率的统计则较为复杂，不能单纯的对成交率做平均计算，而需要通过经理对应的每一项的成交合同数和成交率进行计算，算的每一项的总合同数，最后相加获得每位经理对应的总的合同数，并将每位经理总的成交合同数除以总的合同数，即为每位经理对应的成交率。

1.3.3 操作步骤

成交合同数的统计，先打开 SalespersonData 这张表，通过 groupby 函数对“销售经理”做划分，同时使用 sum 函数对“销售经理”相同的记录对“销售合同”列做加法，最后得到了关于销售经理和成交合同数的 dataframe，最后将 dataframe 保存成文件。

成交率的统计，先使用 pandas 打开 SalespersonData 这张表，通过 groupby 函数，对“销售经理”进行分组，得到每位经理和其对应的所有的成交率和成交合同数，并通过 list 强制转化为 list 型，最后通过循环，对每一位经理，对其每一项成交率和成交合同数，进行成

交合同数/成交率的计算，最后将每一项加起来，即是每位经理对应的总的合同数，最后通过总成交合同数/总合同数，得到这位经理的成交率的统计，后续只需对每一位经理进行相同操作就行了。最后保存到 excel 文件中即可。

1.3.4 任务结果及分析

销售经理	销售合同	成交率
Aiden Morris	190	47.420%
Audrey Baker	203	37.427%
Constantine Eager	161	25.235%
Francis Martineau	151	24.509%
George O'Malley	169	21.486%
Ken Railings	120	33.189%
Laura Yeager	125	25.977%
Marianne James	118	49.116%
Michael Smith	60	14.449%
Priscilla Taylor	195	38.526%

表 1:销售经理销售合同成交率统计表

图中展示了每一位销售经理的销售合同数，和成交率，并不能非常直观显示每个人的销售能力，因此为了进一步的进行分析我们将对销售合同和成交率按降序进行排序，并分别得到前三名的销售经理，方便分析销售经理的能力，为后续工作，如褒奖有能力的经理做准备。

1	销售经理	销售合同	成交率
2	Audrey Baker	203	37.43%
3	Priscilla Taylor	195	38.53%
4	Aiden Morris	190	47.42%

表 2:销售经理销售合同前三名

销售经理	销售合同	成交率
Marianne James	118	49.12%
Aiden Morris	190	47.42%
Priscilla Taylor	195	38.53%

表 3:销售经理成交率前三名

由图可知 Aiden Morris 和 Priscilla Taylor 这两个人，是销售合同数和成交率的前三名，无疑这两个人的销售能力非常好，Audrey Baker 虽然销售合同很多，但成交率还是稍微逊色一点。

任务 1.4

1.4.1 任务要求

分别预测各个地区、国家、服务分类 2021 年第一季度销售额和利润。

1.4.2 完成思路

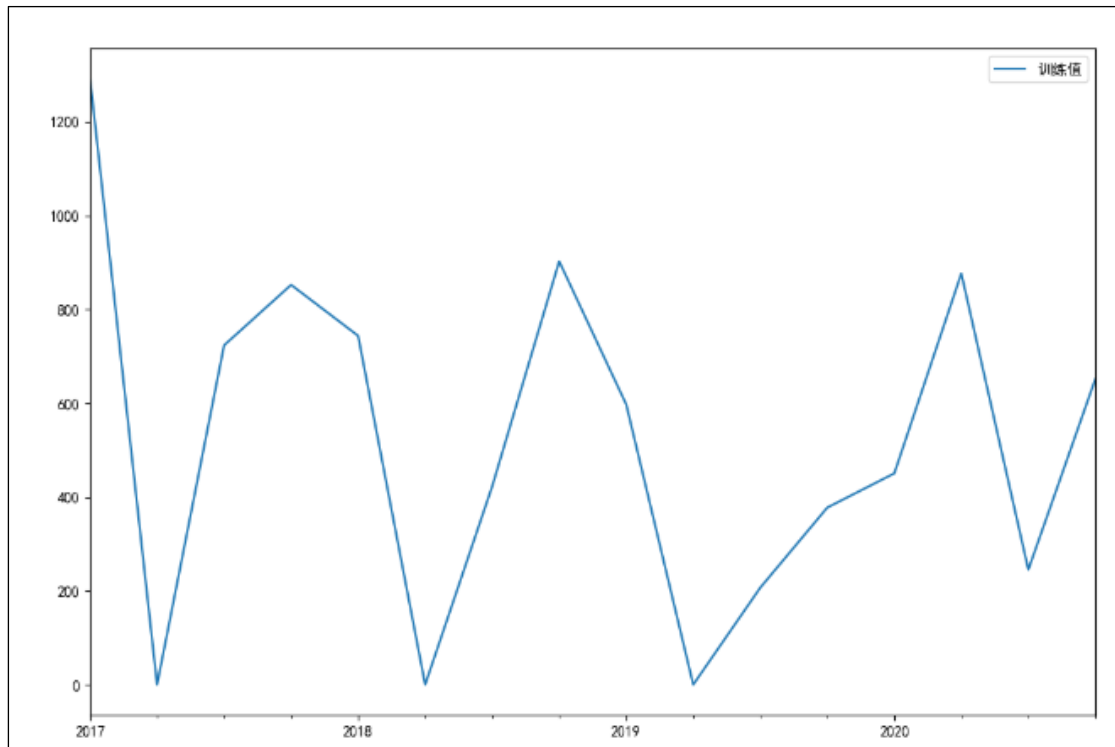
由于是存在时间序列预测，以及销售额随季节变化起伏比较大，我们决定采用 ARIMA 模型进行预测。

ARIMA 模型，差分整合移动平均自回归模型，又称整合移动平均自回归模型（移动也可称作滑动），是时间序列预测分析方法之一。ARIMA(p, d, q)中，AR 是“自回归”，p 为自回归项数；MA 为“滑动平均”，q 为滑动平均项数，d 为使之成为平稳序列所做的差分次数（阶数）。“差分”是关键步骤。

首先我们检查了数据是否存在突兀点，缺失点。进行了人为检查以及填充数据之后，我们对时间序列进行预处理：

我们选取第一个国家 Algeria 进行举例。

由于是随季度变化的时间序列，肯定是平稳非白噪声序列，分析得出如下图。



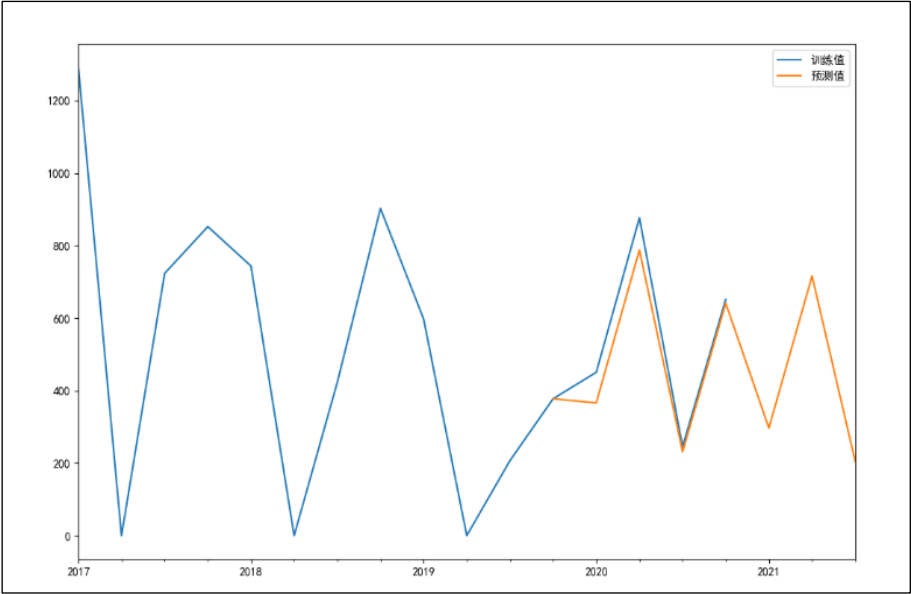
Algeria 销售额随季度变化图

可以看出，销售额随季度的变化十分大，因此我们对其进行 1 阶差分，直到图像显示平稳为止。模型定阶方法采用 AIC 进行。

超参数设置如下：

```
model = pm.auto_arima(dta, start_p=1, start_q=1,
                      max_p=8, max_q=8, m=2,
                      start_P=0, seasonal=True,
                      max_d=3, trace=True,
                      information_criterion='aic',
                      error_action='ignore',
                      suppress_warnings=True,
                      stepwise=False)
```

将数据前 12 个分为训练集，后 4 个为测试集，进行模型训练测试后得出下图：



模型训练后效果对比图

可以看出该模型符合实际值，但是由于验证集过小，无法继续进行验证，于是我们直接进行了预测。

模型训练完成之后，我们进行各地区、国家、服务分类的预测，可以得出下图：

	国家	日期	销售额	利润	同比销售额	同比利润	同比销售额季度增长率	同比利润季度增长率	第一季度预测销售额	第一季度预测利润
1	Algeria	2017-03-31	1292.01	-21.8	0.0	0.0	0.0	0.0	521.3706250000002	2.709281133683671
2	Algeria	2017-06-30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	521.3706250000002	2.709281133683671
3	Algeria	2017-09-30	723.41	36.17	0.0	0.0	0.0	0.0	521.3706250000002	2.709281133683671
4	Algeria	2017-12-31	852.33	-34.09	0.0	0.0	0.0	0.0	521.3706250000002	2.709281133683671
5	Algeria	2018-03-31	743.65	52.63	-548.36	74.43	-42.44239595668765	341.4220183486239	521.3706250000002	2.709281133683671
6	Algeria	2018-06-30	0.0	0.0	0.0	0.0	<null>	<null>	521.3706250000002	2.709281133683671
7	Algeria	2018-09-30	422.63	16.91	-300.78	-19.26	-41.5780815858227	-53.24854852087365	521.3706250000002	2.709281133683671
8	Algeria	2018-12-31	902.45	-9.02	50.120000000000005	25.070000000000004	5.880351507045393	-73.54062775007334	521.3706250000002	2.709281133683671
9	Algeria	2019-03-31	597.46	-4.77	-146.189999999999994	-57.400000000000006	-19.65844147112216	-109.06327189815694	521.3706250000002	2.709281133683671
10	Algeria	2019-06-30	0.0	0.0	0.0	0.0	<null>	<null>	521.3706250000002	2.709281133683671
11	Algeria	2019-09-30	206.71	8.27	-215.92	-8.64	-51.08960956515155	-51.09402720283856	521.3706250000002	2.709281133683671
12	Algeria	2019-12-31	377.49	26.42	-524.96	35.44	-58.17053576375423	392.9046563192905	521.3706250000002	2.709281133683671
13	Algeria	2020-03-31	450.44	13.51	-147.02000000000004	18.28	-24.60750510494427	383.2285115303984	521.3706250000002	2.709281133683671
14	Algeria	2020-06-30	876.49	-26.29	876.49	-26.29	<null>	<null>	521.3706250000002	2.709281133683671
15	Algeria	2020-09-30	245.2	-4.9	38.489999999999998	-13.17	18.62028929418024	-159.2503022974607	521.3706250000002	2.709281133683671
16	Algeria	2020-12-31	651.66	-32.58	274.17	-59.0	72.62973853612014	-223.31566994700984	521.3706250000002	2.709281133683671
17	Angola	2017-03-31	93.2	7.46	0.0	0.0	0.0	0.0	6.822915858236911	-1.0585714285714305
18	Angola	2017-06-30	688.25	68.83	0.0	0.0	0.0	0.0	6.822915858236911	-1.0585714285714305
19	Angola	2017-09-30	670.01	47.53	0.0	0.0	0.0	0.0	6.822915858236911	-1.0585714285714305
20	Angola	2017-12-31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.822915858236911	-1.0585714285714305
21	Angola	2018-03-31	46.15	-3.23	-47.05	-10.69	-50.48283261802575	-143.2975871313673	6.822915858236911	-1.0585714285714305

各国分类的第一季度预测图

	地区	日期	销售额	利润	第一季度预测销售额	第一季度预测利润
1	Eastern	2017-03-31	15055.34	-31.39	12526.454580786422	44.34850150421718
2	Eastern	2017-06-30	8326.17	-117.71	12526.454580786422	44.34850150421718
3	Eastern	2017-09-30	8875.19	3.3300000000000054	12526.454580786422	44.34850150421718
4	Eastern	2017-12-31	3802.26	5.420000000000007	12526.454580786422	44.34850150421718
5	Eastern	2018-03-31	11856.15	175.83	12526.454580786422	44.34850150421718
6	Eastern	2018-06-30	9568.87	282.08	12526.454580786422	44.34850150421718
7	Eastern	2018-09-30	10548.88	-18.520000000000003	12526.454580786422	44.34850150421718
8	Eastern	2018-12-31	5692.11	94.28	12526.454580786422	44.34850150421718
9	Eastern	2019-03-31	13137.45	45.950000000000001	12526.454580786422	44.34850150421718
10	Eastern	2019-06-30	10822.7	18.439999999999999	12526.454580786422	44.34850150421718
11	Eastern	2019-09-30	9125.41	239.07	12526.454580786422	44.34850150421718
12	Eastern	2019-12-31	4696.04	51.73	12526.454580786422	44.34850150421718
13	Eastern	2020-03-31	13997.27	347.48	12526.454580786422	44.34850150421718
14	Eastern	2020-06-30	4237.49	68.039999999999999	12526.454580786422	44.34850150421718
15	Eastern	2020-09-30	8133.54	-60.600000000000001	12526.454580786422	44.34850150421718
16	Eastern	2020-12-31	7030.03	47.619999999999999	12526.454580786422	44.34850150421718
17	Middle	2017-03-31	9866.53	293.39	5913.8050000000003	169.1832724833551
18	Middle	2017-06-30	5694.17	9.059999999999995	5913.8050000000003	169.1832724833551
19	Middle	2017-09-30	7516.17	143.27	5913.8050000000003	169.1832724833551
20	Middle	2017-12-31	2913.25	-3.720000000000006	5913.8050000000003	169.1832724833551
21	Middle	2018-03-31	5589.29	-7.370000000000006	5913.8050000000003	169.1832724833551

各地区分类的第一季度预测图

服务分类	日期	销售额	利润	同比销售额	同比利润	同比利润季度增长率	同比销售额季度增长率	第一季度预测销售额	第一季度预测利润
1 Commercial	2017-03-31	11789.0	101.860000000000004	0.0	0.0	<null>	<null>	12823.624068838311	-5.838253545262148
2 Commercial	2017-06-30	10470.819999999998	259.95	0.0	0.0	<null>	<null>	12823.624068838311	-5.838253545262148
3 Commercial	2017-09-30	13417.78	287.26999999999999	0.0	0.0	<null>	<null>	12823.624068838311	-5.838253545262148
4 Commercial	2017-12-31	6339.16	-18.250000000000002	0.0	0.0	<null>	<null>	12823.624068838311	-5.838253545262148
5 Commercial	2018-03-31	21781.579999999994	445.55	9992.579999999994	343.68999999999994	337.4140977812682	84.76189668334884	12823.624068838311	-5.838253545262148
6 Commercial	2018-06-30	7195.54	104.06	-3275.279999999998	-155.89	-59.96922485093287	-31.280071665829407	12823.624068838311	-5.838253545262148
7 Commercial	2018-09-30	9905.359999999995	118.61	-3512.4200000000004	-168.65999999999999	-58.71131687959061	-26.177355717562043	12823.624068838311	-5.838253545262148
8 Commercial	2018-12-31	4544.719999999999	39.6	-1794.4400000000005	57.850000000000016	316.9863013698628	-28.307220515620926	12823.624068838311	-5.838253545262148
9 Commercial	2019-03-31	15816.57	83.990000000000004	-5965.809999999995	-361.56	-81.14914151049264	-27.38557074372013	12823.624068838311	-5.838253545262148
10 Commercial	2019-06-30	14366.059999999998	-237.50000000000003	7171.119999999998	-341.56000000000006	-328.23371132039216	99.66662318820313	12823.624068838311	-5.838253545262148
11 Commercial	2019-09-30	12873.74	76.650000000000002	2968.3800000000003	-41.96	-35.376443807436125	29.9674115832367	12823.624068838311	-5.838253545262148
12 Commercial	2019-12-31	8112.7000000000001	-5.070000000000007	3567.9800000000014	-44.67	-112.80303030303033	78.50824693270437	12823.624068838311	-5.838253545262148
13 Commercial	2020-03-31	11985.97	143.41000000000005	-3830.6	59.420000000000016	70.74651744255267	-24.2189046047493	12823.624068838311	-5.838253545262148
14 Commercial	2020-06-30	10504.7500000000002	175.51000000000002	-3861.9099999999996	413.01000000000001	173.89894736842103	-26.88105655733481	12823.624068838311	-5.838253545262148
15 Commercial	2020-09-30	12418.429999999998	81.18999999999997	-455.31000000000013	4.539999999999949	5.923026744944486	-5.5367344687713227	12823.624068838311	-5.838253545262148
16 Commercial	2020-12-31	7151.279999999999	-98.39999999999998	-961.4200000000002	-93.32999999999996	1848.828402366861	-11.850801829230734	12823.624068838311	-5.838253545262148
17 Public	2017-03-31	14503.52	161.96	0.0	0.0	<null>	<null>	10109.344882960671	44.2780671776688
18 Public	2017-06-30	9860.03	76.58	0.0	0.0	<null>	<null>	10109.344882960671	44.2780671776688
19 Public	2017-09-30	15923.85	-23.3100000000000013	0.0	0.0	<null>	<null>	10109.344882960671	44.2780671776688
20 Public	2017-12-31	4515.4100000000001	71.53	0.0	0.0	<null>	<null>	10109.344882960671	44.2780671776688
21 Public	2018-03-31	7504.5500000000002	64.83	-6008.6000000000001	-117.13	-72.32032600667134	-67.83643584653082	10109.344882960671	44.2780671776688

各服务分类的第一季度预测图

1.4.3 任务结果

下图给出地区、国家、服务分类预测值最大的一条数据：

	A	B	C	D	E	F
1	地区	日期	销售额	利润	第一季度预测销售额	第一季度预测利润
2	Western	2017/3/31	13517.47	184.98	14717.265	-72.80752802

各地区的第一季度最大销售额预测图

1	国家	日期	销售额	利润	同比销售额	同比利润	同比销售额	同比利润	第一季度预测销售额	第一季度预测利润
2	Nigeria	2017/3/31	3853.96	-0.32	0	0	0	0	2503.104566	5.4525

各国的第一季度最大销售额预测图

	A	B	C	D	E	F	G	H		J	K
1	服务分类	日期	销售额	利润	同比销售额	同比利润	同比利润	同比销售额	第一季度预测销售额	第一季度预测利润	
2	Residential	2017/3/31	21296.76	285.41	0	0			14956.48975	149.8417	

各服务分类的第一季度最大销售额预测图

任务二.可视化展示和撰写分析报告

任务目标：设计一个数字大屏，根据目标，合理布局，展示能够代表产品销售情况和盈利能力的数据指标和可视化图表等。

大赛提供了 TipDM-BI 数据分析和可视化平台（后简称 BI 平台）



自助仪表盘大图

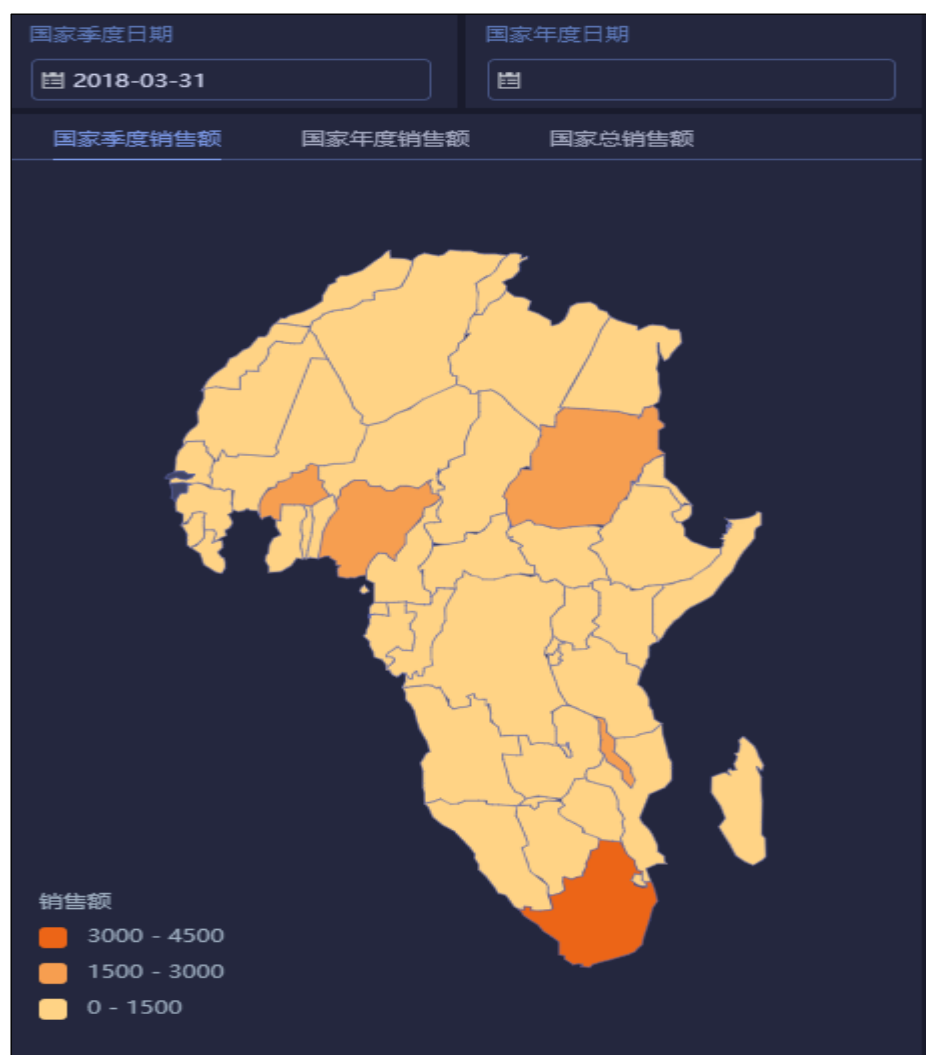
任务 2.1

2.1.1 任务要求

绘制非洲各国产品的销售地图，并能够查看该国的销售额和利润。根据销售额的降序排列，绘制非洲各国产品销售额和利润数据的图表。

2.1.2 实现结果

通过 TipDM-BI 数据分析和可视化平台，上传数据集，对数据集进行处理后，通过自助仪表盘可得出下图：



2018 第一季度

迅产品销售和盈利能力分析

国家季度日期

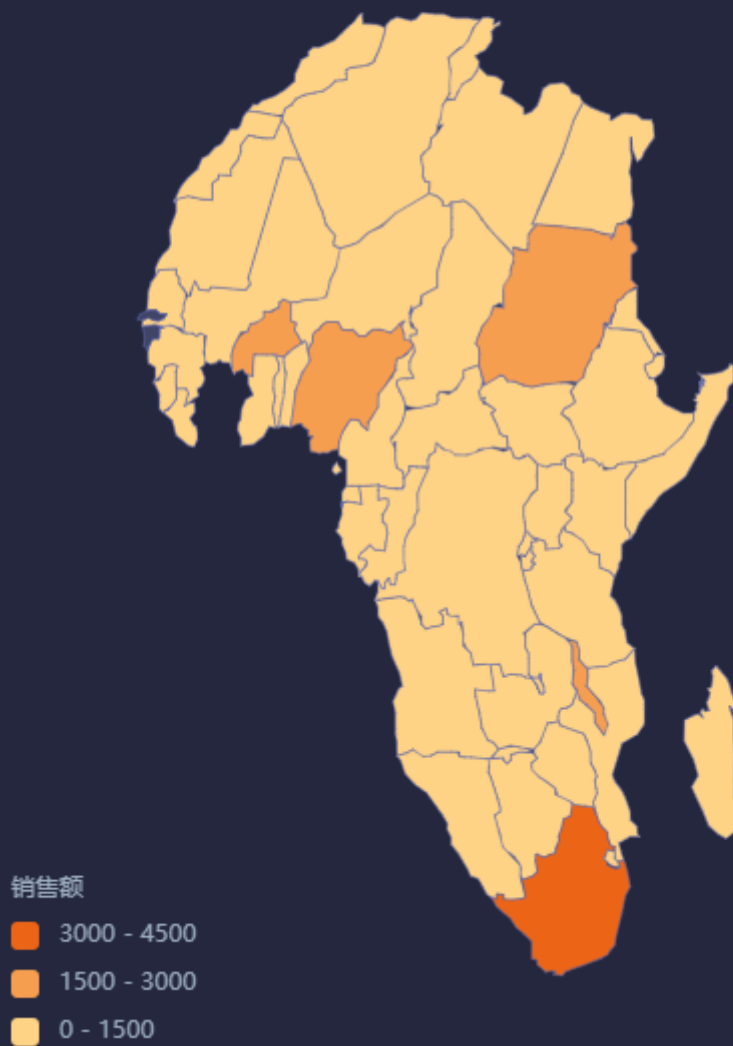
2018-06-30

国家年度日期

国家季度销售额

国家年度销售额

国家总销售额



2018 第四季度

预览: 泰迪杯0003

迅产品销售和盈利能力分析

国家季度日期

自 2018-06-30

国家年度日期

自 2020-12-31

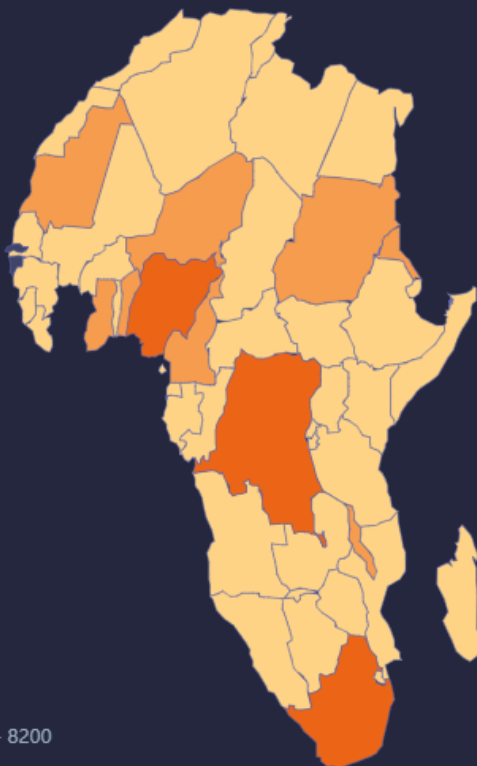
国家季度销售额

国家年度销售额

国家总销售额

销售额

- 5400 - 8200
- 2700 - 5400
- 0 - 2700



2020 年年度销售额

🔍预览: 泰迪杯0003

迅产品销售和盈利能力分析

国家季度日期

2018-06-30

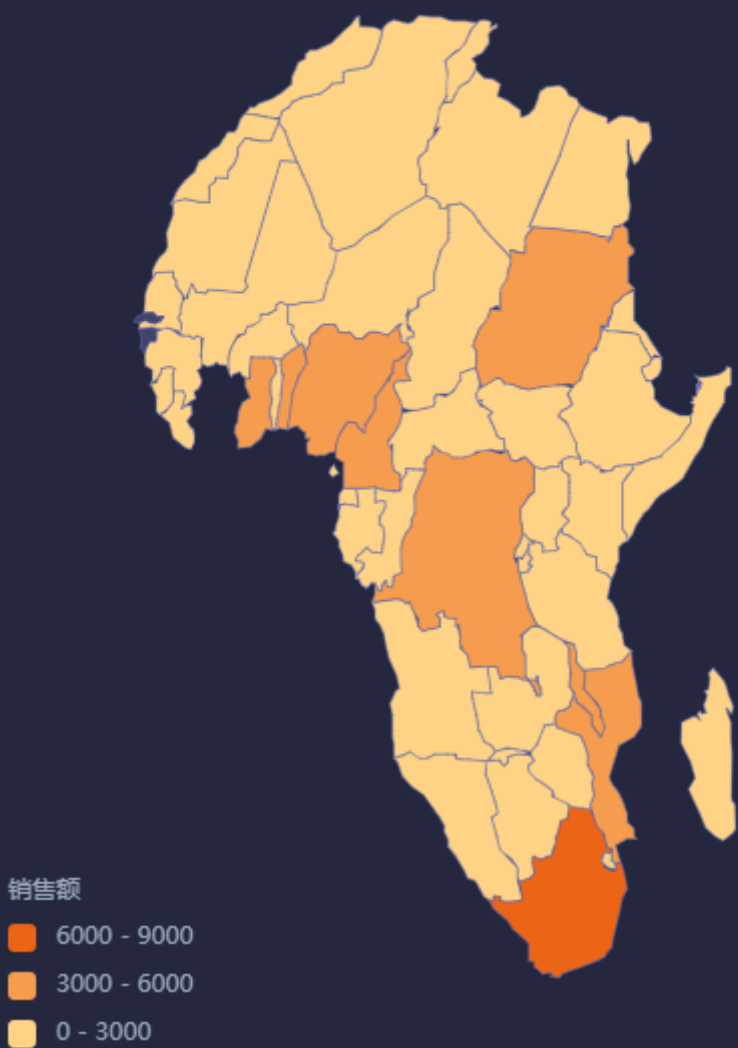
国家年度日期

2019-12-31

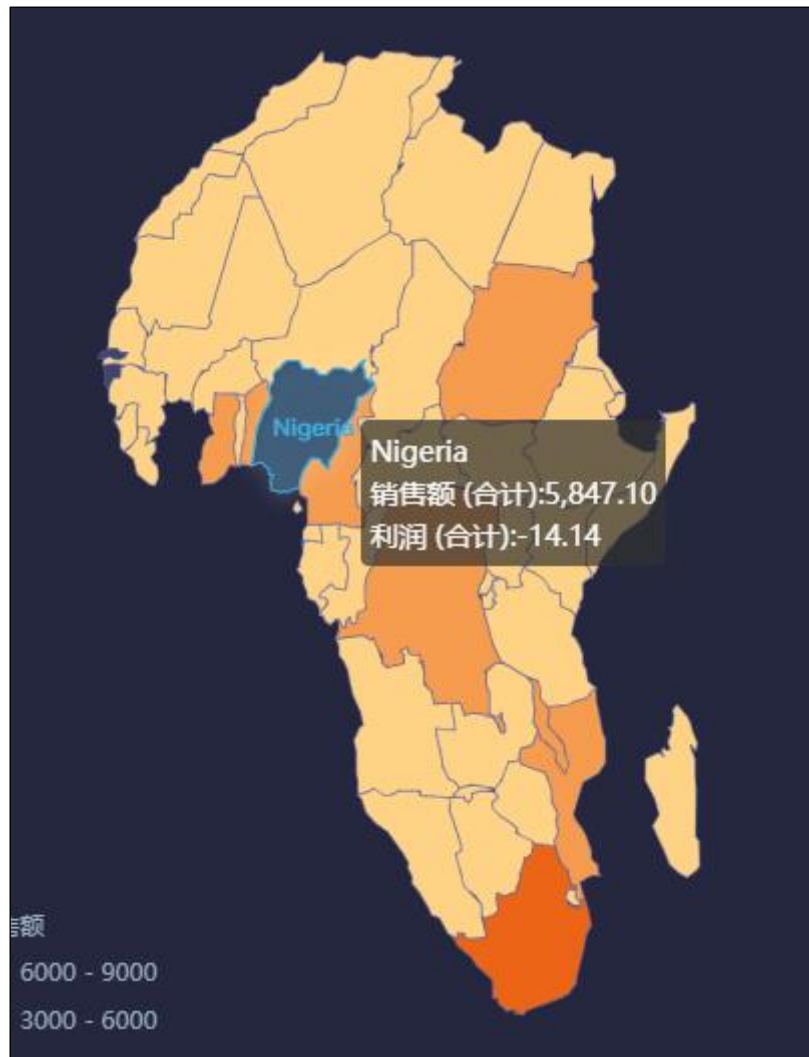
国家季度销售额

国家年度销售额

国家总销售额



2019 年年度销售额



Nigeria 2019 年度销售额以及利润合计

迅产品销售和盈利能力分析

国家季度日期

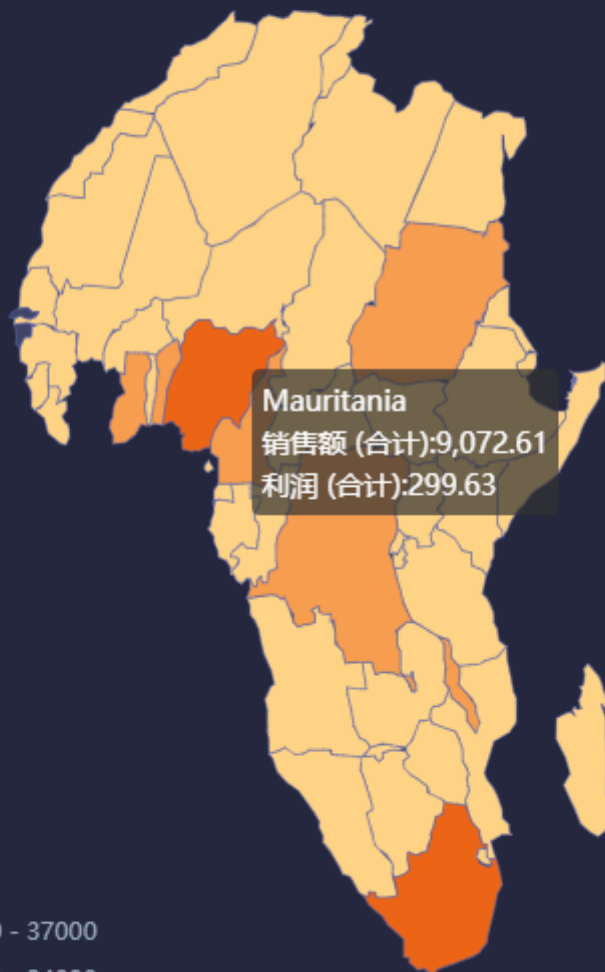
2018-03-31

国家年度日期

国家季度销售额

国家年度销售额

国家总销售额

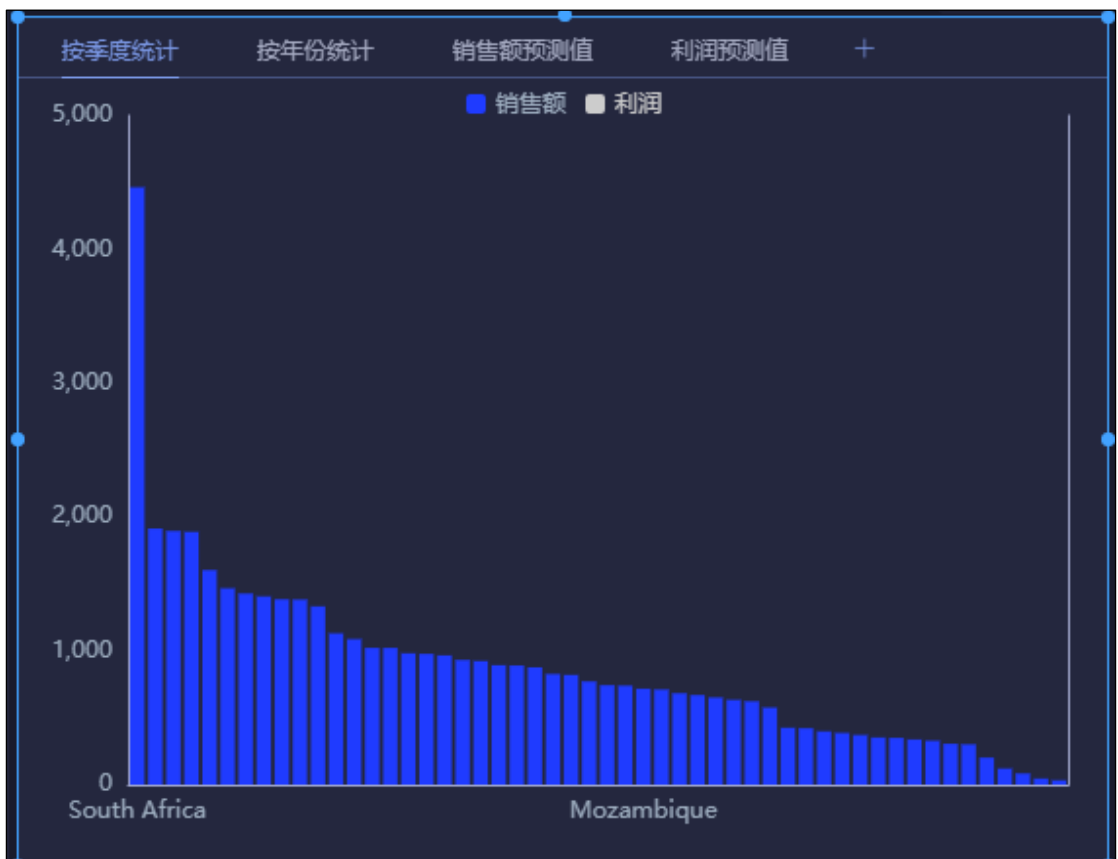


销售额

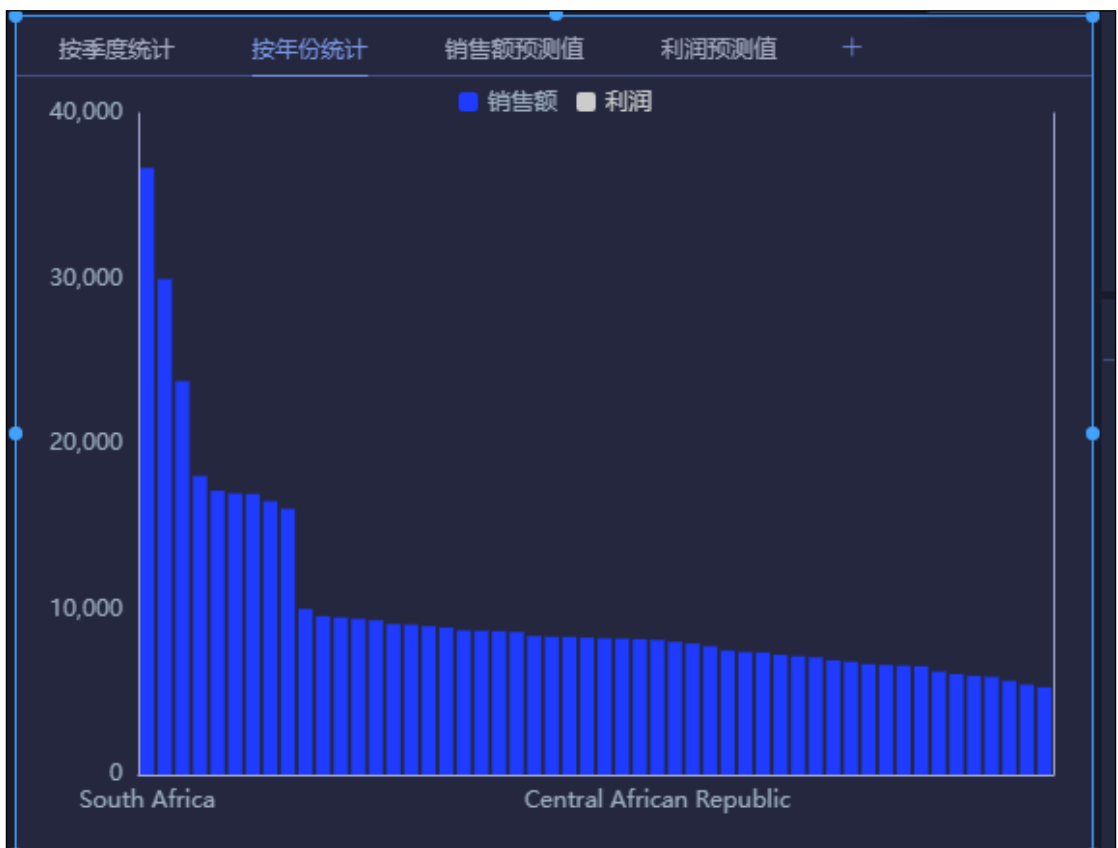
- 24000 - 37000
- 12000 - 24000
- 0 - 12000

各个国家总销售额

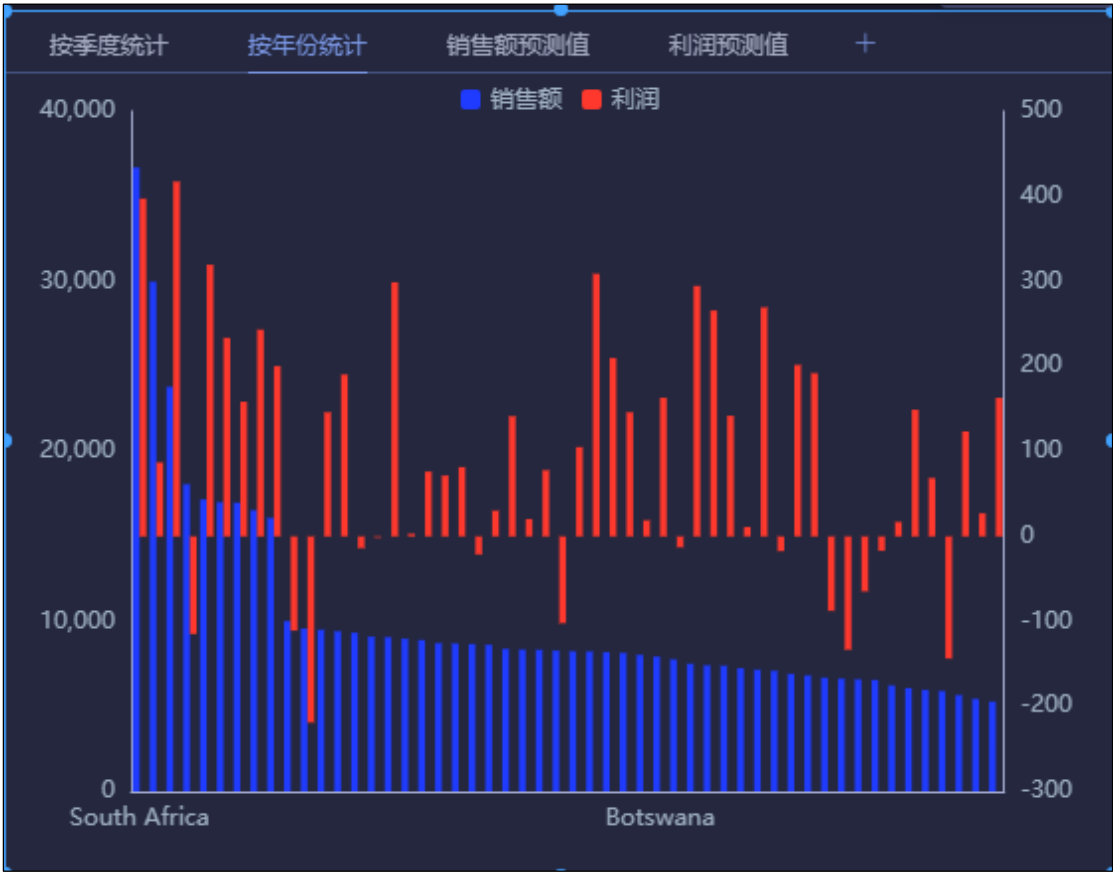
其中，可以查看各个国家的季度销售额，年度销售额，总销售额。都根据不同颜色进行了标记完成。



非洲各个国家季度销售额降序排列图表



非洲各个国家年度销售额降序排列图表



非洲各个国家年度总和图表



非洲各个国家季度总和图表

任务 2.2

2.2.1 任务要求

根据地区、国家等维度，绘制各服务分类的销售额和利润的年增长率及各季度同比增长率的图表。

2.2.2 设计思路

由于同比增长率是与上一年同期对比，所以 2017 年的四个季度的增长率全部置零，然后通过 pandas 库先将源数据进行整合处理，得到 2018 及以后每个季度的地区/国家的各服务分类的销售额和利润的年增长率。

2.2.3 实现过程

(1)由题意，该题需要根据地区，国家等维度，绘制各服务分类的销售额和历年的年增长率及各种季度同比增长率的图标，所以需要生成以地区或者国家、服务分类、年度或者季度为维度，销售额，利润以及年度或季度增长率为度量的 excel 表。这里拿地区，各服务分类的季度同比增长率为例。

先用 pandas 读取数据，再同时用 groupby 对地区和服务分类进行分组，再用 resample 函数对日期进行季度的聚类，得到以地区，服务分类，季度为维度，销量和利润为度量的数据表，再对此数据进行遍历，由于每年的季度相差 4 个索引，在一个区域内时，同比季度增量为，当前销量减去四个索引前的销量除以四个索引前的销量。此时对于 2017 年的各个季度，以及四个索引前的值为 0 的情况，我们将此季度的同比季度增长率置为 0，其他类似，最后将数据表导入到平台中。

地区	服务分类	日期	销售额	利润	销售额增长	利润增长率
Eastern	Commercial	2017-03-31 00:00:00	3709.99	65.21	0	0
Eastern	Commercial	2017-06-30 00:00:00	1403.97	2.93	0	0
Eastern	Commercial	2017-09-30 00:00:00	2007.63	118.86	0	0
Eastern	Commercial	2017-12-31 00:00:00	515.98	-1.78	0	0
Eastern	Commercial	2018-03-31 00:00:00	5442.93	273.97	0.467101	3.201349
Eastern	Commercial	2018-06-30 00:00:00	2083.69	114.56	0.484141	38.09898
Eastern	Commercial	2018-09-30 00:00:00	3719.99	-21.45	0.852926	-1.18046
Eastern	Commercial	2018-12-31 00:00:00	393.33	35.4	-0.2377	20.88764
Eastern	Commercial	2019-03-31 00:00:00	4795.36	-36.49	-0.11897	-1.13319
Eastern	Commercial	2019-06-30 00:00:00	4591.51	-119.78	1.203548	-2.04557
Eastern	Commercial	2019-09-30 00:00:00	3313.58	112.98	-0.10925	6.267133
Eastern	Commercial	2019-12-31 00:00:00	2630.49	31.68	5.687743	-0.10508
Eastern	Commercial	2020-03-31 00:00:00	2108.1	92.67	-0.56039	3.5396
Eastern	Commercial	2020-06-30 00:00:00	1207.43	20.42	-0.73703	1.170479
Eastern	Commercial	2020-09-30 00:00:00	4745.78	-64.6	0.432221	-1.57178
Eastern	Commercial	2020-12-31 00:00:00	2246.88	-51.22	-0.14583	-2.61679

地区服务分类销售额及利润增长率的部分截图

(2)在数据集中打开此表做进一步处理然后保存。

(3)在自主仪表盘中打开此数据集进行画图。

实际处理过程中季度销售额会存在 0 值的情况，我们选择用特殊值进行标记，表示该增长率异常。与此同时可视化通过下拉框选择地区或者国家以及显示的服务分类，随后绘出折线图，由此表现出增长率的变化。



季度国家、地区、服务分类销售额增长率图

任务 2.3

2.3.1 任务要求

根据地区、国家等维度，绘制 2021 年第一季度各服务分类的销售额和利润预测值的图表。

2.3.2 实现过程

由任务 1.4 得到的地区/国家的各服务分类预测值。在该任务中用油量表（走马灯形式）流动展示，并且可以通过点击 2.1 的地图选取国家（筛选器）来控制 2.3 的显示内容。



苏丹第一季度所有服务类别预测销售量总和



Nigeria 第一季度预测销售量总和

任务 2.4

2.4.1 任务要求

绘制销售经理的销售合同数前 5 名排行榜。

2.4.2 完成思路

大赛提供了 TipDM-BI 数据分析和可视化平台（简称 BI 平台），其中有一整套完备的构建数字大屏方案，我们只需简单的几步即可搭建数字大屏框架。

其中的数据导入、数据连接、大屏组件设计部分等是我们根据需要进行自行组合设置的。搭建数据大屏主要包含三步：

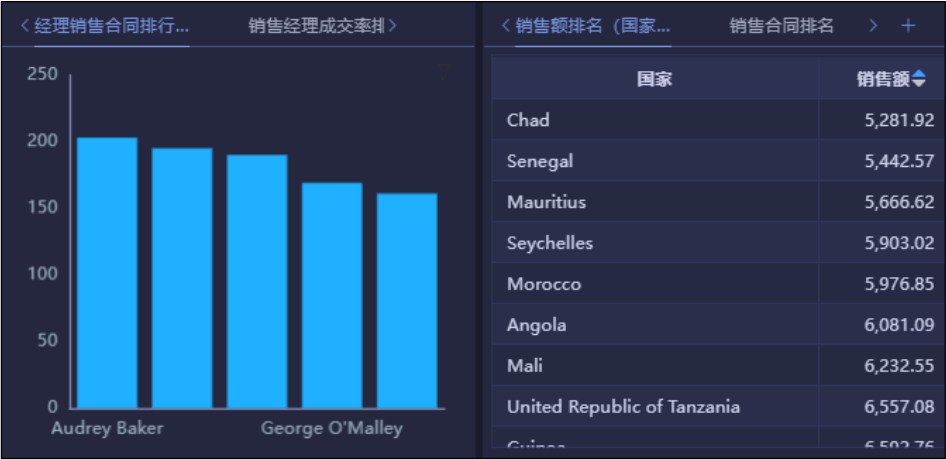
- （1）数据连接-Excel 导入
- （2）数据准备-自助数据集
- （3）分析展示-自主仪表盘

2.4.2 设计思路

(1)为了绘制销售经理销售合同的前五名，我们需要用到，销售经理和销售合同数的表格，该表格已由任务 1.3 给出并将该 excel 导入。

(2)将该表导入到自主数据集中作进一步的处理,并保存。

(3)将数据集中的“销售经理”作为维度，销售量作为度量，画出柱状图，并设置组件，显示其最高的五项，于是得到销售经理销售合同数前五名，同时画出表格。



销售经理前五名柱状图

销售经理	销售合同
Audrey Baker	203.00
Priscilla Taylor	195.00
Aiden Morris	190.00
George O'Malley	169.00
Constantine Eager	161.00
Francis Martineau	151.00
Laura Yeager	125.00
Ken Railings	120.00
Marianne James	118.00
Michael Smith	60.00

销售经理销售合同排名

任务 2.5

2.5.1 任务要求

绘制销售额后 10 名的国家排行榜。

2.5.2 设计思路

同 2.4，可以查看升序或者降序排名。

销售额排名 (国家...	销售合同排名	+
国家	销售额	
Chad	5,281.92	
Senegal	5,442.57	
Mauritius	5,666.62	
Seychelles	5,903.02	
Morocco	5,976.85	
Angola	6,081.09	
Mali	6,232.55	
United Republic of Tanzania	6,557.08	
Guinea	6,592.76	
Liberia	6,632.34	
Togo	6,688.76	

销售额后 10 名的国家排行榜图

任务 2.6

2.6.1 任务要求

分析数字大屏的指标数据和图表，撰写公司产品的销售情况和盈利能力的分析报告。

2.6.2 分析

根据各地区和各国家在相应服务分类的销售额和来看 Western 地区和 Eastern 地区的各服务分类均有较高的销售额,说明这两个地区的通讯和经济比较发达,通讯产品的销量跟多,销售额更多, Northern 地区的各服务分类销售额最少,说明此地经济 and 通讯最不发达。且根据各个区域来看 public 的服务分类相对来说较少,其他两项较多。所以不仅应增加 Western 和 Eastern 地区的商业投入,同时要不断拓宽 Northern 地区的市场。

与此同时,根据预测值, Commercial 分类的利润将会为-5 万元,而 Public,Residential 类别的收益将会达到近 44 万和 150 万,由此可以得出下个季度该公司应该加大 public 和 Residential 的投入力度,并把控好 Commercial 的成本支出,将亏损限定在一个可接受的范围。

在地区方面,预测值表明下个季度的 Western 可能会有大的亏损,达到了 72 万元,以

及 Northern 也有 2 万的小型亏损，这两个地区需要改变市场策略来扭转亏损的局面，而其他三个地区都有比较好的预测收益，可以适量加大投入。

根据各地区和个国家在相应服务分类的利润来看，western 地区虽然销售额多，但是盈利为负，所以要改变营销策略，在保住当地的销售额的同时，同时增加盈利。

除此之外为了增加公司的营销能力需要招聘更强的销售经理，对经理的成交合同数和成交率进行排名，激励好的经理，刺激营销能力差的经理，从而造成良性循环，激发经理潜质，增加盈利能力。

三、建议

3.1 对于该公司在各个地区的销售额分布图：

预览：泰迪杯0003

通讯产品销售和盈利能力分析

国家季度日期

2018-03-31

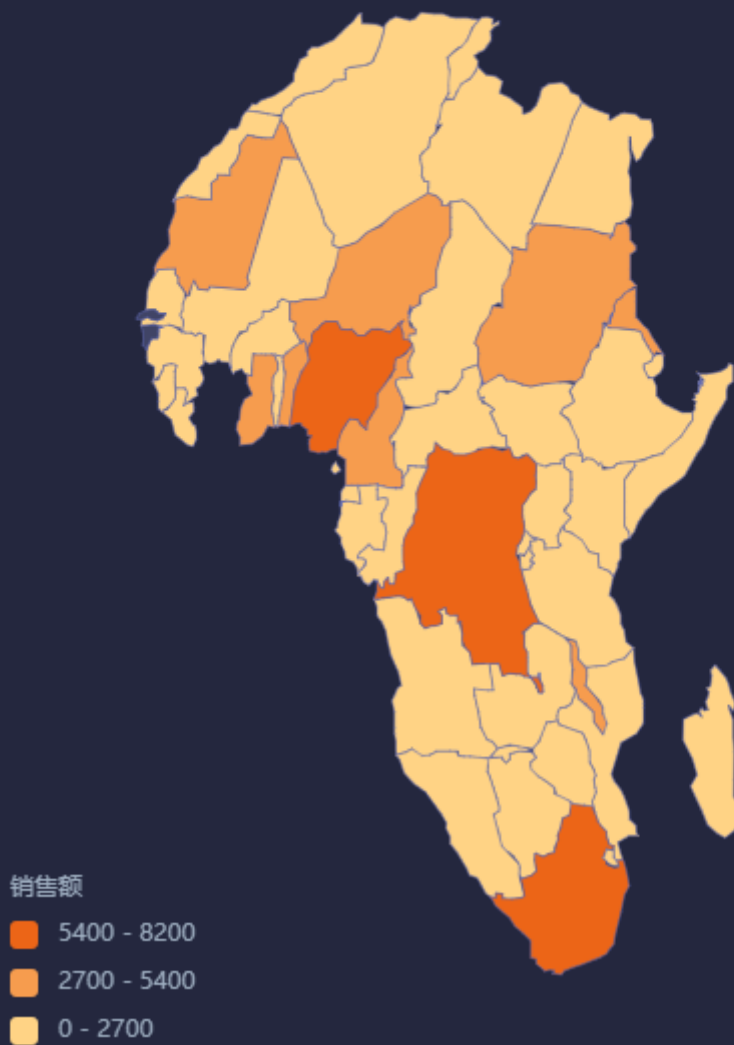
国家年度日期

2020-12-31

国家季度销售额

国家年度销售额

国家总销售额



各个地区的销售额分布图

可以看出，分布比较不均匀，并没有完全遍布整个非洲的国家，因此，存在一些国家有隐形销售额的情况。公司可以根据不同的国家提供不同的服务，这样才能更好提高销售额以及利润。

3.2 对于该企业的利润分布：

存在不合理的地方，比如利润为负的地区，应该提高销售额或者干脆减少该服务类别的输出，可能是由于非洲贫困分布不均匀，对于比较贫困的国家不应该提供过多的产品，因为这样提供的产品并没有足够的人民来支付，导致利润为负数。

3.3 对于该企业的人员部门：

存在不合理的地方，比如销售经理的销售合同量倒序查看如下：

销售经理	销售合同
Michael Smith	60.00
Marianne James	118.00
Ken Railings	120.00
Laura Yeager	125.00
Francis Martineau	151.00
Constantine Eager	161.00
George O'Malley	169.00
Aiden Morris	190.00
Priscilla Taylor	195.00

销售经理的销量合同倒序查看图

可以看出一些销售经理存在业务能力不合格的情况，可以适当设置一定的门槛，进行淘汰制度，将销售额不合格的经理进行警告。