

import pandas as pd
import numpy as np

import pandas as pd
import numpy as np

```
In [ ]: ### 1. 将下面的字典创建为DataFrame

In [29]: data = {"grammer":["Python", "C", "Java", "GO", np.nan, "SQL", "PHP", "Python"],
               "score": [1, 2, np.nan, 4, 5, 6, 7, 10]}

In [30]: df = pd.DataFrame(data)
df
```

Out[30]:

	grammer	score
0	Python	1.0
1	C	2.0
2	Java	NaN
3	GO	4.0
4	NaN	5.0
5	SQL	6.0
6	PHP	7.0
7	Python	10.0

2.提取含有字符串"Python"的行

```
In [31]: #方法一
df[df['grammer'] == 'Python']
#方法二
results = df['grammer'].str.contains("Python")
results.fillna(value=False, inplace = True)
df[results]

Out[31]:
```

	grammer	score
0	Python	1.0
7	Python	10.0

3.输出df的所有列名

```
In [7]: print(df.columns)

Index(['grammer', 'score'], dtype='object')
```

4.修改第二列列名为'popularity'

```
In [8]: df.rename(columns={'score':'popularity'}, inplace = True)
df

Out[8]:
```

	grammer	popularity
0	Python	1.0
1	C	2.0
2	Java	NaN
3	GO	4.0
4	NaN	5.0
5	SQL	6.0
6	PHP	7.0
7	Python	10.0

5.统计grammer列中每种编程语言出现的次数

```
In [9]: df['grammer'].value_counts()

Out[9]: Python    2
GO              1
Java            1
PHP             1
C               1
SQL             1
Name: grammer, dtype: int64
```

6.将空值用上下值的平均值填充

```
In [10]: df['popularity'] = df['popularity'].fillna(df['popularity'].interpolate())
df
```

Out[10]:

	grammer	popularity
0	Python	1.0
1	C	2.0
2	Java	3.0
3	GO	4.0
4	NaN	5.0
5	SQL	6.0
6	PHP	7.0
7	Python	10.0

7.提取popularity列中值大于3的行

```
In [11]: df[df['popularity'] > 3]
```

Out[11]:

	grammer	popularity
3	GO	4.0
4	NaN	5.0
5	SQL	6.0
6	PHP	7.0
7	Python	10.0

8.按照grammer列进行去除重复值

```
In [12]: df.drop_duplicates(['grammer'])
```

Out[12]:

	grammer	popularity
0	Python	1.0
1	C	2.0
2	Java	3.0
3	GO	4.0
4	NaN	5.0
5	SQL	6.0
6	PHP	7.0

9.计算popularity列平均值

```
In [13]: df['popularity'].mean()
```

Out[13]: 4.75

10.将grammer列转换为list

```
In [14]: df['grammer'].to_list()
```

Out[14]: ['Python', 'C', 'Java', 'GO', nan, 'SQL', 'PHP', 'Python']

11.将DataFrame保存为EXCEL

```
In [ ]: df.to_excel('test.xlsx')
```

12.查看数据行列数

```
In [15]: df.shape
```

Out[15]: (8, 2)

13.提取popularity列值大于3小于7的行

```
In [16]: df[(df['popularity'] > 3) & (df['popularity'] < 7)]
```

Out[16]:

	grammer	popularity
3	GO	4.0
4	NaN	5.0
5	SQL	6.0

14.交换两列位置

```
In [18]: '''
方法1
'''
temp = df['popularity']
df.drop(labels=['popularity'], axis=1,inplace = True)
df.insert(0, 'popularity', temp)
df
'''
方法2
cols = df.columns[[1,0]]
df = df[cols]
df
'''
```

Out[18]:

	popularity	grammer
0	1.0	Python
1	2.0	C
2	3.0	Java
3	4.0	GO
4	5.0	NaN
5	6.0	SQL
6	7.0	PHP
7	10.0	Python

15.提取popularity列最大值所在行

```
In [21]: df[df['popularity'] == df['popularity'].max()]
```

Out[21]:

	popularity	grammer
7	10.0	Python

16.查看最后5行数据

```
In [22]: df.tail()
```

Out[22]:

	popularity	grammer
3	4.0	GO
4	5.0	NaN
5	6.0	SQL
6	7.0	PHP
7	10.0	Python

17.删除最后一行数据

```
In [23]: df.drop([len(df)-1], inplace=True)
df
```

Out[23]:

	popularity	grammer
0	1.0	Python
1	2.0	C
2	3.0	Java
3	4.0	GO
4	5.0	NaN
5	6.0	SQL
6	7.0	PHP

18.添加一行数据['Perl',6.6]

```
In [24]: row={'grammer':'Perl','popularity':6.6}
df = df.append(row, ignore_index=True)
df
```

Out[24]:

	popularity	grammer
0	1.0	Python
1	2.0	C
2	3.0	Java
3	4.0	GO
4	5.0	NaN
5	6.0	SQL
6	7.0	PHP
7	6.6	Perl

19.对数据按照"popularity"列值的大小进行排序

```
In [25]: df.sort_values("popularity", inplace=True)
df
```

Out[25]:

	popularity	grammer
0	1.0	Python
1	2.0	C
2	3.0	Java
3	4.0	GO
4	5.0	NaN
5	6.0	SQL
7	6.6	Perl
6	7.0	PHP

20.统计grammer列每个字符串的长度

```
In [27]: df['grammer'] = df['grammer'].fillna('R')
df['len_str'] = df['grammer'].map(lambda x: len(x))
df
```

第二期 Pandas数据处理

21.读取本地EXCEL数据

```
In [11]: import pandas as pd
df = pd.read_excel('pandas120.xlsx')
```

22.查看df数据前5行

```
In [12]: df.head()
```

Out[12]:

	createTime	education	salary
0	2020-03-16 11:30:18	本科	20k-35k
1	2020-03-16 10:58:48	本科	20k-40k
2	2020-03-16 10:46:39	不限	20k-35k
3	2020-03-16 10:45:44	本科	13k-20k
4	2020-03-16 10:20:41	本科	10k-20k

23.将salary列数据转换为最大值与最小值的平均值

In [19]:

```
#备注，在某些版本pandas中.ix方法可能失效，可使用.iloc，参考https://mp.weixin.qq.com/s/5xJ-VLaHCV9qX2AMNOLRtw
#为什么不能直接使用max，min函数，因为我们的数据中是20k-35k这种字符串，所以需要先用正则表达式提取数字
import re
# 方法一: apply + 自定义函数
def func(df):
    lst = df['salary'].split('-')
    smin = int(lst[0].strip('k'))
    smax = int(lst[1].strip('k'))
    df['salary'] = int((smin + smax) / 2 * 1000)
    return df

df = df.apply(func,axis=1)
# 方法二: iterrows + 正则
import re
for index,row in df.iterrows():
    nums = re.findall('\d+',row[2])
    df.iloc[index,2] = int(eval(f'({nums[0]} + {nums[1]}) / 2 * 1000'))

/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/ipykernel_launcher.py:5: FutureWarning:
.ix is deprecated. Please use
.loc for label based indexing or
.iloc for positional indexing

See the documentation here:
http://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/user_guide/indexing.html#ix-indexer-is-deprecated
"""

/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/pandas/core/indexing.py:961: FutureWarning:
.ix is deprecated. Please use
.loc for label based indexing or
.iloc for positional indexing

See the documentation here:
http://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/user_guide/indexing.html#ix-indexer-is-deprecated
return getattr(section, self.name)[new_key]
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/ipykernel_launcher.py:8: FutureWarning:
.ix is deprecated. Please use
.loc for label based indexing or
.iloc for positional indexing

See the documentation here:
http://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/user_guide/indexing.html#ix-indexer-is-deprecated
```

Out[19]:

	createTime	education	salary
0	2020-03-16 11:30:18	本科	27500
1	2020-03-16 10:58:48	本科	30000
2	2020-03-16 10:46:39	不限	27500
3	2020-03-16 10:45:44	本科	16500
4	2020-03-16 10:20:41	本科	15000
...
130	2020-03-16 11:36:07	本科	14000
131	2020-03-16 09:54:47	硕士	37500
132	2020-03-16 10:48:32	本科	30000
133	2020-03-16 10:46:31	本科	19000
134	2020-03-16 11:19:38	本科	30000

135 rows × 3 columns

24.将数据根据学历进行分组并计算平均薪资

In [40]:

```
print(df.groupby('education').mean())
```

	salary
education	
不限	19600.000000
大专	10000.000000
本科	19361.344538
硕士	20642.857143

25.将createTime列时间转换为月-日

In [41]:

```
#备注，在某些版本pandas中.ix方法可能失效，可使用.iloc，参考https://mp.weixin.qq.com/s/5xJ-VLaHCV9qX2AMNOLRtw
for i in range(len(df)):
    df.ix[i,0] = df.ix[i,0].to_pydatetime().strftime("%m-%d")
df.head()
```

/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/ipykernel_launcher.py:2: FutureWarning:
.ix is deprecated. Please use
.loc for label based indexing or
.iloc for positional indexing

See the documentation here:
http://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/user_guide/indexing.html#ix-indexer-is-deprecated

Out[41]:

	createTime	education	salary
0	03-16	本科	27500
1	03-16	本科	30000
2	03-16	不限	27500
3	03-16	本科	16500
4	03-16	本科	15000

26.查看索引、数据类型和内存信息

```
In [44]: df.info()

<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 135 entries, 0 to 134
Data columns (total 4 columns):
createTime    135 non-null object
education     135 non-null object
salary        135 non-null int64
categories    135 non-null category
dtypes: category(1), int64(1), object(2)
memory usage: 3.5+ KB
```

27.查看数值型列的汇总统计

```
In [42]: df.describe()

Out[42]:
```

	salary
count	135.000000
mean	19159.259259
std	8661.686922
min	3500.000000
25%	14000.000000
50%	17500.000000
75%	25000.000000
max	45000.000000

28.新增一列根据salary将数据分为三组

```
In [43]: bins = [0,5000, 20000, 50000]
group_names = ['低', '中', '高']
df['categories'] = pd.cut(df['salary'], bins, labels=group_names)
df

Out[43]:
```

	createTime	education	salary	categories
0	03-16	本科	27500	高
1	03-16	本科	30000	高
2	03-16	不限	27500	高
3	03-16	本科	16500	中
4	03-16	本科	15000	中
...
130	03-16	本科	14000	中
131	03-16	硕士	37500	高
132	03-16	本科	30000	高
133	03-16	本科	19000	中
134	03-16	本科	30000	高

135 rows × 4 columns

29.按照salary列对数据降序排列

```
In [45]: df.sort_values('salary', ascending=False)

Out[45]:
```

	createTime	education	salary	categories
53	03-16	本科	45000	高
37	03-16	本科	40000	高
101	03-16	本科	37500	高
16	03-16	本科	37500	高
131	03-16	硕士	37500	高
...
123	03-16	本科	4500	低
126	03-16	本科	4000	低
110	03-16	本科	4000	低
96	03-16	不限	3500	低
113	03-16	本科	3500	低

135 rows × 4 columns

30.取出第33行数据

```
In [46]: df.loc[32]
```

```
Out[46]: createTime    03-16
education      硕士
salary        22500
categories      高
Name: 32, dtype: object
```

31.计算salary列的中位数

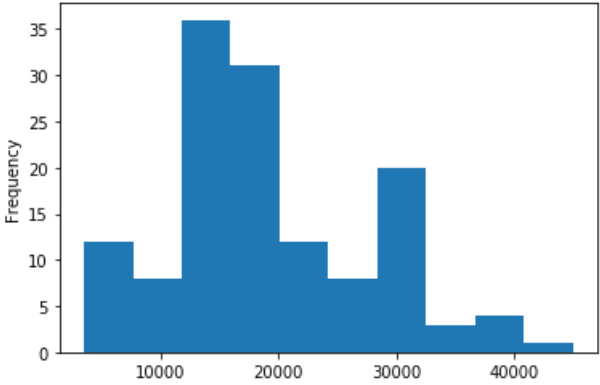
```
In [47]: np.median(df['salary'])
```

```
Out[47]: 17500.0
```

32.绘制薪资水平频率分布直方图

```
In [49]: #执行两次
df.salary.plot(kind='hist')
```

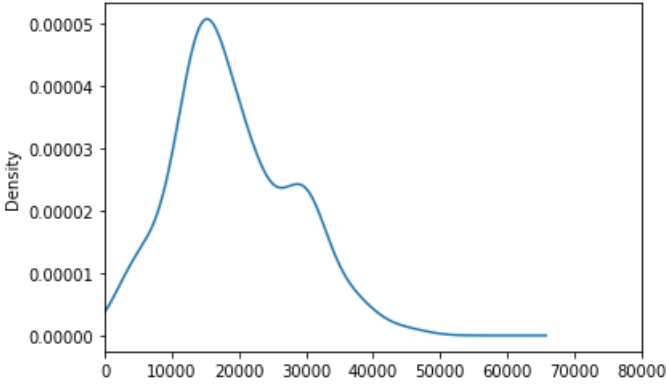
```
Out[49]: <matplotlib.axes._subplots.AxesSubplot at 0x11d2f5c50>
```



33.绘制薪资水平密度曲线

```
In [50]: df.salary.plot(kind='kde', xlim=(0,80000))
```

```
Out[50]: <matplotlib.axes._subplots.AxesSubplot at 0x11d3828d0>
```



34.删除最后一列categories

```
In [51]: del df['categories']
# 等价于
df.drop(columns=['categories'], inplace=True)
```

```
Out[51]:
```

	createTime	education	salary
0	03-16	本科	27500
1	03-16	本科	30000
2	03-16	不限	27500
3	03-16	本科	16500
4	03-16	本科	15000
...
130	03-16	本科	14000
131	03-16	硕士	37500
132	03-16	本科	30000
133	03-16	本科	19000
134	03-16	本科	30000

135 rows × 3 columns

35.将df的第一列与第二列合并为新的一列

In [52]:

df['test'] = df['education']+df['createTime']
df

Out[52]:

	createTime	education	salary	test
0	03-16	本科	27500	本科03-16
1	03-16	本科	30000	本科03-16
2	03-16	不限	27500	不限03-16
3	03-16	本科	16500	本科03-16
4	03-16	本科	15000	本科03-16
...
130	03-16	本科	14000	本科03-16
131	03-16	硕士	37500	硕士03-16
132	03-16	本科	30000	本科03-16
133	03-16	本科	19000	本科03-16
134	03-16	本科	30000	本科03-16

135 rows × 4 columns

36.将education列与salary列合并为新的一列

In [53]:

#备注: salary为int类型，操作与35题有所不同
df["test1"] = df["salary"].map(str) + df['education']
df

Out[53]:

	createTime	education	salary	test	test1
0	03-16	本科	27500	本科03-16	27500本科
1	03-16	本科	30000	本科03-16	30000本科
2	03-16	不限	27500	不限03-16	27500不限
3	03-16	本科	16500	本科03-16	16500本科
4	03-16	本科	15000	本科03-16	15000本科
...
130	03-16	本科	14000	本科03-16	14000本科
131	03-16	硕士	37500	硕士03-16	37500硕士
132	03-16	本科	30000	本科03-16	30000本科
133	03-16	本科	19000	本科03-16	19000本科
134	03-16	本科	30000	本科03-16	30000本科

135 rows × 5 columns

37.计算salary最大值与最小值之差

In [227]:

df[['salary']].apply(lambda x: x.max() - x.min())

Out[227]:

salary 41500
dtype: int64

38.将第一行与最后一行拼接

In [55]:

pd.concat([df[:1], df[-2:-1]])

Out[55]:

	createTime	education	salary	test	test1
0	03-16	本科	27500	本科03-16	27500本科
133	03-16	本科	19000	本科03-16	19000本科

39.将第8行数据添加至末尾

In [56]:

df.append(df.iloc[7])

Out[56]:

	createTime	education	salary	test	test1
0	03-16	本科	27500	本科03-16	27500本科
1	03-16	本科	30000	本科03-16	30000本科
2	03-16	不限	27500	不限03-16	27500不限
3	03-16	本科	16500	本科03-16	16500本科
4	03-16	本科	15000	本科03-16	15000本科
...
131	03-16	硕士	37500	硕士03-16	37500硕士
132	03-16	本科	30000	本科03-16	30000本科
133	03-16	本科	19000	本科03-16	19000本科
134	03-16	本科	30000	本科03-16	30000本科
7	03-16	本科	12500	本科03-16	12500本科

136 rows × 5 columns

40.查看每列的数据类型

```
In [57]: df.dtypes

Out[57]: createTime    object
education    object
salary       int64
test         object
test1        object
dtype: object
```

41.将createTime列设置为索引

```
In [58]: df.set_index("createTime")

Out[58]:
```

	education	salary	test	test1
createTime				
03-16	本科	27500	本科03-16	27500本科
03-16	本科	30000	本科03-16	30000本科
03-16	不限	27500	不限03-16	27500不限
03-16	本科	16500	本科03-16	16500本科
03-16	本科	15000	本科03-16	15000本科
...
03-16	本科	14000	本科03-16	14000本科
03-16	硕士	37500	硕士03-16	37500硕士
03-16	本科	30000	本科03-16	30000本科
03-16	本科	19000	本科03-16	19000本科
03-16	本科	30000	本科03-16	30000本科

135 rows × 4 columns

42.生成一个和df长度相同的随机数dataframe

```
In [59]: df1 = pd.DataFrame(pd.Series(np.random.randint(1, 10, 135)))
df1

Out[59]:
```

0
0 2
1 1
2 4
3 7
4 4
...
130 4
131 7
132 4
133 6
134 9

135 rows × 1 columns

43.将上一题生成的dataframe与df合并

```
In [60]: df= pd.concat([df, df1], axis=1)
df

Out[60]:
```

	createTime	education	salary	test	test1	0
0	03-16	本科	27500	本科03-16	27500本科	2
1	03-16	本科	30000	本科03-16	30000本科	1
2	03-16	不限	27500	不限03-16	27500不限	4
3	03-16	本科	16500	本科03-16	16500本科	7
4	03-16	本科	15000	本科03-16	15000本科	4
...
130	03-16	本科	14000	本科03-16	14000本科	4
131	03-16	硕士	37500	硕士03-16	37500硕士	7
132	03-16	本科	30000	本科03-16	30000本科	4
133	03-16	本科	19000	本科03-16	19000本科	6
134	03-16	本科	30000	本科03-16	30000本科	9

135 rows × 6 columns

44.生成新的一列new为salary列减去之前生成随机数列

```
In [62]: df["new"] = df["salary"] - df[0]
df
```

Out[62]:

	createTime	education	salary	test	test1	0	new
0	03-16	本科	27500	本科03-16	27500本科	2	27498
1	03-16	本科	30000	本科03-16	30000本科	1	29999
2	03-16	不限	27500	不限03-16	27500不限	4	27496
3	03-16	本科	16500	本科03-16	16500本科	7	16493
4	03-16	本科	15000	本科03-16	15000本科	4	14996
...
130	03-16	本科	14000	本科03-16	14000本科	4	13996
131	03-16	硕士	37500	硕士03-16	37500硕士	7	37493
132	03-16	本科	30000	本科03-16	30000本科	4	29996
133	03-16	本科	19000	本科03-16	19000本科	6	18994
134	03-16	本科	30000	本科03-16	30000本科	9	29991

135 rows × 7 columns

45.检查数据中是否含有任何缺失值

```
In [63]: df.isnull().values.any()

Out[63]: False
```

46.将salary列类型转换为浮点数

```
In [64]: df['salary'].astype(np.float64)

Out[64]: 0      27500.0
1      30000.0
2      27500.0
3      16500.0
4      15000.0
...
130    14000.0
131    37500.0
132    30000.0
133    19000.0
134    30000.0
Name: salary, Length: 135, dtype: float64
```

47.计算salary大于10000的次数

```
In [65]: len(df[df['salary']>10000])

Out[65]: 119
```

48.查看每种学历出现的次数

```
In [66]: df.education.value_counts()

Out[66]: 本科      119
        硕士       7
        不限       5
        大专       4
Name: education, dtype: int64
```

49.查看education列共有几种学历

```
In [67]: df['education'].nunique()

Out[67]: 4
```

50.提取salary与new列的和大于60000的最后3行

```
In [68]: df1 = df[['salary','new']]
rowsums = df1.apply(np.sum, axis=1)
res = df.iloc[np.where(rowsums > 60000)[0][-3:], :]
res

Out[68]:
```

	createTime	education	salary	test	test1	0	new
92	03-16	本科	35000	本科03-16	35000本科	8	34992
101	03-16	本科	37500	本科03-16	37500本科	2	37498
131	03-16	硕士	37500	硕士03-16	37500硕士	7	37493

第三期 金融数据处理

51.使用绝对路径读取本地Excel数据

```
In [70]: #请将下面的路径替换为你存储数据的路径
data = pd.read_excel('/Users/Desktop/600000.SH.xls')
```

WARNING *** OLE2 inconsistency: SSCS size is 0 but SSAT size is non-zero

52.查看数据前三行

```
In [71]: data.head(3)
```

Out[71]:

	代码	简称	日期	前收盘价 (元)	开盘价 (元)	最高价 (元)	最低价 (元)	收盘价 (元)	成交量 (股)	成交金额 (元)	涨跌 (元)	涨跌幅 (%)	均价(元)	换手率 (%)	A股流通市值 (元)	总市值(元)	A股流通股本 (股)	市盈率
0	600000.SH	浦发 银行	2016-01-04	16.1356	16.1444	16.1444	15.4997	15.7205	42240610	754425783	-0.4151	-2.5725	17.8602	0.2264	3.320318e+11	3.320318e+11	1.865347e+10	6.5614
1	600000.SH	浦发 银行	2016-01-05	15.7205	15.4644	15.9501	15.3672	15.8618	58054793	1034181474	0.1413	0.8989	17.8139	0.3112	3.350163e+11	3.350163e+11	1.865347e+10	6.6204
2	600000.SH	浦发 银行	2016-01-06	15.8618	15.8088	16.0208	15.6234	15.9855	46772653	838667398	0.1236	0.7795	17.9307	0.2507	3.376278e+11	3.376278e+11	1.865347e+10	6.6720

53.查看每列数据缺失值情况

```
In [72]: data.isnull().sum()
```

Out[72]:

代码	1
简称	2
日期	2
前收盘价(元)	2
开盘价(元)	2
最高价(元)	2
最低价(元)	2
收盘价(元)	2
成交量(股)	2
成交金额(元)	2
涨跌(元)	2
涨跌幅(%)	2
均价(元)	2
换手率(%)	2
A股流通市值(元)	2
总市值(元)	2
A股流通股本(股)	2
市盈率	2

dtype: int64

54.提取日期列含有空值的行

```
In [73]: data[data['日期'].isnull()]
```

Out[73]:

	代码	简称	日期	前收盘价 (元)	开盘价 (元)	最高价 (元)	最低价 (元)	收盘价 (元)	成交量 (股)	成交金额 (元)	涨跌 (元)	涨跌幅 (%)	均价 (元)	换手率 (%)	A股流通市值 (元)	总市值 (元)	A股流通股本 (股)	市盈 率
327		NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
328	数据来源: Wind 资讯	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

55.输出每列缺失值具体行数

```
In [74]: for columnname in data.columns:
          if data[columnname].count() != len(data):
              loc = data[columnname][data[columnname].isnull().values==True].index.tolist()
              print('列名: "{}", 第{}行位置有缺失值'.format(columnname, loc))
```

列名: "代码", 第[327]行位置有缺失值
列名: "简称", 第[327, 328]行位置有缺失值
列名: "日期", 第[327, 328]行位置有缺失值
列名: "前收盘价(元)", 第[327, 328]行位置有缺失值
列名: "开盘价(元)", 第[327, 328]行位置有缺失值
列名: "最高价(元)", 第[327, 328]行位置有缺失值
列名: "最低价(元)", 第[327, 328]行位置有缺失值
列名: "收盘价(元)", 第[327, 328]行位置有缺失值
列名: "成交量(股)", 第[327, 328]行位置有缺失值
列名: "成交金额(元)", 第[327, 328]行位置有缺失值
列名: "涨跌(元)", 第[327, 328]行位置有缺失值
列名: "涨跌幅(%)", 第[327, 328]行位置有缺失值
列名: "均价(元)", 第[327, 328]行位置有缺失值
列名: "换手率(%)", 第[327, 328]行位置有缺失值
列名: "A股流通市值(元)", 第[327, 328]行位置有缺失值
列名: "总市值(元)", 第[327, 328]行位置有缺失值
列名: "A股流通股本(股)", 第[327, 328]行位置有缺失值
列名: "市盈率", 第[327, 328]行位置有缺失值

56.删除所有存在缺失值的行

```
In [75]: '''
          备注
          axis: 0-行操作（默认），1-列操作
          how: any-只要有空值就删除（默认），all-全部为空值才删除
          inplace: False-返回新的数据集（默认），True-在原数据集上操作
          '''

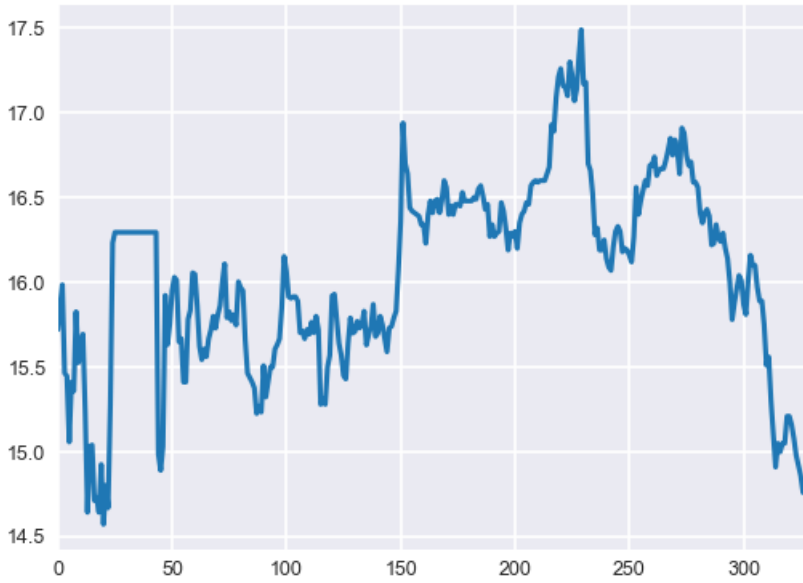
data.dropna(axis=0, how='any', inplace=True)
```

57.绘制收盘价的折线图

```
In [77]: import matplotlib.pyplot as plt
plt.style.use('seaborn-darkgrid') # 设置画图的风格
plt.rc('font', size=6) #设置图中字体和大小
plt.rc('figure', figsize=(4,3), dpi=150) # 设置图的大小
data['收盘价(元)'].plot()

# 等价于
import matplotlib.pyplot as plt
plt.plot(df['收盘价(元)'])
```

Out[77]: <matplotlib.axes._subplots.AxesSubplot at 0x12b7a8b10>

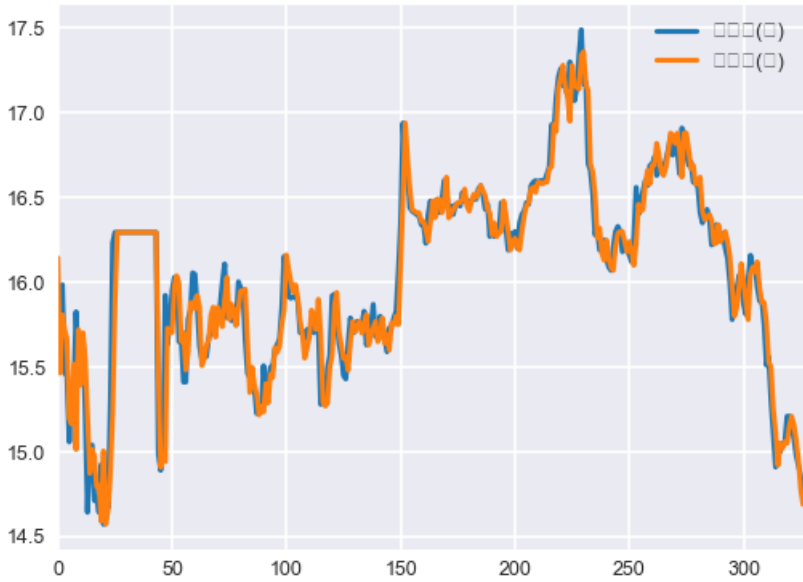


58.同时绘制开盘价与收盘价

```
In [78]: data[['收盘价(元)', '开盘价(元)']].plot()
```

Out[78]: <matplotlib.axes._subplots.AxesSubplot at 0x12b997410>

/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:211: RuntimeWarning: Glyph 25910 missing from current font.
font.set_text(s, 0.0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:211: RuntimeWarning: Glyph 30424 missing from current font.
font.set_text(s, 0.0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:211: RuntimeWarning: Glyph 20215 missing from current font.
font.set_text(s, 0.0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:211: RuntimeWarning: Glyph 20803 missing from current font.
font.set_text(s, 0.0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:211: RuntimeWarning: Glyph 24320 missing from current font.
font.set_text(s, 0.0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:180: RuntimeWarning: Glyph 25910 missing from current font.
font.set_text(s, 0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:180: RuntimeWarning: Glyph 30424 missing from current font.
font.set_text(s, 0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:180: RuntimeWarning: Glyph 20215 missing from current font.
font.set_text(s, 0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:180: RuntimeWarning: Glyph 20803 missing from current font.
font.set_text(s, 0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:180: RuntimeWarning: Glyph 24320 missing from current font.
font.set_text(s, 0, flags=flags)



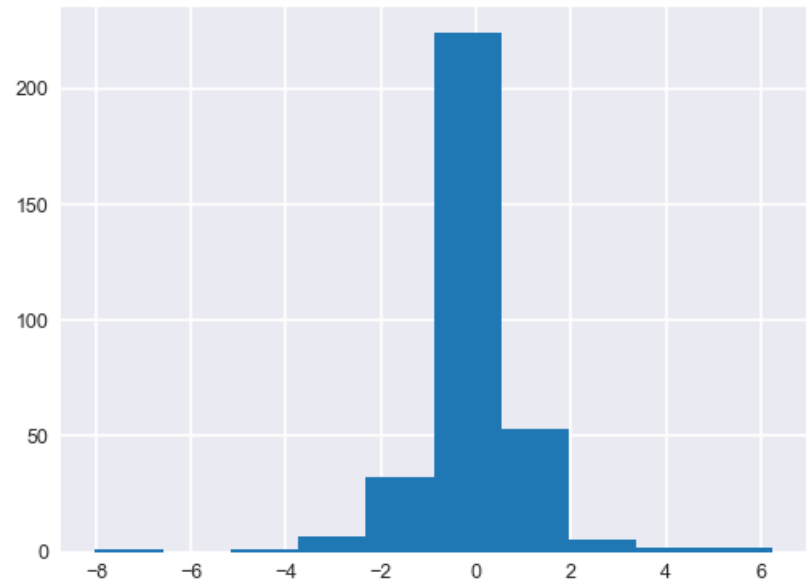
59.绘制涨跌幅的直方图

In [79]:

plt.hist(df['涨跌幅(%)'])
等价于
df['涨跌幅(%)'].hist()

Out[79]:

<matplotlib.axes._subplots.AxesSubplot at 0x12bcf2310>



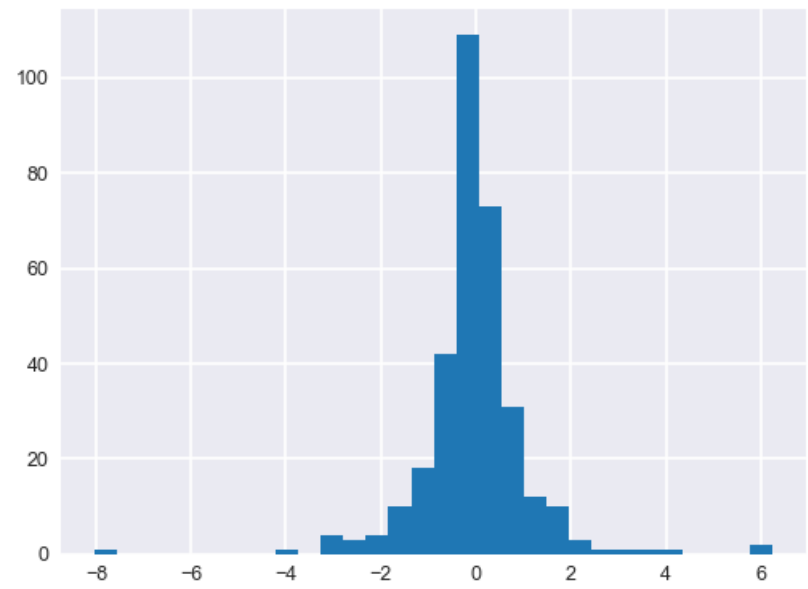
60.让直方图更细致

In [80]:

data['涨跌幅(%)'].hist(bins = 30)

Out[80]:

<matplotlib.axes._subplots.AxesSubplot at 0x12be9bbd0>



61.以data的列名创建一个dataframe

In [81]:

temp = pd.DataFrame(columns = data.columns.to_list())

62.打印所有换手率不是数字的行

In [82]:

```
for i in range(len(data)):
    if type(data.iloc[i,13]) != float:
        temp = temp.append(data.loc[i])

temp
```

Out[82]:

	代码	简称	日期	前收盘价 (元)	开盘价 (元)	最高价 (元)	最低价 (元)	收盘价 (元)	成交量 (股)	成交金额 (元)	涨跌 (元)	涨跌幅 (%)	均价 (元)	换手率 (%)	A股流通市值 (元)	总市值(元)	A股流通股本 (股)	市盈 率
26	600000.SH	浦发银行	2016-02-16	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
27	600000.SH	浦发银行	2016-02-17	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
28	600000.SH	浦发银行	2016-02-18	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
29	600000.SH	浦发银行	2016-02-19	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
30	600000.SH	浦发银行	2016-02-22	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
31	600000.SH	浦发银行	2016-02-23	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
32	600000.SH	浦发银行	2016-02-24	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
33	600000.SH	浦发银行	2016-02-25	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
34	600000.SH	浦发银行	2016-02-26	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
35	600000.SH	浦发银行	2016-02-29	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
36	600000.SH	浦发银行	2016-03-01	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
37	600000.SH	浦发银行	2016-03-02	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
38	600000.SH	浦发银行	2016-03-03	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
39	600000.SH	浦发银行	2016-03-04	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
40	600000.SH	浦发银行	2016-03-07	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
41	600000.SH	浦发银行	2016-03-08	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
42	600000.SH	浦发银行	2016-03-09	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
43	600000.SH	浦发银行	2016-03-10	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801

63.打印所有换手率为--的行

In [84]:

data[data['换手率(%)'].isin(['—'])]

Out[84]:

	代码	简称	日期	前收盘价 (元)	开盘价 (元)	最高价 (元)	最低价 (元)	收盘价 (元)	成交量 (股)	成交金额 (元)	涨跌 (元)	涨跌幅 (%)	均价 (元)	换手率 (%)	A股流通市值 (元)	总市值(元)	A股流通股本 (股)	市盈率
26	600000.SH	浦发银行	2016-02-16	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
27	600000.SH	浦发银行	2016-02-17	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
28	600000.SH	浦发银行	2016-02-18	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
29	600000.SH	浦发银行	2016-02-19	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
30	600000.SH	浦发银行	2016-02-22	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
31	600000.SH	浦发银行	2016-02-23	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
32	600000.SH	浦发银行	2016-02-24	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
33	600000.SH	浦发银行	2016-02-25	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
34	600000.SH	浦发银行	2016-02-26	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
35	600000.SH	浦发银行	2016-02-29	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
36	600000.SH	浦发银行	2016-03-01	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
37	600000.SH	浦发银行	2016-03-02	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
38	600000.SH	浦发银行	2016-03-03	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
39	600000.SH	浦发银行	2016-03-04	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
40	600000.SH	浦发银行	2016-03-07	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
41	600000.SH	浦发银行	2016-03-08	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
42	600000.SH	浦发银行	2016-03-09	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801
43	600000.SH	浦发银行	2016-03-10	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	16.2946	--	--	0.0	0.0	--	--	3.441565e+11	3.441565e+11	1.865347e+10	6.801

64.重置data的行号

In [85]:

data = data.reset_index()

65.删除所有换手率为非数字的行

In [86]:

k = []
for i in range(len(data)):
 if type(data.iloc[i,13]) != float:
 k.append(i)
data.drop(labels=k, inplace=True)

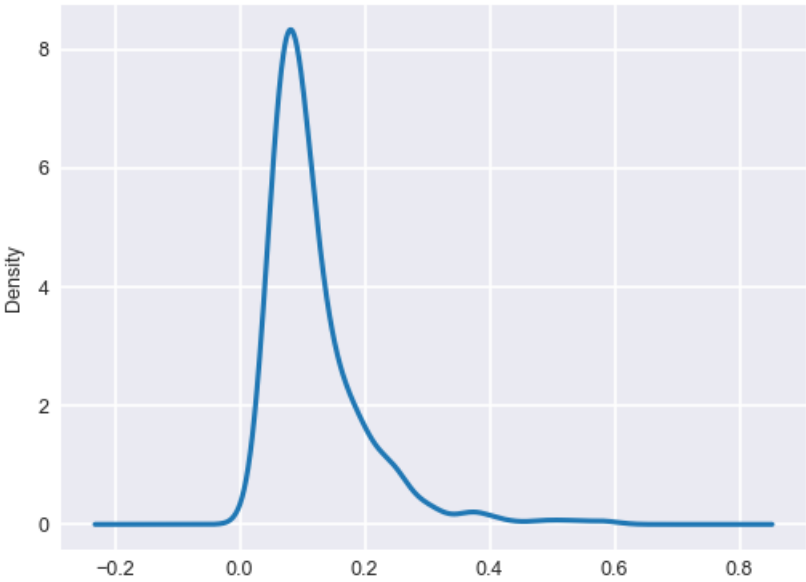
66.绘制换手率的密度曲线

In [87]:

data['换手率(%)'].plot(kind='kde')

Out[87]:

<matplotlib.axes._subplots.AxesSubplot at 0x12c01d8d0>



67.计算前一天与后一天收盘价的差值

```
In [88]: data['收盘价(元)'].diff()

Out[88]: 0      NaN
         1      0.1413
         2      0.1237
         3     -0.5211
         4     -0.0177
         ...
        322    -0.0800
        323    -0.1000
        324    -0.0600
        325    -0.0600
        326    -0.1000
        Name: 收盘价(元), Length: 309, dtype: float64
```

68.计算前一天与后一天收盘价变化率

```
In [89]: data['收盘价(元)'].pct_change()

Out[89]: 0      NaN
         1      0.008988
         2      0.007799
         3     -0.032598
         4     -0.001145
         ...
        322    -0.005277
        323    -0.006631
        324    -0.004005
        325    -0.004021
        326    -0.006729
        Name: 收盘价(元), Length: 309, dtype: float64
```

69.设置日期为索引

```
In [96]: data = data.set_index('日期')
```

70.以5个数据作为一个数据滑动窗口，在这个5个数据上取均值(收盘价)

```
In [91]: data['收盘价(元)'].rolling(5).mean()

Out[91]: 0      NaN
         1      NaN
         2      NaN
         3      NaN
         4     15.69578
         ...
        322     15.14200
        323     15.12800
        324     15.07000
        325     15.00000
        326     14.92000
        Name: 收盘价(元), Length: 309, dtype: float64
```

71.以5个数据作为一个数据滑动窗口，计算这五个数据总和(收盘价)

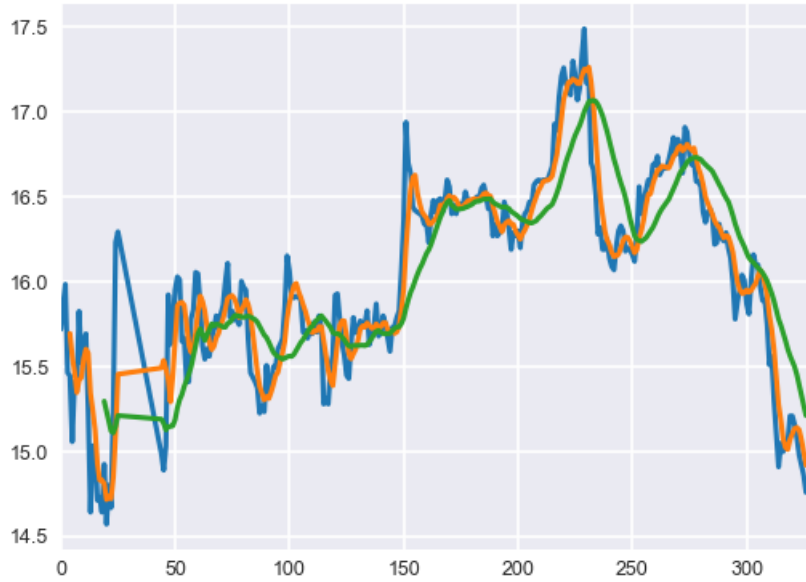
```
In [92]: data['收盘价(元)'].rolling(5).sum()

Out[92]: 0      NaN
         1      NaN
         2      NaN
         3      NaN
         4     78.4789
         ...
        322     75.7100
        323     75.6400
        324     75.3500
        325     75.0000
        326     74.6000
        Name: 收盘价(元), Length: 309, dtype: float64
```

72.将收盘价5日均线、20日均线与原始数据绘制在同一个图上


```
In [93]: data['收盘价(元)'].plot()
data['收盘价(元)'].rolling(5).mean().plot()
data['收盘价(元)'].rolling(20).mean().plot()
```

```
Out[93]: <matplotlib.axes._subplots.AxesSubplot at 0x12c17d490>
```



73.按周为采样规则，取一周收盘价最大值

```
In [97]: data['收盘价(元)'].resample('W').max()
```

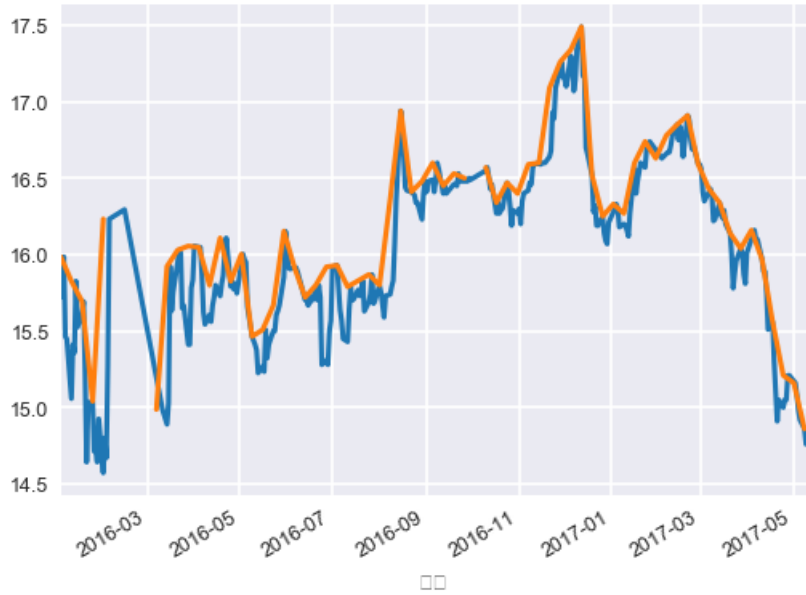
```
Out[97]: 日期
2016-01-10    15.9855
2016-01-17    15.8265
2016-01-24    15.6940
2016-01-31    15.0405
2016-02-07    16.2328
...
2017-04-16    15.9700
2017-04-23    15.5600
2017-04-30    15.2100
2017-05-07    15.1600
2017-05-14    14.8600
Freq: W-SUN, Name: 收盘价(元), Length: 71, dtype: float64
```

74.绘制重采样数据与原始数据

```
In [98]: data['收盘价(元)'].plot()
data['收盘价(元)'].resample('7D').max().plot()
```

```
Out[98]: <matplotlib.axes._subplots.AxesSubplot at 0x12c56c6d0>
```

/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:211: RuntimeWarning: Glyph 26085 missing from current font.
font.set_text(s, 0.0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:211: RuntimeWarning: Glyph 26399 missing from current font.
font.set_text(s, 0.0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:180: RuntimeWarning: Glyph 26085 missing from current font.
font.set_text(s, 0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:180: RuntimeWarning: Glyph 26399 missing from current font.
font.set_text(s, 0, flags=flags)



75.将数据往后移动5天

In [99]: data.shift(5)

Out[99]:

	index	代码	简称	前收盘价 (元)	开盘价 (元)	最高价 (元)	最低价 (元)	收盘价 (元)	成交量 (股)	成交金额 (元)	涨跌 (元)	涨跌幅 (%)	均价(元)	换手率 (%)	A股流通市值 (元)	总市值(元)	A股流通股本 (股)	市盈率
日期																		
2016-01-04	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2016-01-05	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2016-01-06	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2016-01-07	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2016-01-08	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
...
2017-05-03	317.0	600000.SH	浦发银行	15.00	15.02	15.10	14.99	15.05	12975919	195296862	0.05	0.3333	15.0507	0.06	3.253551e+11	3.253551e+11	2.161828e+10	6.1273
2017-05-04	318.0	600000.SH	浦发银行	15.05	15.06	15.11	15.00	15.05	14939871	225022668	0.00	0.0000	15.0619	0.0691	3.253551e+11	3.253551e+11	2.161828e+10	6.1273
2017-05-05	319.0	600000.SH	浦发银行	15.05	15.05	15.25	15.03	15.21	22887645	345791526	0.16	1.0631	15.1082	0.1059	3.288140e+11	3.288140e+11	2.161828e+10	6.1925
2017-05-08	320.0	600000.SH	浦发银行	15.21	15.15	15.22	15.08	15.21	15718509	238419161	0.00	0.0000	15.1681	0.0727	3.288140e+11	3.288140e+11	2.161828e+10	6.1925
2017-05-09	321.0	600000.SH	浦发银行	15.21	15.21	15.22	15.13	15.16	12607509	191225527	-0.05	-0.3287	15.1676	0.0583	3.277331e+11	3.277331e+11	2.161828e+10	6.1721

309 rows × 18 columns

76.将数据向前移动5天

In [100]: data.shift(-5)

Out[100]:

	index	代码	简称	前收盘价 (元)	开盘价 (元)	最高价 (元)	最低价 (元)	收盘价 (元)	成交量 (股)	成交金额 (元)	涨跌 (元)	涨跌幅 (%)	均价(元)	换手率 (%)	A股流通市值 (元)	总市值(元)	A股流通股本 (股)	市盈率
日期																		
2016-01-04	5.0	600000.SH	浦发银行	15.4467	15.1994	15.4114	14.9786	15.0581	90177135	1550155933	-0.3886	-2.5157	17.1901	0.4834	3.180417e+11	3.180417e+11	1.865347e+10	6.2849
2016-01-05	6.0	600000.SH	浦发银行	15.0581	15.1641	15.4732	15.0846	15.4114	55374454	964061502	0.3533	2.3460	17.4099	0.2969	3.255031e+11	3.255031e+11	1.865347e+10	6.4324
2016-01-06	7.0	600000.SH	浦发银行	15.4114	15.5174	15.8088	15.3231	15.3584	47869312	843717365	-0.0530	-0.3438	17.6254	0.2566	3.243839e+11	3.243839e+11	1.865347e+10	6.4102
2016-01-07	8.0	600000.SH	浦发银行	15.3584	15.0140	15.8883	14.9168	15.8265	54838833	966117848	0.4681	3.0477	17.6174	0.294	3.342702e+11	3.342702e+11	1.865347e+10	6.6056
2016-01-08	9.0	600000.SH	浦发银行	15.8265	15.7205	16.0296	15.4732	15.5262	46723139	836146426	-0.3003	-1.8973	17.8958	0.2505	3.279280e+11	3.279280e+11	1.865347e+10	6.4803
...
2017-05-03	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2017-05-04	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2017-05-05	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2017-05-08	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2017-05-09	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

309 rows × 18 columns

77.使用expending函数计算开盘价的移动窗口均值

In [101]: data['开盘价(元)'].expanding(min_periods=1).mean()

Out[101]:

日期	
2016-01-04	16.144400
2016-01-05	15.804400
2016-01-06	15.805867
2016-01-07	15.784525
2016-01-08	15.761120
...	
2017-05-03	16.041489
2017-05-04	16.038314
2017-05-05	16.034769
2017-05-08	16.030695
2017-05-09	16.026356
Name: 开盘价(元), Length: 309, dtype: float64	

78.绘制上一题的移动均值与原始数据折线图

In [103]: data['expanding Open mean']=data['开盘价(元)'].expanding(min_periods=1).mean()
data[['开盘价(元)', 'expanding Open mean']].plot(figsize=(16, 6))

Out[103]: <matplotlib.axes._subplots.AxesSubplot at 0x12c789dd0>

/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:211: RuntimeWarning: Glyph 26085 missing from current font.
font.set_text(s, 0.0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:211: RuntimeWarning: Glyph 26399 missing from current font.
font.set_text(s, 0.0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:180: RuntimeWarning: Glyph 26085 missing from current font.
font.set_text(s, 0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:180: RuntimeWarning: Glyph 26399 missing from current font.
font.set_text(s, 0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:211: RuntimeWarning: Glyph 24320 missing from current font.
font.set_text(s, 0.0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:211: RuntimeWarning: Glyph 30424 missing from current font.
font.set_text(s, 0.0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:211: RuntimeWarning: Glyph 20215 missing from current font.
font.set_text(s, 0.0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:211: RuntimeWarning: Glyph 20803 missing from current font.
font.set_text(s, 0.0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:180: RuntimeWarning: Glyph 24320 missing from current font.
font.set_text(s, 0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:180: RuntimeWarning: Glyph 30424 missing from current font.
font.set_text(s, 0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:180: RuntimeWarning: Glyph 20215 missing from current font.
font.set_text(s, 0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:180: RuntimeWarning: Glyph 20803 missing from current font.
font.set_text(s, 0, flags=flags)



79.计算布林指标

In [104]: data['former 30 days rolling Close mean']=data['收盘价(元)'].rolling(20).mean()
data['upper bound']=data['former 30 days rolling Close mean']+2*data['收盘价(元)'].rolling(20).std()#在这里我们取20天内的标准差
data['lower bound']=data['former 30 days rolling Close mean']-2*data['收盘价(元)'].rolling(20).std()

80.计算布林线并绘制

```
In [105]: data[['收盘价(元)', 'former 30 days rolling Close mean', 'upper bound', 'lower bound' ]].plot(figsize=(16, 6))
```

```
Out[105]: <matplotlib.axes._subplots.AxesSubplot at 0x12c7e90d0>

/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:211: RuntimeWarning: Glyph 26085 missing from current font.
  font.set_text(s, 0.0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:211: RuntimeWarning: Glyph 26399 missing from current font.
  font.set_text(s, 0.0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:180: RuntimeWarning: Glyph 26085 missing from current font.
  font.set_text(s, 0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:180: RuntimeWarning: Glyph 26399 missing from current font.
  font.set_text(s, 0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:211: RuntimeWarning: Glyph 25910 missing from current font.
  font.set_text(s, 0.0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:211: RuntimeWarning: Glyph 30424 missing from current font.
  font.set_text(s, 0.0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:211: RuntimeWarning: Glyph 20215 missing from current font.
  font.set_text(s, 0.0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:211: RuntimeWarning: Glyph 20803 missing from current font.
  font.set_text(s, 0.0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:180: RuntimeWarning: Glyph 25910 missing from current font.
  font.set_text(s, 0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:180: RuntimeWarning: Glyph 30424 missing from current font.
  font.set_text(s, 0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:180: RuntimeWarning: Glyph 20215 missing from current font.
  font.set_text(s, 0, flags=flags)
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/matplotlib/backends/backend_agg.py:180: RuntimeWarning: Glyph 20803 missing from current font.
  font.set_text(s, 0, flags=flags)
```



第四期 当Pandas遇上NumPy

81.导入并查看pandas与numpy版本

```
In [106]: import pandas as pd
import numpy as np
print(np.__version__)
print(pd.__version__)

1.17.2
0.25.3
```

82.从NumPy数组创建DataFrame

In [109]:

#备注 使用numpy生成20个0-100随机数
tem = np.random.randint(1, 100, 20)
df1 = pd.DataFrame(tem)
df1

Out[109]:

	0
0	79
1	41
2	65
3	44
4	6
5	38
6	50
7	35
8	83
9	43
10	55
11	14
12	58
13	13
14	45
15	27
16	17
17	22
18	48
19	42

83.从NumPy数组创建DataFrame

In [110]:

#备注 使用numpy生成20个0-100固定步长的数
tem = np.arange(0, 100, 5)
df2 = pd.DataFrame(tem)
df2

Out[110]:

	0
0	0
1	5
2	10
3	15
4	20
5	25
6	30
7	35
8	40
9	45
10	50
11	55
12	60
13	65
14	70
15	75
16	80
17	85
18	90
19	95

84.从NumPy数组创建DataFrame

In [112]:

#备注 使用numpy生成20个指定分布(如标准正态分布)的数
tem = np.random.normal(0, 1, 20)
df3 = pd.DataFrame(tem)
df3

Out[112]:

	0
0	1.423127
1	1.558049
2	0.148458
3	1.435886
4	1.787797
5	0.815108
6	-1.307238
7	-1.348173
8	1.037712
9	2.264961
10	-0.677234
11	0.769742
12	0.457066
13	-1.092675
14	1.794632
15	1.400788
16	-0.120423
17	-1.226692
18	-0.823945
19	0.368299

85.将df1, df2, df3按照行合并为新DataFrame

In [113]:

df = pd.concat([df1, df2, df3], axis=0, ignore_index=True)
df

Out[113]:

	0
0	79.000000
1	41.000000
2	65.000000
3	44.000000
4	6.000000
5	38.000000
6	50.000000
7	35.000000
8	83.000000
9	43.000000
10	55.000000
11	14.000000
12	58.000000
13	13.000000
14	45.000000
15	27.000000
16	17.000000
17	22.000000
18	48.000000
19	42.000000
20	0.000000
21	5.000000
22	10.000000
23	15.000000
24	20.000000
25	25.000000
26	30.000000
27	35.000000
28	40.000000
29	45.000000
30	50.000000
31	55.000000
32	60.000000
33	65.000000
34	70.000000
35	75.000000
36	80.000000
37	85.000000
38	90.000000
39	95.000000
40	1.423127
41	1.558049
42	0.148458
43	1.435886
44	1.787797
45	0.815108
46	-1.307238
47	-1.348173
48	1.037712
49	2.264961
50	-0.677234
51	0.769742
52	0.457066
53	-1.092675
54	1.794632
55	1.400788
56	-0.120423
57	-1.226692
58	-0.823945
59	0.368299

86.将df1， df2， df3按照列合并为新DataFrame

```
In [114]: df = pd.concat([df1, df2, df3], axis=1, ignore_index=True)
df
```

Out[114]:

	0	1	2
0	79	0	1.423127
1	41	5	1.558049
2	65	10	0.148458
3	44	15	1.435886
4	6	20	1.787797
5	38	25	0.815108
6	50	30	-1.307238
7	35	35	-1.348173
8	83	40	1.037712
9	43	45	2.264961
10	55	50	-0.677234
11	14	55	0.769742
12	58	60	0.457066
13	13	65	-1.092675
14	45	70	1.794632
15	27	75	1.400788
16	17	80	-0.120423
17	22	85	-1.226692
18	48	90	-0.823945
19	42	95	0.368299

87.查看df所有数据的最小值、25%分位数、中位数、75%分位数、最大值

```
In [115]: print(np.percentile(df, q=[0, 25, 50, 75, 100]))

[-1.34817283  1.41754194 23.5          50.          95.          ]
```

88.修改列名为col1,col2,col3

```
In [116]: df.columns = ['col1', 'col2', 'col3']
```

89.提取第一列中不在第二列出现的数字

```
In [117]: df['col1'][~df['col1'].isin(df['col2'])]

Out[117]: 0      79
1      41
3      44
4       6
5      38
8      83
9      43
11     14
12     58
13     13
15     27
16     17
17     22
18     48
19     42
Name: col1, dtype: int64
```

90.提取第一列和第二列出现频率最高的三个数字

```
In [118]: temp = df['col1'].append(df['col2'])
temp.value_counts().index[:3]

Out[118]: Int64Index([65, 55, 50], dtype='int64')
```

91.提取第一列中可以整除5的数字位置

```
In [119]: np.argwhere(df['col1'] % 5==0)

/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/numpy/core/fromnumeric.py:61: FutureWarning: Series.nonzero() is deprecated and will be removed in a future version. Use Series.to_numpy().nonzero() instead
  return bound(*args, **kwargs)

Out[119]: array([[ 2],
 [ 6],
 [ 7],
[10],
[14]])
```

92.计算第一列数字前一个与后一个的差值


```
In [120]: df['col1'].diff().tolist()

Out[120]: [nan,
-38.0,
24.0,
-21.0,
-38.0,
32.0,
12.0,
-15.0,
48.0,
-40.0,
12.0,
-41.0,
44.0,
-45.0,
32.0,
-18.0,
-10.0,
5.0,
26.0,
-6.0]
```

93.将col1,col2,clo3三列顺序颠倒

```
In [121]: df.ix[:,::-1]

/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/ipykernel_launcher.py:1: FutureWarning:
.ix is deprecated. Please use
.loc for label based indexing or
.iloc for positional indexing

See the documentation here:
http://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/user_guide/indexing.html#ix-indexer-is-deprecated
"""Entry point for launching an IPython kernel.
/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/pandas/core/indexing.py:822: FutureWarning:
.ix is deprecated. Please use
.loc for label based indexing or
.iloc for positional indexing

See the documentation here:
http://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/user_guide/indexing.html#ix-indexer-is-deprecated
retval = getattr(retval, self.name)._getitem_axis(key, axis=i)

Out[121]:
```

	col3	col2	col1
0	1.423127	0	79
1	1.558049	5	41
2	0.148458	10	65
3	1.435886	15	44
4	1.787797	20	6
5	0.815108	25	38
6	-1.307238	30	50
7	-1.348173	35	35
8	1.037712	40	83
9	2.264961	45	43
10	-0.677234	50	55
11	0.769742	55	14
12	0.457066	60	58
13	-1.092675	65	13
14	1.794632	70	45
15	1.400788	75	27
16	-0.120423	80	17
17	-1.226692	85	22
18	-0.823945	90	48
19	0.368299	95	42

94.提取第一列位置在1,10,15的数字

```
In [122]: df['col1'].take([1,10,15])
# 等价于
df.iloc[[1,10,15],0]

Out[122]: 1      41
10     55
15     27
Name: col1, dtype: int64
```

95.查找第一列的局部最大值位置

```
In [123]: #备注 即比它前一个与后一个数字的都大的数字
tem = np.diff(np.sign(np.diff(df['col1'])))
np.where(tem == -2)[0] + 1

Out[123]: array([ 2,  6,  8, 10, 12, 14, 18])
```

96.按行计算df的每一行均值

```
In [124]: df[['col1','col2','col3']].mean(axis=1)

Out[124]: 0      26.807709
          1      15.852683
          2      25.049486
          3      20.145295
          4       9.262599
          5      21.271703
          6      26.230921
          7      22.883942
          8      41.345904
          9      30.088320
         10      34.774255
         11      23.256581
         12      39.485689
         13      25.635775
         14      38.931544
         15      34.466929
         16      32.293192
         17      35.257769
         18      45.725352
         19      45.789433
dtype: float64
```

97.对第二列计算移动平均值

```
In [125]: #备注 每次移动三个位置，不可以使用自定义函数

          np.convolve(df['col2'], np.ones(3)/3, mode='valid')

Out[125]: array([ 5., 10., 15., 20., 25., 30., 35., 40., 45., 50., 55., 60., 65.,
                  70., 75., 80., 85., 90.])
```

98.将数据按照第三列值的大小升序排列

```
In [126]: df.sort_values("col3",inplace=True)
```

99.将第一列大于50的数字修改为'高'

```
In [127]: df.col1[df['col1'] > 50]= '高'

/Users/anaconda/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/ipykernel_launcher.py:1: SettingWithCopyWarning:
A value is trying to be set on a copy of a slice from a DataFrame

See the caveats in the documentation: http://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/user_guide/indexing.html#returning-a-view-versus-a-copy
"""Entry point for launching an IPython kernel.
```

100.计算第二列与第三列之间的欧式距离

```
In [131]: np.linalg.norm(df['col2']-df['col3'])

Out[131]: 247.80470977803168
```

第五期 一些补充

101.从CSV文件中读取指定数据

```
In [133]: #备注 从数据1中的前10行中读取positionName, salary两列

df = pd.read_csv('数据1.csv',encoding='gbk', usecols=['positionName', 'salary'],nrows = 10)
df

Out[133]:
```

	positionName	salary
0	数据分析	37500
1	数据建模	15000
2	数据分析	3500
3	数据分析	45000
4	数据分析	30000
5	数据分析	50000
6	数据分析	30000
7	数据建模工程师	35000
8	数据分析专家	60000
9	数据分析师	40000

102.从CSV文件中读取指定数据

In [134]:

#备注 从数据2中读取数据并在读取数据时将薪资大于10000的为改为高

df = pd.read_csv('数据2.csv',converters={'薪资水平': lambda x: '高' if float(x) > 10000 else '低'})
df

Out[134]:

	学历要求	薪资水平
0	本科	高
1	硕士	高
2	本科	低
3	本科	高
4	不限	高
...
1149	硕士	高
1150	本科	高
1151	本科	高
1152	本科	高
1153	本科	高

1154 rows × 2 columns

103.从上一题数据中，对薪资水平列每隔20行进行一次抽样

In [135]:

df.iloc[:20, :][['薪资水平']]

Out[135]:

薪资水平	
0	高
20	高
40	高
60	高
80	高
100	高
120	高
140	高
160	高
180	高
200	高
220	高
240	高
260	高
280	低
300	高
320	高
340	低
360	高
380	高
400	高
420	高
440	高
460	低
480	高
500	高
520	高
540	高
560	高
580	高
600	高
620	高
640	高
660	低
680	低
700	高
720	高
740	高
760	高
780	高
800	高
820	高
840	高
860	低
880	高
900	高
920	高
940	高
960	高
980	高
1000	高
1020	高
1040	高
1060	高
1080	高
1100	高
1120	高
1140	高

In [137]:

#输入
df = pd.DataFrame(np.random.random(10)**10, columns=['data'])
df

Out[137]:

	data
0	6.006718e-01
1	1.152194e-07
2	1.611162e-13
3	3.061740e-01
4	1.512660e-05
5	4.206163e-01
6	1.344766e-01
7	4.970202e-07
8	4.707315e-01
9	7.739988e-02

In [138]:

df.round(3)

Out[138]:

	data
0	0.601
1	0.000
2	0.000
3	0.306
4	0.000
5	0.421
6	0.134
7	0.000
8	0.471
9	0.077

105.将上一题的数据转换为百分数

In [139]:

df.style.format({'data': '{0:.2%}'.format})

Out[139]:

	data
0	60.07%
1	0.00%
2	0.00%
3	30.62%
4	0.00%
5	42.06%
6	13.45%
7	0.00%
8	47.07%
9	7.74%

106.查找上一题数据中第3大值的行号

In [140]:

df['data'].argsort()[::-1][7]

Out[140]:

5

107.反转df的行

In [141]:

df.iloc[::-1, :]

Out[141]:

	data
9	7.739988e-02
8	4.707315e-01
7	4.970202e-07
6	1.344766e-01
5	4.206163e-01
4	1.512660e-05
3	3.061740e-01
2	1.611162e-13
1	1.152194e-07
0	6.006718e-01

108.按照多列对数据进行合并

```
In [142]: #输入
df1= pd.DataFrame({'key1': ['K0', 'K0', 'K1', 'K2'],
'key2': ['K0', 'K1', 'K0', 'K1'],
'A': ['A0', 'A1', 'A2', 'A3'],
'B': ['B0', 'B1', 'B2', 'B3']})

df2= pd.DataFrame({'key1': ['K0', 'K1', 'K1', 'K2'],
'key2': ['K0', 'K0', 'K0', 'K0'],
'C': ['C0', 'C1', 'C2', 'C3'],
'D': ['D0', 'D1', 'D2', 'D3']})
```

```
In [143]: pd.merge(df1, df2, on=['key1', 'key2'])
```

Out[143]:

	key1	key2	A	B	C	D
0	K0	K0	A0	B0	C0	D0
1	K1	K0	A2	B2	C1	D1
2	K1	K0	A2	B2	C2	D2

109.按照多列对数据进行合并

```
In [144]: pd.merge(df1, df2, how='left', on=['key1', 'key2'])
```

Out[144]:

	key1	key2	A	B	C	D
0	K0	K0	A0	B0	C0	D0
1	K0	K1	A1	B1	NaN	NaN
2	K1	K0	A2	B2	C1	D1
3	K1	K0	A2	B2	C2	D2
4	K2	K1	A3	B3	NaN	NaN

110.再次读取数据1并显示所有的列

```
In [145]: df = pd.read_csv('数据1.csv',encoding='gbk')
pd.set_option("display.max.columns", None)
df
```

Out[145]:

	positionId	positionName	companyId	companyLogo	companySize	industryField	financeStage	companyLabelList	firstType	secondType	thir
0	6802721	数据分析	475770	i/image2/M01/B7/3E/CgoB5lwPfEaAdn8WAABWQ0Jgl5s...	50-150人	移动互联网,电商	A轮	['绩效奖金','带薪年假','定期体检','弹性工作']	产品 需求 项目类	数据分析	数
1	5204912	数据建模	50735	image1/M00/00/85/CgYXBITUXeeAR0IjAABbroUk-dw97...	150-500人	电商	B轮	['年终奖金','做五休二','六险一金','子女福利']	开发 测试 运维类	数据开发	
2	6877668	数据分析	100125	image2/M00/0C/57/CgqLKVYcOA2ADcFuAAAE8MukIKA74...	2000人以上	移动互联网,企业服务	上市公司	['节日礼物','年底双薪','股票期权','带薪年假']	产品 需求 项目类	数据分析	数
3	6496141	数据分析	26564	i/image2/M01/F7/3F/CgoB5lyGAQGAZel-AAAdOqXecnw...	500-2000人	电商	D轮及以上	['生日趴','每月腐败基金','每月补贴','年度旅游']	开发 测试 运维类	数据开发	数
4	6467417	数据分析	29211	i/image2/M01/77/B8/CgoB5l1WDyGATNP5AAAIY3h88SY...	2000人以上	物流 运输	上市公司	['技能培训','免费班车','专项奖金','岗位晋升']	产品 需求 项目类	数据分析	数
...
100	6884346	数据分析师	21236	i/image/M00/43/F6/CgqKkVeEh76AUVPoAAA2Bj747wU6...	500-2000人	移动互联网,医疗 健康	C轮	['技能培训','年底双薪','节日礼物','绩效奖金']	产品 需求 项目类	数据分析	数
101	6849100	商业数据分析	72076	i/image2/M01/92/A4/CgotOV2LPUmAR_8dAAB_DIDMiXA...	500-2000人	移动互联网,电商	C轮	['节日礼物','股票期权','带薪年假','年度旅游']	市场 商务类	市场 营销	商
102	6803432	奔驰·耀出行-BI数据分析专家	751158	i/image3/M01/64/93/Cgq2xl48z2mAeYRoAAD6Qf_Jeq8...	150-500人	移动互联网	不需要融资	[]	开发 测试 运维类	数据开发	数
103	6704835	BI数据分析师	52840	i/image2/M00/26/CA/CgoB5lofsguAfk9ZAACoL3r4p24...	2000人以上	电商	上市公司	['技能培训','年底双薪','节日礼物','绩效奖金']	开发 测试 运维类	数据开发	数
104	6728058	数据分析专家-LQ(J181203029)	2474	i/image2/M01/14/4D/CgoB5lyq5fqAAHHzAAaA148hbk8...	2000人以上	汽车 出行	不需要融资	['弹性工作','节日礼物','岗位晋升','技能培训']	产品 需求 项目类	数据分析	其
105 rows × 53 columns											

111.查找secondType与thirdType值相等的行号

```
In [146]: np.where(df.secondType == df.thirdType)
```

Out[146]:

(array([0, 2, 4, 5, 6, 10, 14, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 33, 37, 38, 39, 40, 41, 48, 49, 52, 53, 55, 57, 61, 65, 66, 67, 71, 73, 74, 75, 79, 80, 82, 85, 88, 89, 91, 96, 100]),)

112.查找薪资大于平均薪资的第二个数据

```
In [147]: np.argmax(df['salary'] > df['salary'].mean())[2]

Out[147]: array([5])
```

113.将上一题数据的salary列开根号

```
In [148]: df[['salary']].apply(np.sqrt)

Out[148]:
```

	salary
0	193.649167
1	122.474487
2	59.160798
3	212.132034
4	173.205081
...	...
100	158.113883
101	187.082869
102	173.205081
103	141.421356
104	146.628783

105 rows × 1 columns

114.将上一题数据的linestaion列按_拆分

```
In [150]: df['split'] = df['linestaion'].str.split('_')
```

115.查看上一题数据中一共有多少列

```
In [151]: df.shape[1]

Out[151]: 54
```

116.提取industryField列以'数据'开头的行

In [153]: df[df['industryField'].str.startswith('数据')]

Out[153]:

		positionId	positionName	companyId	companyLogo	companySize	industryField	financeStage	companyLabelList	firstType	secondType	thirdType
8	6458372	数据分析专家	34132	i/image2/M01/F8/DE/CgoB5lyHTJeAP7v9AAFXUt4zJo4...		150-500人	数据服务, 广告营销	A轮	['开放式办公', '扁平管理', '带薪年假', '弹性工作时间']	产品 需求 项目类	数据分析	其他数据
10	6804629	数据分析师	34132	i/image2/M01/F8/DE/CgoB5lyHTJeAP7v9AAFXUt4zJo4...		150-500人	数据服务, 广告营销	A轮	['开放式办公', '扁平管理', '带薪年假', '弹性工作时间']	产品 需求 项目类	数据分析	数据分析
13	6804489	资深数据分析师	34132	i/image2/M01/F8/DE/CgoB5lyHTJeAP7v9AAFXUt4zJo4...		150-500人	数据服务, 广告营销	A轮	['开放式办公', '扁平管理', '带薪年假', '弹性工作时间']	开发 测试 运维类	数据开发	数据分析
21	6267370	数据分析专家	31544	image1/M00/00/48/CgYXBITUXOaADKooAABjQoD_n1w50...		150-500人	数据服务	不需要融资	['专业红娘牵线', '节日礼物', '技能培训', '岗位晋升']	开发 测试 运维类	数据开发	数据分析
32	6804489	资深数据分析师	34132	i/image2/M01/F8/DE/CgoB5lyHTJeAP7v9AAFXUt4zJo4...		150-500人	数据服务, 广告营销	A轮	['开放式办公', '扁平管理', '带薪年假', '弹性工作时间']	开发 测试 运维类	数据开发	数据分析
37	6242470	数据分析师	31544	image1/M00/00/48/CgYXBITUXOaADKooAABjQoD_n1w50...		150-500人	数据服务	不需要融资	['专业红娘牵线', '节日礼物', '技能培训', '岗位晋升']	产品 需求 项目类	数据分析	数据分析
50	6680900	数据分析师 (MJ000250)	114335	i/image2/M00/17/C2/CgoB5In5IUuAM8oSAADO2Rz54hQ...		150-500人	数据服务	B轮	['股票期权', '弹性工作', '领导好', '五险一金']	产品 需求 项目类	产品经理	数据分析
63	6680900	数据分析师 (MJ000250)	114335	i/image2/M00/17/C2/CgoB5In5IUuAM8oSAADO2Rz54hQ...		150-500人	数据服务	B轮	['股票期权', '弹性工作', '领导好', '五险一金']	产品 需求 项目类	产品经理	数据分析
78	5683671	数据分析实习生 (MJ000087)	114335	i/image2/M00/17/C2/CgoB5In5IUuAM8oSAADO2Rz54hQ...		150-500人	数据服务	B轮	['股票期权', '弹性工作', '领导好', '五险一金']	开发 测试 运维类	后端开发	数据分析
79	6046866	数据分析师	543802	i/image2/M01/63/3C/CgotOV0ulwOAU8KWAAAsMECc53M...		15-50人	数据服务	不需要融资	[]	产品 需求 项目类	数据分析	数据分析
92	6813626	资深数据分析专员	165939	i/image3/M01/65/71/CgpOIF5CFp2ACoo9AAD3IkKwlv8...		150-500人	数据服务	不需要融资	['年底双薪', '带薪年假', '午餐补助', '定期体检']	开发 测试 运维类	数据开发	数据分析
94	6818950	资深数据分析师	165939	i/image3/M01/65/71/CgpOIF5CFp2ACoo9AAD3IkKwlv8...		150-500人	数据服务	不需要融资	['年底双薪', '带薪年假', '午餐补助', '定期体检']	开发 测试 运维类	数据开发	数据分析
97	6718750	旅游大数据分析师 (杭州)	122019	i/image/M00/1A/4A/CgqKkVb583WABT4BAABM5RuPCmk9...		50-150人	数据服务, 企业服务	A轮	['年底双薪', '股票期权', '午餐补助', '定期体检']	开发 测试 运维类	数据开发	数据分析
98	6655562	数据分析建模工程师	117422215	i/image2/M01/AF/6D/CgotOV3ki4iAOuo3AABbill8DfA...		50-150人	数据服务, 信息安全	A轮	['午餐补助', '带薪年假', '16到18薪', '法定节假日']	开发 测试 运维类	人工智能	机器学习
99	6677939	数据分析建模工程师 (校招)	117422215	i/image2/M01/AF/6D/CgotOV3ki4iAOuo3AABbill8DfA...		50-150人	数据服务, 信息安全	A轮	['午餐补助', '带薪年假', '16到18薪', '法定节假日']	开发 测试 运维类	人工智能	算法工程

117.按列制作数据透视表

In [155]: `pd.pivot_table(df, values=["salary", "score"], index="positionId")`

Out[155]:

	salary	score
positionId		
5203054	30000	4.0
5204912	15000	176.0
5269002	37500	1.0
5453691	30000	4.0
5519962	37500	14.0
...
6882983	27500	15.0
6884346	25000	0.0
6886661	37500	5.0
6888169	42500	1.0
6896403	30000	3.0

95 rows × 2 columns

118.同时对salary、score两列进行计算

In [156]: `df[["salary", "score"]].agg([np.sum, np.mean, np.min])`

Out[156]:

	salary	score
sum	3.331000e+06	1335.000000
mean	3.172381e+04	12.714286
amin	3.500000e+03	0.000000

119.对salary求平均，对score列求和

In [157]: `df.agg({"salary": np.sum, "score": np.mean})`

Out[157]:

salary	3.331000e+06
score	1.271429e+01
dtype:	float64

120.计算并提取平均薪资最高的区

In [158]: `df[['district', 'salary']].groupby(by='district').mean().sort_values('salary', ascending=False).head(1)`

Out[158]:

	salary
district	
萧山区	36250.0