

# 精心整理 | 非常全面的Pandas入门教程

原创 石头 机器学习算法那些事 2019-04-22

pandas是基于NumPy的一种数据分析工具，在机器学习任务中，我们首先需要对数据清洗和编辑等工作，pandas库大大简化了我们的工作量，熟练并掌握pandas常规用法是正确构建机器学习模型的第一步。



翻译：石头

来源：MachineLearningPlus

## 目录

1. 如何安装pandas
2. 如何导入pandas库和查询相应的版本信息
3. pandas数据类型
4. series教程
5. dataframe教程
6. 小结

### 1. 如何安装Pandas

最常用的方法是通过Anaconda安装，在终端或命令符输入如下命令安装：

```
conda install pandas
```

若未安装Anaconda，使用Python自带的包管理工具pip来安装：

```
pip install pandas
```

## 2. 如何导入pandas库和查询相应的版本信息

```
import numpy as np    # pandas和numpy常常结合在一起使用，导入numpy库
import pandas as pd   # 导入pandas库

print(pd.__version__) # 打印pandas版本信息

#> 0.23.4
```

## 3. pandas数据类型

pandas包含两种数据类型：**series**和**dataframe**。

**series**是一种一维数据结构，**每一个元素都带有一个索引**，与一维数组的含义相似，其中索引可以为数字或字符串。**series**结构名称：

|   | 索引列 | 数据列 |
|---|-----|-----|
| 行 | a   | 0   |
|   | b   | 1   |
|   | c   | 2   |
|   | e   | 3   |
|   | d   | 4   |

dtype: int64 ← 数据类型

**dataframe**是一种二维数据结构，数据以**表格形式（与excel类似）**存储，有对应的行和列。**dataframe**结构名称：

|   | 索引列 | crim    | medv |
|---|-----|---------|------|
| 行 | 0   | 0.00632 | 24.0 |
|   | 1   | 0.02731 | 21.6 |
|   | 2   | 0.02729 | 34.7 |
|   | 3   | 0.03237 | 33.4 |
|   | 4   | 0.06905 | 36.2 |

列名

数据

## 4. series教程

### 1. 如何从列表，数组，字典构建series

```
mylist = list('abcdefghijklmnopqrstuvwxyz') # 列表
myarr = np.arange(26)                    # 数组
mydict = dict(zip(mylist, myarr))        # 字典

# 构建方法
ser1 = pd.Series(mylist)
ser2 = pd.Series(myarr)
ser3 = pd.Series(mydict)
```

```
print(ser3.head())           # 打印前5个数据

#>   a    0
     b    1
     c    2
     d    4
     e    3
     dtype:int64
```

## 2. 如何使series的索引列转化为dataframe的列

```
mylist = list('abcdefghijklmnopqrstuvwxy')
myarr = np.arange(26)
mydict = dict(zip(mylist, myarr))
ser = pd.Series(mydict)

# series转换为dataframe
df = ser.to_frame()
# 索引列转换为dataframe的列
df.reset_index(inplace=True)
print(df.head())

#>      index  0
0         a  0
1         b  1
2         c  2
3         e  3
4         d  4
```

## 3. 如何结合多个series组成dataframe

```
# 构建series1
ser1 = pd.Series(list('abcdefghijklmnopqrstuvwxy'))
# 构建series2
ser2 = pd.Series(np.arange(26))

# 方法1, axis=1表示列拼接, 0表示行拼接
df = pd.concat([ser1, ser2], axis=1)

# 与方法1相比, 方法2设置了列名
df = pd.DataFrame({'col1': ser1, 'col2': ser2})
print(df.head())

#>      col1  col2
0         a     0
1         b     1
2         c     2
3         e     3
4         d     4
```

## 4. 如何命名列索引的名称

```
ser = pd.Series(list('abcdefghijklmnopqrstuvxyz'))

# 命名索引列名称
ser.name = 'alphabets'
# 显示前5行数据
ser.head()

#>      0      a
      1      b
      2      c
      3      e
      4      d
      Name: alphabets, dtype: object
```

## 5. 如何获得series对象A中不包含series对象B的元素

```
ser1 = pd.Series([1, 2, 3, 4, 5])
ser2 = pd.Series([4, 5, 6, 7, 8])

# 返回ser1不包含ser2的布尔型series
ser3=~ser1.isin(ser2)
# 获取ser不包含ser2的元素
ser1[ser3]

#>      0      1
      1      2
      2      3
      dtype: int64
```

## 6. 如何获得seriesA和seriesB不相同的项

```
ser1 = pd.Series([1, 2, 3, 4, 5])
ser2 = pd.Series([4, 5, 6, 7, 8])

# 求ser1和ser2的并集
ser_u = pd.Series(np.union1d(ser1, ser2))
# 求ser1和ser2的交集
ser_i = pd.Series(np.intersect1d(ser1, ser2))
# ser_i在ser_u的补集就是ser1和ser2不相同的项
ser_u[~ser_u.isin(ser_i)]

#>      0      1
      1      2
      2      3
      5      6
      6      7
      7      8
      dtype: int64
```

## 7. 如何获得数值series的四分位值

```
# 设置随机数种子
state = np.random.RandomState(100)
# 从均值为5标准差为25的正态分布随机抽取5个点构成series
ser = pd.Series(state.normal(10, 5, 25))
# 求ser的四分位数
np.percentile(ser, q=[0, 25, 50, 75, 100])

#> array([ 1.25117263,  7.70986507, 10.92259345, 13.36360403, 18.0949083 ])
```

## 8. 如何获得series中单一项的频率计数

```
#从0~7随机抽取30个列表值，组成series
ser = pd.Series(np.take(list('abcdefgh'), np.random.randint(8, size=30)))
# 对该series进行计数
ser.value_counts()

#>      d      8
      g      6
      b      6
      a      5
      e      2
      h      2
      f      1
      dtype: int64
```

## 9. 如何保留series中前两个频次最多的项，其他项替换为‘other’

```
np.random.RandomState(100)
# 从1~4均匀采样12个点组成series
ser = pd.Series(np.random.randint(1, 5, [12]))
# 除前两行索引对应的值不变，后几行索引对应的值为other
ser[~ser.isin(ser.value_counts().index[:2])] = 'Other'
ser

#>      0      Other
      1         4
      2         2
      3         2
      4         4
      5      Other
      6      Other
      7      Other
      8         4
      9         4
     10         4
     11         2
      dtype: object
```

## 10. 如何对数值series分成10个相同数目的组

换个角度理解，对数值series离散化成10个类别（categorical）值

```

ser = pd.Series(np.random.random(20))

# 离散化10个类别值, 只显示前5行的数据
pd.qcut(ser, q=[0, .10, .20, .3, .4, .5, .6, .7, .8, .9, 1],
        labels=['1st', '2nd', '3rd', '4th', '5th', '6th', '7th', '8th', '9th', '10th']).head()

#>
0    3rd
1    1st
2    6th
3    6th
4    9th
dtype: category
Categories (10, object): [1st < 2nd < 3rd < 4th ... 7th < 8th < 9th < 10th]

```

## 11. 如何使numpy数组转化为给定形状的dataframe

```

ser = pd.Series(np.random.randint(1, 10, 35))
# serier类型转换numpy类型, 然后重构
df = pd.DataFrame(ser.values.reshape(7, 5))
print(df)

#>
      0  1  2  3  4
0  1  2  1  2  5
1  1  2  4  5  2
2  1  3  3  2  8
3  8  6  4  9  6
4  2  1  1  8  5
5  3  2  8  5  6
6  1  5  5  4  6

```

## 12. 如何找到series的值是3的倍数的位置

```

ser = pd.Series(np.random.randint(1, 10, 7))
print(ser)

# 获取值是3倍数的索引
np.argwhere(ser % 3==0)

#>
      0  6
1    8
2    6
3    7
4    6
5    2
6    4
dtype: int64

#>
      array([[0],
            [2],
            [4]])

```

### 13. 获取series中给定索引的元素 (items)

```
ser = pd.Series(list('abcdefghijklmnopqrstuvwxy'))
index = [0, 4, 8, 14, 20]

# 获取指定索引的元素
ser.take(index)

#>      0      a
      4      e
      8      i
     14      o
     20      u
      dtype: object
```

### 14. 如何垂直和水平的拼接series

```
ser1 = pd.Series(range(5))
ser2 = pd.Series(list('abcde'))

# 垂直拼接
df = pd.concat([ser1, ser2], axis=0)

# 水平拼接
df = pd.concat([ser1, ser2], axis=1)
print(df)

#>      0  1
0  0  a
1  1  b
2  2  c
3  3  d
4  4  e
```

### 15. 如何获取series对象A中包含series对象B元素的位置

```
# ser1必须包含ser2, 否则会报错
ser1 = pd.Series([10, 9, 6, 5, 3, 1, 12, 8, 13])
ser2 = pd.Series([1, 3, 10, 13])

# 方法 1
[np.where(i == ser1)[0].tolist()[0] for i in ser2]

# 方法 2
[pd.Index(ser1).get_loc(i) for i in ser2]

#> [5, 4, 0, 8]
```

### 16. 如何计算series之间的均方差

```

truth = pd.Series(range(10))
pred = pd.Series(range(10)) + np.random.random(10)

# 均方差
np.mean((truth-pred)**2)

#> 0.25508722434194103

```

## 17. 如何使series中每个元素的首字母为大写

```

# series的元素为str类型
ser = pd.Series(['how', 'to', 'kick', 'ass?'])

# 方法 1
ser.map(lambda x: x.title())

# 方法 2 , 字符串相加
ser.map(lambda x: x[0].upper() + x[1:])

# 方法 3
pd.Series([i.title() for i in ser])

#>      0      How
      1      To
      2     Kick
      3    Ass?
      dtype: object

```

## 18. 如何计算series中每个元素的字符串长度

```

ser = pd.Series(['how', 'to', 'kick', 'ass?'])

# 方法
ser.map(lambda x: len(x))

#>      0      3
      1      2
      2      4
      3      4
      dtype: int64

```

## 19. 如何计算series的一阶导和二阶导

```

ser = pd.Series([1, 3, 6, 10, 15, 21, 27, 35])

# 求一阶导并转化为列表类型
print(ser.diff().tolist())
# 求二阶导并转化为列表类型
print(ser.diff().diff().tolist())

```



```
#>      [nan,  2.0,  3.0,  4.0,  5.0,  6.0,  6.0,  8.0]
      [nan, nan,  1.0,  1.0,  1.0,  1.0,  0.0,  2.0]
```

## 20. 如何将一系列日期字符串转换为timeseries

```
ser = pd.Series(['01 Jan 2010', '02-02-2011', '20120303', '2013/04/04', '2014-05-05', '2015-06-06'])
pd.to_datetime(ser)

#>      0    2010-01-01 00:00:00
      1    2011-02-02 00:00:00
      2    2012-03-03 00:00:00
      3    2013-04-04 00:00:00
      4    2014-05-05 00:00:00
      5    2015-06-06 12:20:00
      dtype: datetime64[ns]
```

## 21. 如何从一个series中获取至少包含两个元音的元素

```
ser = pd.Series(['Apple', 'Orange', 'Plan', 'Python', 'Money'])

# 方法
from collections import Counter
# Counter是一个类字典类型，键是元素值，值是元素出现的次数，满足条件的元素返回True
mask = ser.map(lambda x: sum([Counter(x.lower()).get(i, 0) for i in list('aeiou')]) >= 2)
ser[mask]

#>      0    Apple
      1    Orange
      4    Money
      dtype: object
```

## 22. 如何计算根据另一个series分组后的series均值

```
fruit = pd.Series(np.random.choice(['apple', 'banana', 'carrot'], 10))
weights = pd.Series(np.linspace(1, 10, 10))

# 根据fruit对weight分组
weightsGrouped = weights.groupby(fruit)
print(weightsGrouped.indices)
# 对分组后series求每个索引的平均值
weightsGrouped.mean()

#>      {'apple': array([0, 3], dtype=int64), 'banana': array([1, 2, 4, 8],
      dtype=int64), 'carrot': array([5, 6, 7, 9], dtype=int64)}

#>      apple      2.50
      banana      4.75
      carrot      7.75
      dtype: float64
```

## 23. 如何计算两个series之间的欧氏距离

```
p = pd.Series([1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10])
q = pd.Series([10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1])

# 方法1
sum((p - q)**2)**.5

# 方法2
np.linalg.norm(p-q)

#>      18.16590212458495
```

## 24. 如何在数值series中找局部最大值

### 局部最大值对应二阶导局部最小值

```
ser = pd.Series([2, 10, 3, 4, 9, 10, 2, 7, 3])

# 二阶导
dd = np.diff(np.sign(np.diff(ser)))
# 二阶导的最小值对应的值为最大值，返回最大值的索引
peak_locs = np.where(dd == -2)[0] + 1
peak_locs

#>      array([1, 5, 7], dtype=int64)
```

## 25. 如何用最少出现的字符替换空格符

```
my_str = 'dbc deb abed gade'

# 方法
ser = pd.Series(list('dbc deb abed gade'))
# 统计元素的频数
freq = ser.value_counts()
print(freq)
# 求最小频数的字符
least_freq = freq.dropna().index[-1]
# 替换
"".join(ser.replace(' ', least_freq))

#>      d      4
          3
      b      3
      e      3
      a      2
      c      1
      g      1
      dtype: int64

#>      'dbcgdebgabedggade'
```

## 26. 如何计算数值series的自相关系数

```

ser = pd.Series(np.arange(20) + np.random.normal(1, 10, 20))

# 求series的自相关系数, i为偏移量
autocorrelations = [ser.autocorr(i).round(2) for i in range(11)]
print(autocorrelations[1:])
# 选择最大的偏移量
print('Lag having highest correlation: ', np.argmax(np.abs(autocorrelations[1:]))+1)

#>      [0.33, 0.41, 0.48, 0.01, 0.21, 0.16, -0.11, 0.05, 0.34, -0.24]
#>      Lag having highest correlation: 3

```

## 27. 如何对series进行算术运算操作

```

# 如何对series之间进行算法运算
import pandas as pd
series1 = pd.Series([3,4,4,4], ['index1', 'index2', 'index3', 'index4'])
series2 = pd.Series([2,2,2,2], ['index1', 'index2', 'index33', 'index44'])
# 加法
series_add = series1 + series2
print(series_add)
# 减法
series_minus = series1 - series2
# series_minus
# 乘法
series_multi = series1 * series2
# series_multi
# 除法
series_div = series1/series2
series_div

```

series是基于索引进行算数运算操作的，pandas会根据索引对数据进行运算，若series之间有不同的索引，对应的值就为Nan。结果如下：

```

#加法:
      index1      5.0
      index2      6.0
      index3      NaN
      index33      NaN
      index4      NaN
      index44      NaN
      dtype: float64
#除法:
      index1      1.5
      index2      2.0
      index3      NaN
      index33      NaN
      index4      NaN
      index44      NaN
      dtype: float64

```

## 3. dataframe教程

## 1. 如何从csv文件只读取前几行的数据

```
# 只读取前2行和指定列的数据
df = pd.read_csv('https://raw.githubusercontent.com/selva86/datasets/master/Cars93_miss.csv', nrc
df

#>
      Model  Length
0    Integra    177
1    Legend   195
```

## 2. 如何从csv文件中每隔n行来创建dataframe

```
# 每隔50行读取一行数据
df = pd.read_csv('https://raw.githubusercontent.com/selva86/datasets/master/BostonHousing.csv',
df2 = pd.DataFrame()
for chunk in df:
    # 获取series
    df2 = df2.append(chunk.iloc[0,:])

#显示前5行
print(df2.head())

#>
      crim      zn  indus  chas      nox      rm      age |
0    0.21977  0.0    6.91    0  0.44799999999999995  5.602  62.0
1    0.0686   0.0    2.89    0    0.445    7.416  62.5
2  2.7339700000000002  0.0  19.58    0    0.871    5.597  94.9
3    0.0315  95.0    1.47    0  0.40299999999999997  6.975  15.3
4  0.19072999999999998  22.0  5.86    0    0.431    6.718  17.5

      dis rad  tax ptratio      b  lstat  medv
0  6.0877   3  233    17.9  396.9  16.2  19.4
1  3.4952   2  276    18.0  396.9   6.19  33.2
2  1.5257   5  403    14.7  351.85  21.45  15.4
3  7.6534   3  402    17.0  396.9   4.56  34.9
4  7.8265   7  330    19.1  393.74   6.56  26.2
```

## 3. 如何改变导入csv文件的列值

改变列名'medv'的值, 当列值 $\leq 25$ 时, 赋值为'Low'; 列值 $> 25$ 时, 赋值为'High'.

```
# 使用converters参数, 改变medv列的值
df = pd.read_csv('https://raw.githubusercontent.com/selva86/datasets/master/BostonHousing.csv',
                  converters={'medv': lambda x: 'High' if float(x) > 25 else 'Low'})
print(df.head())

#>
      b  lstat  medv
0  396.90  4.98  Low
1  396.90  9.14  Low
2  392.83  4.03  High
3  394.63  2.94  High
4  396.90  5.33  High
```

#### 4. 如何从csv文件导入指定的列

```
# 导入指定的列: crim和medv
df = pd.read_csv('https://raw.githubusercontent.com/selva86/datasets/master/BostonHousing.csv',
# 打印前四行dataframe信息
print(df.head())

#>
      crim  medv
0  0.00632  24.0
1  0.02731  21.6
2  0.02729  34.7
3  0.03237  33.4
4  0.06905  36.2
```

#### 5. 如何得到dataframe的行，列，每一列的类型和相应的描述统计信息

```
df = pd.read_csv('https://raw.githubusercontent.com/selva86/datasets/master/Cars93_miss.csv')

# 打印dataframe的行和列
print(df.shape)

# 打印dataframe每列元素的类型显示前5行
print(df.dtypes.head())

# 统计各类型的数目, 方法1
print(df.get_dtype_counts())
# 统计各类型的数目, 方法2
# print(df.dtypes.value_counts())

# 描述每列的统计信息, 如std, 四分位数等
df_stats = df.describe()
# dataframe转化数组
df_arr = df.values
# 数组转化为列表
df_list = df.values.tolist()

#>
      (93, 27)
Manufacturer    object
Model           object
Type            object
Min. Price      float64
Price           float64
dtype: object
float64         18
object          9
dtype: int64
```

#### 6. 如何获取给定条件的行和列

```
import numpy as np
df = pd.read_csv('https://raw.githubusercontent.com/selva86/datasets/master/Cars93_miss.csv')
# print(df)
```

```
# 获取最大值的行和列
row, col = np.where(df.values == np.max(df.Price))
# 行和列获取最大值
print(df.iat[row[0], col[0]])
df.iloc[row[0], col[0]]

# 行索引和列名获取最大值
df.at[row[0], 'Price']
df.get_value(row[0], 'Price')

#>      61.9
```

## 7. 如何重命名dataframe的特定列

```
df1 = pd.DataFrame(data=np.array([[18, 50], [19, 51], [20, 55]]), index=['man1', 'man2', 'man3'], columns=['age', 'weight'])
print(df1)
# 修改列名
print("\nchange columns :\n")
#方法1
df1.rename(columns={'weight': 'stress'})
#方法2
df1.columns.values[1] = 'stress'
print(df1)

#>
      age  weight
man1   18     50
man2   19     51
man3   20     55

change columns :

      age  stress
man1   18     50
man2   19     51
man3   20     55
```

## 8. 如何检查dataframe中是否有缺失值

```
df = pd.read_csv('https://raw.githubusercontent.com/selva86/datasets/master/Cars93_miss.csv')

# 若有缺失值, 则为True
df.isnull().values.any()

#>      True
```

## 9. 如何统计dataframe的每列中缺失值的个数

```
df = pd.read_csv('https://raw.githubusercontent.com/selva86/datasets/master/Cars93_miss.csv')

# 获取每列的缺失值个数
n_missings_each_col = df.apply(lambda x: x.isnull().sum())
print(n_missings_each_col.head())
```

```
#>      Manufacturer      4
      Model          1
      Type          3
      Min. Price      7
      Price          2
      dtype: int64
```

## 10. 如何用平均值替换相应列的缺失值

```
df = pd.read_csv('https://raw.githubusercontent.com/selva86/datasets/master/Cars93_miss.csv', nro
print(df[['Min. Price', 'Max. Price']].head())
# 平均值替换缺失值
df_out = df[['Min. Price', 'Max. Price']] = df[['Min. Price', 'Max. Price']].apply(lambda x: x.fillna(x.mean()))
print(df_out.head())

#>      Min. Price  Max. Price
0         12.9         18.8
1         29.2         38.7
2         25.9         32.3
3          NaN         44.6
4          NaN          NaN

#>      Min. Price  Max. Price
0         12.9         18.8
1         29.2         38.7
2         25.9         32.3
3         23.0         44.6
4         23.0         29.9
```

## 11. 如何用全局变量作为apply函数的附加参数处理指定的列

```
df = pd.read_csv('https://raw.githubusercontent.com/selva86/datasets/master/Cars93_miss.csv')
print(df[['Min. Price', 'Max. Price']].head())
# 全局变量
d = {'Min. Price': np.nanmean, 'Max. Price': np.nanmedian}
# 列名Min. Price的缺失值用平均值代替, Max. Price的缺失值用中值代替
df[['Min. Price', 'Max. Price']] = df[['Min. Price', 'Max. Price']].apply(lambda x, d: x.fillna(d[x.name].mean()), d=d)
print(df[['Min. Price', 'Max. Price']].head())

#>      Min. Price  Max. Price
0         12.9         18.8
1         29.2         38.7
2         25.9         32.3
3          NaN         44.6
4          NaN          NaN

#>      Min. Price  Max. Price
0    12.900000         18.80
1    29.200000         38.70
2    25.900000         32.30
3    17.118605         44.60
4    17.118605         19.15
```

## 12. 如何以dataframe的形式选择特定的列

```
df = pd.DataFrame(np.arange(20).reshape(-1, 5), columns=list('abcde'))
# print(df)

# 以dataframe的形式选择特定的列
type(df[['a']])
type(df.loc[:, ['a']])
print(type(df.iloc[:, [0]]))

# 以series的形式选择特定的列
type(df.a)
type(df['a'])
type(df.loc[:, 'a'])
print(type(df.iloc[:, 1]))

#>      <class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
      <class 'pandas.core.series.Series'>
```

## 13. 如何改变dataframe中的列顺序

```
df = pd.DataFrame(np.arange(20).reshape(-1, 5), columns=list('abcde'))

print(df)
# 交换col1和col2
def switch_columns(df, col1=None, col2=None):
    colnames = df.columns.tolist()
    i1, i2 = colnames.index(col1), colnames.index(col2)
    colnames[i2], colnames[i1] = colnames[i1], colnames[i2]
    return df[colnames]

df1 = switch_columns(df, 'a', 'c')
print(df1)

#>      a  b  c  d  e
0  0  1  2  3  4
1  5  6  7  8  9
2 10 11 12 13 14
3 15 16 17 18 19

#>      c  b  a  d  e
0  2  1  0  3  4
1  7  6  5  8  9
2 12 11 10 13 14
3 17 16 15 18 19
```

## 14. 如何格式化dataframe的值

```
df = pd.DataFrame(np.random.random(4)**10, columns=['random'])
print(df)
# 显示小数点后四位
df.apply(lambda x: '%.4f' % x, axis=1)
print(df)

#>      random
```



```

0    3.539348e-04
1    3.864140e-10
2    2.973575e-02
3    1.414061e-01
#>
random
0    3.539348e-04
1    3.864140e-10
2    2.973575e-02
3    1.414061e-01

```

## 15. 如何将dataframe中的所有值以百分数的格式表示

```

df = pd.DataFrame(np.random.random(4), columns=['random'])

# 格式化为小数点后两位的百分数
out = df.style.format({
    'random': '{0:.2%}'.format,
})

out

#>
random
0    48.54%
1    91.51%
2    90.83%
3    20.45%

```

## 16. 如何从dataframe中每隔n行构建dataframe

```

df = pd.read_csv('https://raw.githubusercontent.com/selva86/datasets/master/Cars93_miss.csv')

# 每隔20行读dataframe数据
print(df.iloc[::20, :][['Manufacturer', 'Model', 'Type']])

#>
Manufacturer  Model  Type
0          Acura  Integra  Small
20        Chrysler  LeBaron  Compact
40          Honda  Prelude  Sporty
60        Mercury   Cougar  Midsize
80          Subaru   Loyale   Small

```

## 17. 如何得到列中前n个最大值对应的索引

```

df = pd.DataFrame(np.random.randint(1, 15, 15).reshape(5, -1), columns=list('abc'))
print(df)
# 取'a'列前3个最大值对应的行
n = 5
df['a'].argsort()[::-1].iloc[:3]

#>
a  b  c
0   5  5  2
1  12  7  1
2   5  2 12
3   5 14 12

```

```

4    1   13   13

#>      4      1
      3      3
      2      2
      Name: a, dtype: int64

```

## 18. 如何获得dataframe行的和大于100的最末n行索引

```

df = pd.DataFrame(np.random.randint(10, 40, 16).reshape(-1, 4))
print(df)
# dataframe每行的和
rowsums = df.apply(np.sum, axis=1)

# 选取大于100的最末两行索引
# last_two_rows = df.iloc[np.where(rowsums > 100)[0][-2:], :]
nline = np.where(rowsums > 100)[0][-2:]
nline

#>
      0    1    2    3
0   19   34   15   12
1   38   35   14   26
2   39   32   18   20
3   28   27   36   38

#>      array([2, 3], dtype=int64)

```

## 19. 如何从series中查找异常值并赋值

```

ser = pd.Series(np.logspace(-2, 2, 30))

# 小于low_perc分位的数赋值为low, 大于low_perc分位的数赋值为high
def cap_outliers(ser, low_perc, high_perc):
    low, high = ser.quantile([low_perc, high_perc])
    print(low_perc, '%ile: ', low, '|', high_perc, '%ile: ', high)
    ser[ser < low] = low
    ser[ser > high] = high
    return(ser)

capped_ser = cap_outliers(ser, .05, .95)

#>      0.05 %ile:  0.016049294076965887 | 0.95 %ile:  63.876672220183934

```

## 20. 如何交换dataframe的两行

```

df = pd.DataFrame(np.arange(9).reshape(3, -1))
print(df)
# 函数
def swap_rows(df, i1, i2):
    a, b = df.iloc[i1, :].copy(), df.iloc[i2, :].copy()
    # 通过iloc换行
    df.iloc[i1, :], df.iloc[i2, :] = b, a
    return df

```

```
# 2和3行互换
print(swap_rows(df, 1, 2))

#>
      0  1  2
0  0  1  2
1  3  4  5
2  6  7  8

#>
      0  1  2
0  0  1  2
1  6  7  8
2  3  4  5
```

## 21. 如何倒转dataframe的行

```
df = pd.DataFrame(np.arange(9).reshape(3, -1))
print(df)

# 方法 1
df.iloc[::-1, :]
```

```
# 方法 2
print(df.loc[df.index[::-1], :])

#>
      0  1  2
0  0  1  2
1  3  4  5
2  6  7  8

#>
      0  1  2
2  6  7  8
1  3  4  5
0  0  1  2
```

## 22. 如何对分类变量进行one-hot编码

```
df = pd.DataFrame(np.arange(25).reshape(5, -1), columns=list('abcde'))
print(df)
# 对列'a'进行onehot编码
df_onehot = pd.concat([pd.get_dummies(df['a']), df[list('bcde')]], axis=1)
print(df_onehot)

#>
      a  b  c  d  e
0  0  1  2  3  4
1  5  6  7  8  9
2 10 11 12 13 14
3 15 16 17 18 19
4 20 21 22 23 24

#>
      0  5 10 15 20  b  c  d  e
0  1  0  0  0  0  1  2  3  4
1  0  1  0  0  0  6  7  8  9
2  0  0  1  0  0 11 12 13 14
```

```

3  0  0  0  1  0  16  17  18  19
4  0  0  0  0  1  21  22  23  24

```

### 23. 如何获取dataframe行方向上最大值个数最多的列

```

df = pd.DataFrame(np.random.randint(1,100, 9).reshape(3, -1))
print(df)
# 获取每列包含行方向上最大值的个数
count_series = df.apply(np.argmax, axis=1).value_counts()
print(count_series)
# 输出行方向最大值个数最多的列的索引
print('Column with highest row maxes: ', count_series.index[0])

#>
      0  1  2
0  46  31  34
1  38  13   6
2   1  18  15

#>统计列的最大值的个数
      0  2
      1  1
      dtype: int64

#>      Column with highest row maxes:  0

```

### 24. 如何得到列之间最大的相关系数

```

df = pd.DataFrame(np.random.randint(1,100, 16).reshape(4, -1), columns=list('pqrs'), index=list('abcd'))
# df
print(df)
# 得到四个列的相关系数
abs_corrmat = np.abs(df.corr())
print(abs_corrmat)
# 得到每个列名与其他列的最大相关系数
max_corr = abs_corrmat.apply(lambda x: sorted(x)[-2])
# 显示每列与其他列的相关系数
print('Maximum Correlation possible for each column: ', np.round(max_corr.tolist(), 2))

#>
      p  q  r  s
a  59  99  1  34
b  89  60  97  40
c  43  35  14   6
d  70  59  30  53

#>
      p  q  r  s
p  1.000000  0.200375  0.860051  0.744529
q  0.200375  1.000000  0.236619  0.438541
r  0.860051  0.236619  1.000000  0.341399
s  0.744529  0.438541  0.341399  1.000000

#>      Maximum Correlation possible for each column:  [0.86 0.44 0.86 0.74]

```

### 25. 如何创建包含每行最小值与最大值比例的列

```

df = pd.DataFrame(np.random.randint(1,100, 9).reshape(3, -1))
print(df)
# 方法1: axis=1表示行方向,
min_by_max = df.apply(lambda x: np.min(x)/np.max(x), axis=1)

# 方法2
min_by_max = np.min(df, axis=1)/np.max(df, axis=1)

min_by_max

#>
      0    1    2
0  81  68  59
1  45  73  23
2  20  22  69

#>
      0    0.728395
1    0.315068
2    0.289855
dtype: float64

```

## 26. 如何创建包含每行第二大值的列

```

df = pd.DataFrame(np.random.randint(1,100, 9).reshape(3, -1))
print(df)
# 行方向上取第二大的值组成series
out = df.apply(lambda x: x.sort_values().unique()[-2], axis=1)
# 构建dataframe新的列
df['penultimate'] = out
print(df)

#>
      0    1    2
0  28  77    1
1  43  19  69
2  29  30  72

#>
      0    1    2  penultimate
0  28  77    1           28
1  43  19  69           43
2  29  30  72           30

```

## 27. 如何归一化dataframe的所有列

```

df = pd.DataFrame(np.random.randint(1,100, 80).reshape(8, -1))

# 正态分布归一化
out1 = df.apply(lambda x: ((x - x.mean())/x.std()).round(2))
print('Solution Q1\n', out1)

# 线性归一化
out2 = df.apply(lambda x: ((x.max() - x)/(x.max() - x.min())).round(2))
print('Solution Q2\n', out2)

```

## 28. 如何计算每一行与下一行的相关性

```
df = pd.DataFrame(np.random.randint(1,100, 25).reshape(5, -1))

# 行与行之间的相关性
[df.iloc[i].corr(df.iloc[i+1]).round(2) for i in range(df.shape[0])[:-1]]
```

## 29. 如何用0赋值dataframe的主对角线和副对角线

```
df = pd.DataFrame(np.random.randint(1,100, 25).reshape(5, -1))
print(df)
# zhu
for i in range(df.shape[0]):
    df.iat[i, i] = 0
    df.iat[df.shape[0]-i-1, i] = 0
print(df)

#>
      0   1   2   3   4
0  51  35  71  71  79
1  78  25  71  85  44
2  90  97  72  14   4
3  27  91  37  25  48
4   1  26  68  70  20

#>
      0   1   2   3   4
0   0  35  71  71   0
1  78   0  71   0  44
2  90  97   0  14   4
3  27   0  37   0  48
4   0  26  68  70   0
```

## 30. 如何得到按列分组的dataframe的平均值和标准差

```
df = pd.DataFrame({'col1': ['apple', 'banana', 'orange'] * 2,
                   'col2': np.random.randint(0, 15, 6),
                   'col3': np.random.randint(0, 15, 6)})

print(df)
# 按列col1分组后的平均值
df_grouped_mean = df.groupby(['col1']).mean()
print(df_grouped_mean)
# 按列col1分组后的标准差
df_grouped_std = df.groupby(['col1']).mean()
print(df_grouped_std)

#>
      col1  col2  col3
0  apple      2    14
1  banana     11     8
2  orange      8    10
3  apple      5     2
4  banana      6    12
5  orange     11    13

#>
      col1  col2  col3
apple    3.5    8.0
banana    8.5   10.0
orange    9.5   11.5
```

```
#>           col2  col3
coll
apple      3.5    8.0
banana     8.5   10.0
orange     9.5   11.5
```

### 31. 如何得到按列分组后另一列的第n大的值

```
df = pd.DataFrame({'fruit': ['apple', 'banana', 'orange'] * 2,
                   'taste': np.random.rand(6),
                   'price': np.random.randint(0, 15, 6)})
```

```
print(df)
```

```
# teste列按fruit分组
```

```
df_grpd = df['taste'].groupby(df.fruit)
```

```
# teste列中banana元素的信息
```

```
x=df_grpd.get_group('banana')
```

```
# 排序并找第2大的值
```

```
s = x.sort_values().iloc[-2]
```

```
print(s)
```

```
#>           fruit  taste  price
0    apple  0.521990      7
1  banana  0.640444      0
2  orange  0.460509      9
3    apple  0.818963      4
4  banana  0.646138      7
5  orange  0.917056     12
```

```
#> 0.6404436436085967
```

### 32. 如何计算分组dataframe的平均值，并将分组列保留为另一列

```
df = pd.DataFrame({'fruit': ['apple', 'banana', 'orange'] * 2,
                   'rating': np.random.rand(6),
                   'price': np.random.randint(0, 15, 6)})
```

```
# 按fruit分组后，price列的平均值，并将分组置为一列
```

```
out = df.groupby('fruit', as_index=False)['price'].mean()
```

```
print(out)
```

```
#>           fruit  price
0    apple      4.0
1  banana      6.5
2  orange     11.0
```

### 33. 如何获取两列值元素相等的位置（并非索引）

```
df = pd.DataFrame({'fruit1': np.random.choice(['apple', 'orange', 'banana'], 3),
                   'fruit2': np.random.choice(['apple', 'orange', 'banana'], 3)})
```

```
print(df)
```

```
# 获取两列元素相等的行
```

```
np.where(df.fruit1 == df.fruit2)

#>      fruit1 fruit2
0    apple banana
1    apple  apple
2    orange  apple

#>      (array([1], dtype=int64),)
```

### 34. 如何创建指定列偏移后的新列

```
df = pd.DataFrame(np.random.randint(1, 100, 20).reshape(-1, 4), columns = list('abcd'))

# 创建往下偏移后的列
df['a_lag1'] = df['a'].shift(1)
# 创建往上偏移后的列
df['b_lead1'] = df['b'].shift(-1)
print(df)

#>      a  b  c  d  a_lag1  b_lead1
0  29  90  43  24      NaN      36.0
1  94  36  67  66     29.0      76.0
2  81  76  44  49     94.0      97.0
3  55  97  10  74     81.0      43.0
4  32  43  62  62     55.0       NaN
```

### 35. 如何获得dataframe中单一值的频数

```
df = pd.DataFrame(np.random.randint(1, 10, 20).reshape(-1, 4), columns = list('abcd'))

# 统计元素值的个数
pd.value_counts(df.values.ravel())

#>      9      3
7      3
3      3
1      3
6      2
5      2
4      2
8      1
2      1
dtype: int64
```

### 36. 如何将文本拆分为两个单独的列

```
df = pd.DataFrame(["STD, City      State",
"33, Kolkata      West Bengal",
"44, Chennai      Tamil Nadu",
"40, Hyderabad    Telengana",
"80, Bangalore    Karnataka"], columns=['row'])

print(df)
# expand=True表示以分割符把字符串分成两列
```



```
df_out = df.row.str.split(',', |\t', expand=True)

# 获取新的列
new_header = df_out.iloc[0]
# 重新赋值
df_out = df_out[1:]
df_out.columns = new_header
print(df_out)
```

```
#>
      row
0      STD, City  State
1  33, Kolkata  West Bengal
2  44, Chennai  Tamil Nadu
3  40, Hyderabad  Telengana
4  80, Bangalore  Karnataka

#>
0 STD      City      State
1  33  Kolkata  West Bengal
2  44  Chennai  Tamil Nadu
3  40  Hyderabad  Telengana
4  80  Bangalore  Karnataka
```

### 37.如何构建多级索引的dataframe

我们利用元组（Tuple）构建多级索引，然后定义dataframe.

```
# 如何构建多级索引的dataframe
# 先通过元组方式构建多级索引
import numpy as np
outside = ['A', 'A', 'A', 'B', 'B', 'B']
inside = [1, 2, 3, 1, 2, 3]
my_index = list(zip(outside, inside))
# my_index
# 转化为pd格式的索引
my_index = pd.MultiIndex.from_tuples(my_index)
# my_index
# 构建多级索引dataframe
df = pd.DataFrame(np.random.randn(6, 2), index =my_index, columns=['fea1', 'fea2'])
df
```

多索引dataframe结果:

|   |   | fea1      | fea2      |
|---|---|-----------|-----------|
| A | 1 | -0.591187 | 0.722881  |
|   | 2 | -0.794461 | 0.882104  |
|   | 3 | -1.678903 | 0.267682  |
| B | 1 | 0.050657  | -0.291552 |
|   | 2 | -0.654364 | 0.673911  |
|   | 3 | 0.957179  | 0.232397  |

获取多索引dataframe的数据:

```
df.loc['A'].iloc[1]

#>      fea1    -0.794461
      fea2     0.882104
      Name: 2, dtype: float64

df.loc['A'].iloc[1]['fea1']

#>    -0.7944609970323794
```

## 六、小结

pandas库在机器学习项目中的应用主要有两个步骤：（1）读取文件，（2）数据清洗和编辑工作，该步骤中，我们常常需要借助numpy数组来处理数据。希望这篇文章能够让你很好的入门pandas库，多多练习才是王道。读者能够看到这里的都是真爱，点个在看和广告呗！

参考：

[https://blog.csdn.net/qq\\_42156420/article/details/82813482](https://blog.csdn.net/qq_42156420/article/details/82813482)

推荐阅读

清晰易懂的numpy入门教程

清晰易懂的numpy进阶教程

深度好文 | Matplotlib可视化最有价值的50个图表（附完整Python源代码）

