pandas

基于NumPy构建，利用它的高级数据结构和操作工具，可使数据分析工作变得更加便捷高效.

符号标记

s | 一个Series对象.
df | 一个DataFrame对象.

导入包（Pandas 0.20.1）

```
import numpy as np
import pandas as pd
```

基本数据结构

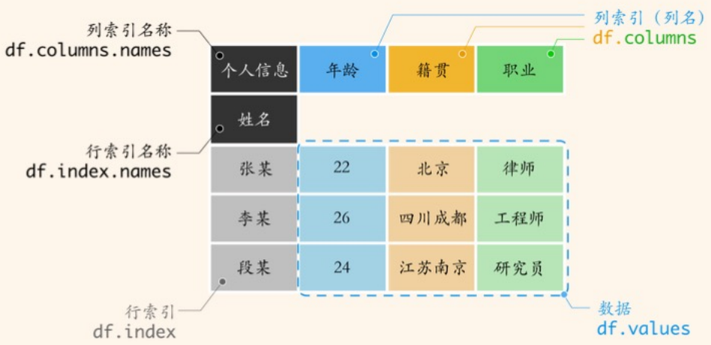
Series

一维数据结构，包含行索引和数据两个部分.


```
s = pd.Series([14, 15, 17],
              index=[u'张某', u'李某', u'段某'])
```

DataFrame

二维数据结构，包含带索引的多列数据，各列的数据类型可能不同.




```
df = pd.DataFrame([[22, u'北京', u'律师' ],
                   [26, u'四川成都', u'工程师'],
                   [24, u'江苏南京', u'研究员']],
                  index=[u'张某', u'李某', u'段某'],
                  columns=[u'年龄', u'籍贯', u'职业'])
```

文件读写

从文件中读取数据（DataFrame）

pd.read_csv() | 从CSV文件读取.

参数：file，文件路径；sep，分隔符；index_col，用作行索引的一列或者多列；usecols，选择列；encoding，字符编码类型，通常为'utf-8'.

pd.read_table() | 从制表符分隔文件读取，如TSV.
pd.read_excel() | 从Excel文件读取.
pd.read_sql() | 从SQL表或数据库读取.
pd.read_json() | 从JSON格式的URL或文件读取.
pd.read_clipboard() | 从剪切板读取.

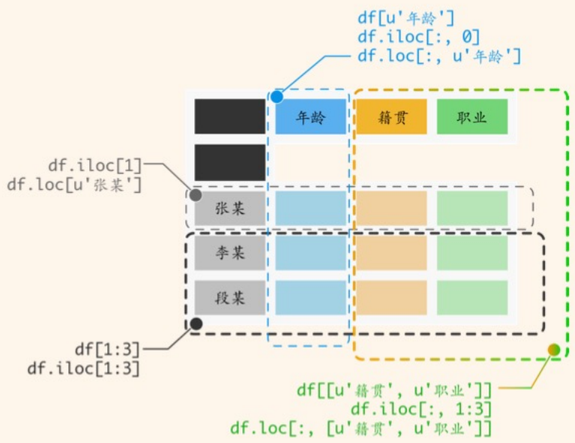
将DataFrame写入文件

df.to_csv() | 写入CSV文件.

参数：file，文件路径；sep，分隔符；columns，写入文件的列；header，是否写入表头；index，是否写入索引.

df.to_excel() | 写入Excel文件.
df.to_sql() | 写入SQL表或数据库.
df.to_json() | 写入JSON格式的文件.
df.to_clipboard() | 写入剪切板.

数据索引



df[5:10] | 通过切片方式选取多行.
df[col_label] or df.col_label | 选取列.
df.loc[row_label, col_label] | 通过标签选取行/列.
df.iloc[row_loc, col_loc] | 通过位置（自然数）选取行/列.

数据探索

s.unique() | 唯一值.
s.value_counts() | 唯一值及其计数.
df.head(n) | 前n行数据.
df.tail(n) | 后n行数据.
df.sample(n) | 随机采样的n行数据.
df.shape | 行数和列数.
df.info() | 样本数、数据类型和内存占用等信息.
df.describe() | 描述性统计信息汇总.

筛选与过滤

df[u'职业'].isin([u'研究员']) | 判断“职业”是否包含“研究员”.
df[df[u'年龄'] > 25] | 逻辑表达式筛选行.
df.loc[df[u'年龄'] > 25, [u'职业']] | 逻辑表达式筛选行，并筛选列.
df.filter('regex') | 筛选满足表达式的列.
df.drop([u'李某'], axis=0) | 删除“李某”行.
df.drop([u'年龄'], axis=1) | 删除“年龄”列.
df.drop_duplicates() | 删除重复样本.
df.select_dtypes() | 根据数据类型包含(include)或去除(exclude)列.

调整索引和修改标签

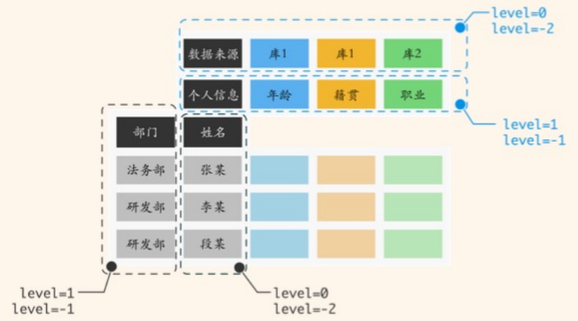
inplace=True，更改原始Pandas对象；
axis=0，纵向轴；axis=1，横向轴.

df.astype({u'年龄':'int8'}) | 数据类型转换.
df.index = ['a', 'b', 'c'] | 修改行索引.
df.columns = ['a', 'b', 'c'] | 修改列索引.
df.set_index() | 设置某一列为索引.
df.reset_index() | 重置索引为自然数索引.
df.reindex(index, columns=['A', 'B']) | 根据index和columns进行重排.
df.rename(index, columns={'A':'B'}) | 对行索引或列标签进行修改.

排序和排名

df.sort_index(axis=0) | 按照行索引进行排序.
df.sort_values('A', axis=0) | 根据“A”列值进行升序排列.
df.sort_values('A', ascending=False) | 根据“A”列值进行降序排列.
df.rank(axis=0) | 返回元素在所属列的排名.

层次化索引



df.index = [[u'法务部', u'研发部', u'研发部'], [u'张某', u'李某', u'段某']] | 创建层次化索引.
df.index.names = [u'部门', u'姓名']| 创建行索引名称.
df.swaplevel(0, 1) | 互换行索引级别.
df.reorder_levels([1, 0]) | 重排行索引级别.
df.xs(u'年龄', level=1, axis=1) | 根据某一层级进行交叉选择.

统计函数

df.sum() | 求和.
df.mean() | 均值.
df.max() | 最大值.
df.min() | 最小值.
df.median() | 中位数.
df.quantile([0.25, 0.75]) | 分位数.
df.std() | 标准差.
df.var() | 方差.
df.cumsum() | 累和.
df.mode() | 众数.
df.corr() | 相关系数矩阵.
df.cov() | 协方差矩阵.
df.corrwith() | 不同Pandas对象之间的相关性.

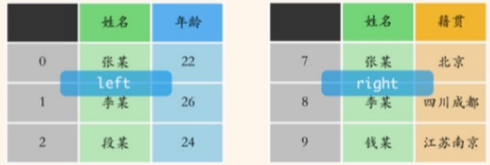
缺失值检测与处理

df.isnull() | 判断每个元素是否为缺失值.
df.notnull() | 判断每个元素是否为非缺失值.
df.fillna({'A':1, 'B':22}) | 多列缺失值填补.
df.dropna() | 删除缺失值所在行/列.

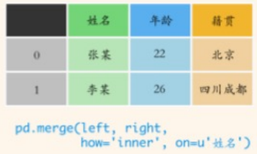
参数：axis，操作轴，默认为横向，即丢弃行；how，丢弃方式；subset，考虑部分行和列；thresh，非缺失值数量下限.

数据合并

数据融合（merge）



inner




```
pd.merge(left, right,
         how='inner', on=u'姓名')
```

outer


```
pd.merge(left, right,
         how='outer', on=u'姓名')
```

left


```
pd.merge(left, right,
         how='left', on=u'姓名')
```

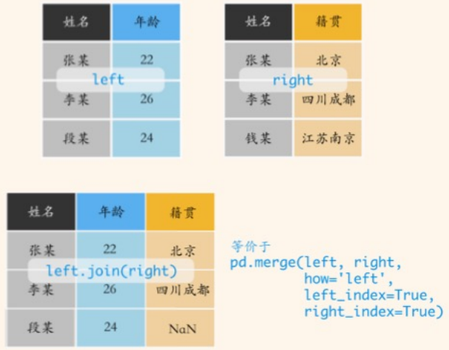
right


```
pd.merge(left, right,
         how='right', on=u'姓名')
```

`pd.merge(left, right)` | 类数据库的数据融合操作.

参数：how，融合方式，包括左连接、右连接、内连接（默认）和外连接；on，连接键；left_on，左键；right_on，右键；left_index，是否将left行索引作为左键；right_index，是否将right行索引作为右键.

数据融合（join）




```
等价于
pd.merge(left, right,
         how='left',
         left_index=True,
         right_index=True)
```

`left.join(right)` | 在索引上的数据融合操作.

数据融合（combine_first）

`left.combine_first(right)`

在数据融合的同时（行索引和列索引取并集），使用right中的值填补left中相应位置的缺失值.

轴向连接

`pd.concat([df1, df2])` | 轴向连接多个DataFrame.

轴向旋转和数据转换

轴向旋转

`df.stack()` | 将数据的列“旋转”为行.
`df.unstack()` | 将数据的行“旋转”为列.

数据转换

`s.map()` | 利用函数或映射进行数据转换.
`df.applymap()` | 利用函数或映射进行数据转换.
`df.replace()` | 替换元素值.
`df.columns.map(str.upper)` | 将列名转换为大写.

数据聚合与分组运算

`df.groupby('A')` | 根据“A”列的值进行分组，并返回一个GroupBy对象.
`df.groupby(['A', 'B'])` | 根据“A”列和“B”列的值组合进行分组，并返回一个GroupBy对象.
`df.groupby('A')['B'].mean()` | 根据“A”列的值进行分组，并计算每一组“B”的均值.
`df.groupby('A').agg(np.mean)` | 根据“A”列的值进行分组，并计算每一组中各列的均值.
`df.apply(np.mean)` | 对DataFrame的每一列求均值.
`df.apply(np.mean, axis=1)` | 对DataFrame的每一行求均值.
`df.pivot_table(index='A', values=['B', 'C'], aggfunc=mean)` | 创建数据透视表，根据“A”列的值进行分组，并计算每一组中“B”和“C”的均值.

离散化和哑变量编码

```
pd.cut(s, bins=[0, 5, 10],
       labels=['A', 'B'])
```
| 离散化和面元划分.

```
pd.qcut(s, 2,
        labels=['A', 'B'])
```
| 等频离散化.

```
pd.get_dummies(df, columns=['A'],
               drop_first=True)
```
对“A”列进行哑变量编码，并去掉第一个编码特征.

串联方法

通过调用多个Pandas方法将多个处理过程串联起来.

```
pd.merge(left, right, how='outer',
         indicator=True)
  .query('_merge == "left_only"')
  .drop(['_merge'], axis=1)
```
保留在left中但不在right中的行.

文本数据规整

s.str.method

矢量化字符串方法，可跳过缺失值，遇缺失值将不报错.

`s.str.lower()` | 将所有元素转换为全部小写.
`s.str.upper()` | 将所有元素转换为全部大写.
`s.str.replace()` | 替换值.
`s.str.split(" ").str[0]` | 空格分割，并取列表中的第一个元素.
`s.str.split(" ").str.get(0)` | 空格分割，并取列表中的第一个元素.
`s.str.split(" ", expand=True)` | 空格分割，并扩展为多列.
`s.str.contains(r'\d')` | 利用正则表达式判断是否元素包含数字.
`s.str.extract(r'(\d.)', expand=False)` | 利用正则表达式提取每个元素中的数字.

数据可视化

`df.plot(kind='hist')` | 设置kind参数绘制直方图.
`df.plot.line()` | 调用对象接口绘制折线图.
`df.plot.scatter('x', 'y')` | 绘制x-y散点图.

包括图形：面积图df.plot.area；纵向柱状图df.plot.bar；横向柱状图df.plot.barh；盒图df.plot.box；和核密度图df.plot.kde；蜂巢图df.plot.hexbin；饼图df.plot.pie.