

## 19

## Fundamentals of Pandas

## 聊聊 Pandas

Pandas DataFrame 类似 Excel 表格，有行列标签



数字是知识的终极形态；数字就是知识本身。

*Numbers are the highest degree of knowledge. It is knowledge itself.*

—— 柏拉图 (Plato) | 古希腊哲学家 | 424/423 ~ 348/347 BC



- ▶ `pandas.DataFrame()` 创建 Pandas 数据帧
- ▶ `pandas.DataFrame.add_prefix()` 给 DataFrame 的列标签添加前缀
- ▶ `pandas.DataFrame.add_suffix()` 给 DataFrame 的列标签添加后缀
- ▶ `pandas.DataFrame.axes` 同时获得数据帧的行标签、列标签
- ▶ `pandas.DataFrame.columns` 查询数据帧的列标签
- ▶ `pandas.DataFrame.count()` 返回数据帧每列（默认 `axis=0`）非缺失值数量
- ▶ `pandas.DataFrame.describe()` 用于生成关于数据帧统计摘要信息
- ▶ `pandas.DataFrame.drop()` 用于从 DataFrame 中删除指定的行或列
- ▶ `pandas.DataFrame.head()` 用于查看数据帧的前几行数据，默认情况下，返回数据框的前 5 行
- ▶ `pandas.DataFrame.iiterrows()` 遍历 DataFrame 的行
- ▶ `pandas.DataFrame.iloc()` 通过整数索引来选择 DataFrame 的行和列的索引器
- ▶ `pandas.DataFrame.index` 查询数据帧的行标签
- ▶ `pandas.DataFrame.info` 获取关于数据框摘要信息
- ▶ `pandas.DataFrame.isnull()` 用于检查 DataFrame 中的每个元素是否为缺失值 NaN
- ▶ `pandas.DataFrame.iteritems()` 遍历 DataFrame 的列
- ▶ `pandas.DataFrame.loc()` 通过标签索引来选择 DataFrame 的行和列的索引器
- ▶ `pandas.DataFrame.nunique()` 计算数据帧中每一列的唯一值/独特值数量
- ▶ `pandas.DataFrame.reindex()` 用于重新排序 DataFrame 的列标签
- ▶ `pandas.DataFrame.rename()` 对 DataFrame 的索引标签、列标签或者它们的组合进行重命名
- ▶ `pandas.DataFrame.reset_index()` 将 DataFrame 的行标签重置为默认的整数索引，默认并将原来的行标签转换为新的一列
- ▶ `pandas.DataFrame.set_axis()` 重新设置 DataFrame 的行或列标签
- ▶ `pandas.DataFrame.set_index()` 改变 DataFrame 的索引结构
- ▶ `pandas.DataFrame.shape` 返回一个元组，其中包含数据帧的行数、列数
- ▶ `pandas.DataFrame.size` 用于返回数据帧中元素，即数据单元格总数
- ▶ `pandas.DataFrame.sort_index()` 按照索引的升序或降序对 DataFrame 进行重新排序，默认 `axis = 0`
- ▶ `pandas.DataFrame.tail()` 用于查看数据帧的前几行数据，默认情况下，返回数据框的前 5 行
- ▶ `pandas.DataFrame.to_csv()` 将 DataFrame 数据保存为 CSV 格式文件
- ▶ `pandas.DataFrame.to_string()` 将 DataFrame 数据转换为字符串格式
- ▶ `pandas.DataFrame.values` 返回数据帧中的实际数据部分作为一个多维 NumPy 数组
- ▶ `pandas.Series()` 创建 Pandas Series
- ▶ `seaborn.heatmap()` 绘制热图
- ▶ `seaborn.load_dataset()` 加载 Seaborn 示例数据集



本 PDF 文件为作者草稿，发布目的为方便读者在移动终端学习，终稿内容以清华大学出版社纸质出版物为准。

版权归清华大学出版社所有，请勿商用，引用请注明出处。

代码及 PDF 文件下载：<https://github.com/Visualize-ML>

本书配套微课视频均发布在 B 站——生姜 DrGinger：<https://space.bilibili.com/513194466>

欢迎大家批评指教，本书专属邮箱：[jiang.visualize.ml@gmail.com](mailto:jiang.visualize.ml@gmail.com)

## 19.1 什么是 Pandas?

Pandas 是一个开源的 Python 数据分析库，它提供了一种高效、灵活、易于使用的数据结构，可以完成数据操作、数据清洗、数据分析和数据可视化等任务。Pandas 最基本的数据结构是 Series 和 DataFrame。DataFrame 在本书中被叫做数据帧。

Series 是一种类似于一维数组的对象，相当于 NumPy 一维数组；而 DataFrame 是一种二维表格型的数据结构，可以容纳多种类型的数据，并且可以进行各种数据操作。本章主要介绍 DataFrame。

Pandas 还提供了大量的数据处理和操作函数，例如数据筛选、数据排序、数据聚合、数据合并等等。因此，Pandas 成为了 Python 数据科学和机器学习领域的重要工具之一。

### 比较 NumPy array、Pandas DataFrame

NumPy array 和 Pandas DataFrame 都是 Python 中重要的数据类型，但是两者存在区别。

NumPy array 是多维数组对象，一般要求所有元素具有相同的数据类型，即本书前文提到的**同质性** (homogeneous)，从而保证高效存储运算。

Pandas DataFrame 是一个二维表格数据结构，类似于 Excel 表格，包含行标签和列标签。Pandas DataFrame 由多个列组成，每个列可以是不同的数据类型。举个例子，鸢尾花数据集前 4 列都是**定量数据** (quantitative data)，而最后一列鸢尾花标签是**定性数据** (qualitative data)。

NumPy array 使用整数索引，类似于 Python 列表。Pandas DataFrame 支持自定义行标签和列标签，可以使用标签而不仅仅是整数索引进行数据访问。

注意，本章中的行标签、列标签特指数据帧的标签；而对于数据帧，行索引、列索引则是指行列整数索引，这一点类似 NumPy 二维数组。默认情况下，数据帧行标签、列标签均为基于 0 的整数索引。

如图 1 所示，给一个 NumPy 二维数组加上行标签和列标签，我们便得到了一个 Pandas DataFrame。当然，Pandas DataFrame 也可以转化成 NumPy 数组。这是本章后续要介绍的内容。

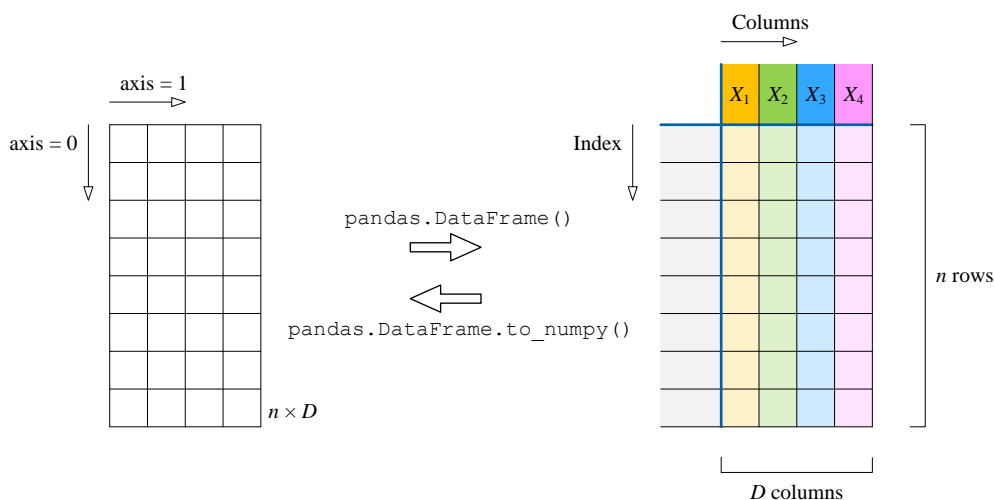


图 1. 比较 NumPy array 和 Pandas DataFrame，以及两者的相互转化

Pandas DataFrame 更适用于处理结构化数据，如表格、CSV 文件、SQL 数据库查询结果等等。

此外，Pandas DataFrame 还支持时间序列数据。Pandas DataFrame 中的时间序列数据通常是指具有时间索引的数据，其中时间可以是一系列日期、时间戳或时间间隔，对应于数据的每个行或每个数据点。

Pandas DataFrame 提供大量数据操作、处理缺失值、数据过滤、数据合并、数据透视等更高级的数据分析功能。

实际应用中，Pandas 和 NumPy 常常一起使用，Pandas 负责数据的组织、清洗和分析，而 NumPy 负责底层数值计算。

## 如何学习 Pandas

学习 Pandas 需要从以下几个板块入手：

**Pandas 基础知识：**需要学习 Pandas 的数据结构，包括 Series 和 DataFrame，掌握如何创建、读取、修改、删除、索引和切片等操作，以及如何处理缺失值和重复值等数据清洗技巧。

**数据操作：**Pandas 提供了丰富的数据操作函数，例如数据筛选、排序、合并、聚合、透视等等。需要学习这些函数的用法和应用场景，以便在数据分析和处理中灵活运用。

**数据可视化：**Pandas 本身具备一些基本可视化工具；同时 Pandas 可以与 Matplotlib、Seaborn、Plotly 等库结合使用，进行数据可视化，大家需要学习如何使用这些库进行可视化和图表绘制。

**时间序列：**Pandas 中的时间序列是一种强大的数据结构，用于处理时间相关的数据，它能够轻松地对时间索引的数据进行清理、切片、聚合和频率转换等操作。同时，配合 Statsmodels 等 Python 库，可以进一步完成时间序列分析、建模模拟、机器学习等。

## 19.2 创建数据帧：从字典、列表、NumPy 数组 ...

在 Pandas 中，可以使用多种方法创建 DataFrame，下面介绍几种常用方法。

### 字典 dict

可以用 Python 中的字典 dict 来创建 Pandas DataFrame。字典的键 key 将成为 DataFrame 的列标签，而字典的值 value 将成为 DataFrame 的列数据。图 2 给出了一个示例。

**a** 将 pandas 导入，并定义别名 pd。运行后，Pandas 库将被导入，然后可以使用别名 pd 来调用 Pandas 的函数和类，例如 pd.DataFrame()、pd.Series() 等等。

**b** 构造一个字典。字典的键分别是 'Integer'、'Greek'，对应 DataFrame 的列标签。每个键对应的值是一个列表，这些列表将成为 DataFrame 中相应列的数据。

请确保字典中的每个值（列表）的长度相同，以便正确创建 DataFrame。如果长度不一致，将会引发异常，异常信息为 'ValueError: All arrays must be of the same length'。

本 PDF 文件为作者草稿，发布目的为方便读者在移动终端学习，终稿内容以清华大学出版社纸质出版物为准。

版权归清华大学出版社所有，请勿商用，引用请注明出处。

代码及 PDF 文件下载：<https://github.com/Visualize-ML>

本书配套微课视频均发布在 B 站——生姜 DrGinger：<https://space.bilibili.com/513194466>

欢迎大家批评指教，本书专属邮箱：[jiang.visualize.ml@gmail.com](mailto:jiang.visualize.ml@gmail.com)

c 利用 `pandas.DataFrame()` 创建一个二维数据结构称为 `DataFrame`。

d 利用 `pandas.DataFrame.set_index()` 将数据帧的 'Integer' 这一列设置为行标签，原理如图 3 所示。此外，可以用 `pandas.DataFrame.reset_index()` 重置行标签，将行标签设置为从 0 开始的整数索引，同时加个原来的行标签转换成一个新的列。使用 `pandas.DataFrame.reset_index()` 时，如果设置 `drop=True`，原来的行标签将会被删除。

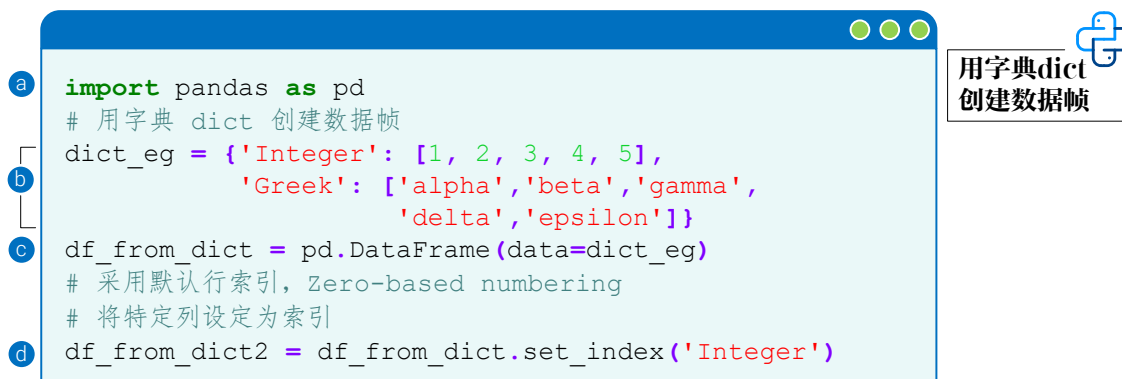


图 2. 用字典创建 Pandas 数据帧

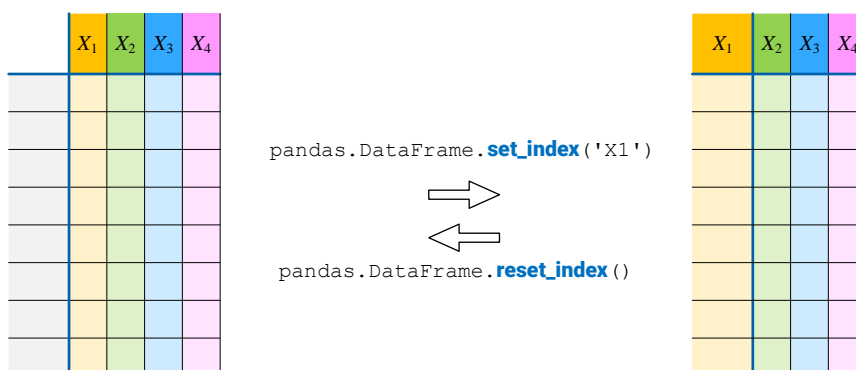


图 3. 设置 DataFrame 的索引

## 列表 list

还可以使用 Python 中的列表 `list` 来创建 Pandas `DataFrame`。列表 `list` 每个列代表 `DataFrame` 的一列数据，如图 4 所示。

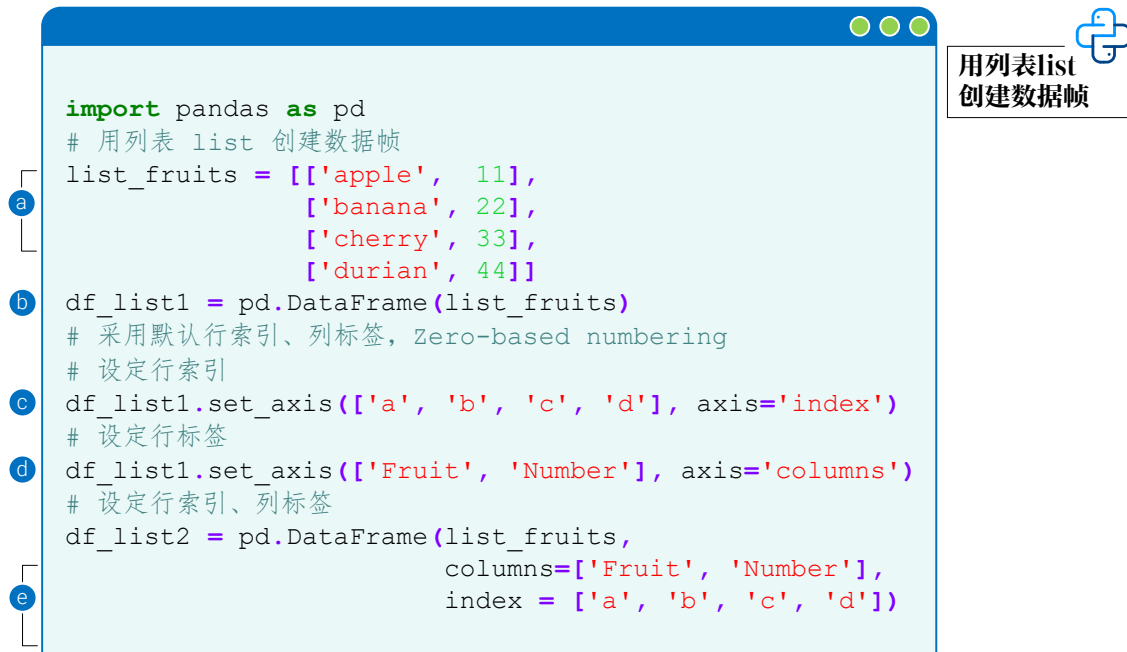


图 4. 用列表创建 Pandas 数据帧

图 4 中 **a** 构造了一个 4 行、2 列的列表。 **b** 利用 `pandas.DataFrame()` 将列表转化为 Pandas 数据帧。

`pandas.DataFrame()` 这个函数的重要参数有 `pandas.DataFrame(data = ..., index = ..., columns = ...)`。其中，`data` 可以是各种数据类型，包括字典、列表、NumPy 数组、Pandas Series 等。这些数据将用于构建 DataFrame 的内容。而 `index` 用于指定行标签的数据。注意，`index` 是一个可选参数，默认为从 0 开始的整数索引。函数中 `columns` 参数用于指定列标签的数据。它也是一个可选参数，默认为从 0 开始的整数索引。 **b** 创建的数据帧的行标签、列标签均为默认从 0 开始的整数索引。

对于已经创建的数据帧，可以通过 `pandas.DataFrame.set_axis()` 修改行标签 (**e**)、列标签 (**d**)。

而 **e** 创建数据帧时设定了行标签、列标签。

## NumPy 数组

要使用二维 NumPy 数组创建 Pandas DataFrame，可以直接将二维 NumPy 数组作为参数传递给 `Pandas.DataFrame()` 函数。NumPy 数组每一行的元素将成为 DataFrame 的一行，而每一列的元素将成为 DataFrame 的一列。

图 5 中 **a** 利用 `numpy.random.normal()` 函数生成一个形状为 (10, 4) 的二维数组，数组中的元素是从高斯分布中随机抽取的样本数据。

**b** 利用 `pandas.DataFrame()` 创建数据帧，并设置列标签。

**c** 则是在 for 循环中生成列表，然后再将其转化成数据帧。

Pandas 还支持从 Excel 文件、SQL 数据库、JSON、HTML 等数据来源中读取数据来创建 DataFrame。

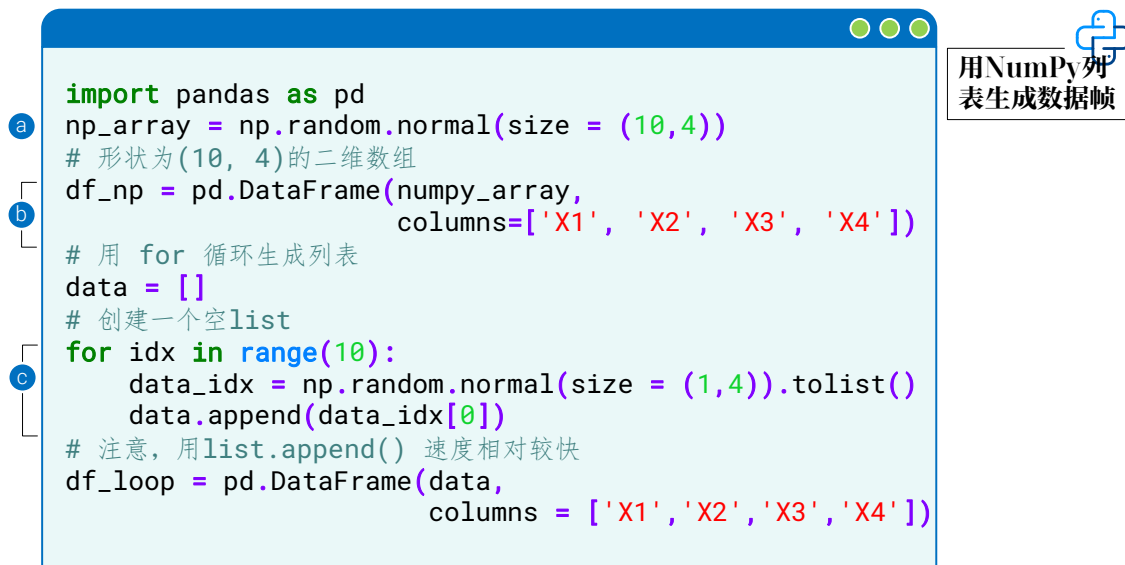


图 5. 用 NumPy 数组创建 Pandas 数据帧

## 19.3 数据帧操作：以鸢尾花数据为例

本书前文介绍过鸢尾花数据集 (Fisher's Iris data set)。这一节我们利用鸢尾花数据集介绍常用数据帧操作。

### 导入鸢尾花数据

图 6 所示为从 Seaborn 库中导入鸢尾花数据集。

- a 导入 Seaborn 库时使用的 `as sns` 是给 Seaborn 库起了一个别名，以方便在代码中使用。
  - b 利用 `seaborn.load_dataset()` 函数导入鸢尾花数据集，格式为数据帧。导入 Seaborn 库时使用的 `import seaborn as sns` 是给 Seaborn 库起了一个简称，以方便在代码中使用。在 Seaborn 中，"iris" 数据集通常是以 Pandas DataFrame 的形式加载的，它包含了 150 行和 5 列，具体如表 1 所示。每个鸢尾花样本在 DataFrame 中都有一个唯一的行标签 (也是默认行整数索引)，通常从 0 到 149。
- 鸢尾花样本 DataFrame 列标签有 5 个：(第 0 列) 'sepal\_length' 萼片长度，浮点数类型；(第 1 列) 'sepal\_width' 萼片宽度，浮点数类型；(第 2 列) 'petal\_length'：花瓣长度，浮点数类型；(第 3 列) 'petal\_width' 花瓣宽度，浮点数类型；(第 4 列) 'species'：鸢尾花的品种，字符串类型。
- c 利用 `seaborn.heatmap()` 可视化鸢尾花数据集前四列，具体如图 7 所示。
- 代码中 `iris_df.iloc[:, 0:4]` 利用 `pandas.dataframe.iloc[]` 对 Pandas DataFrame 进行切片操作，用于从 DataFrame 中选择特定的行和列。`[:, 0:4]`：这是对 DataFrame 进行切片的部分。在 `iloc` 中，第一个冒号 `:` 表示选择所有的行，而 `0:4` 表示选择列的范围，即列索引位置从 0 到 3，不包括 4。Python 的切片操作通常是左闭右开区间，所以 `0:4` 选择了索引位置 0、1、2 和 3 的列。

下一章专门介绍 Pandas 数据帧的索引和切片。



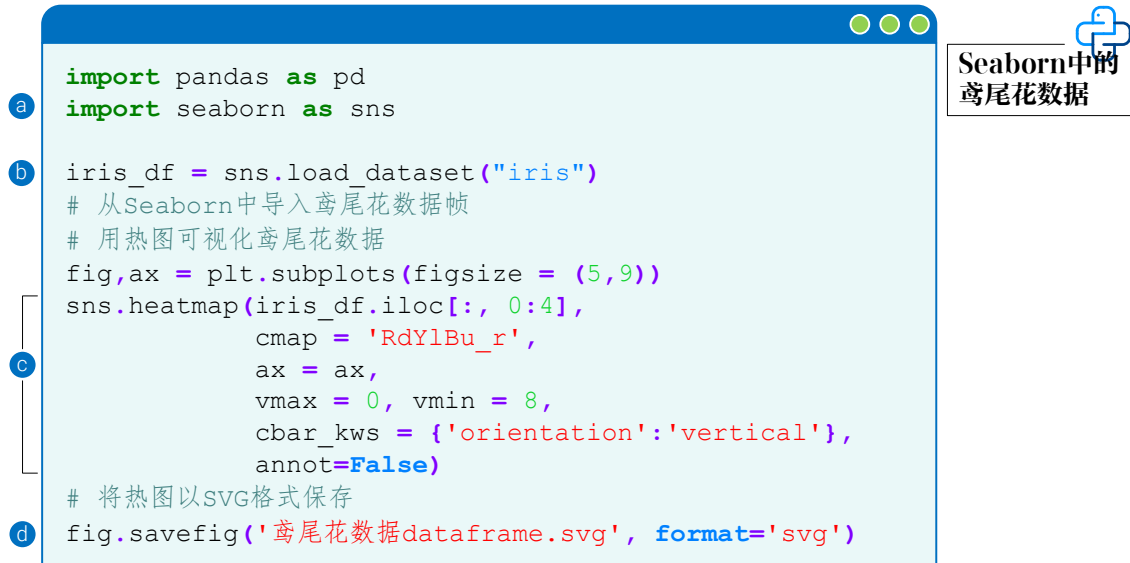


图 6. 从 Seaborn 中导入鸢尾花数据集，格式为数据帧

表 1. 鸢尾花样本数据构成的数据帧

| Index | sepal_length | sepal_width | petal_length | petal_width | species   |
|-------|--------------|-------------|--------------|-------------|-----------|
| 0     | 5.1          | 3.5         | 1.4          | 0.2         | setosa    |
| 1     | 4.9          | 3           | 1.4          | 0.2         | setosa    |
| 2     | 4.7          | 3.2         | 1.3          | 0.2         | setosa    |
| 3     | 4.6          | 3.1         | 1.5          | 0.2         | setosa    |
| 4     | 5            | 3.6         | 1.4          | 0.2         | setosa    |
| ...   | ...          | ...         | ...          | ...         | ...       |
| 145   | 6.7          | 3           | 5.2          | 2.3         | virginica |
| 146   | 6.3          | 2.5         | 5            | 1.9         | virginica |
| 147   | 6.5          | 3           | 5.2          | 2           | virginica |
| 148   | 6.2          | 3.4         | 5.4          | 2.3         | virginica |
| 149   | 5.9          | 3           | 5.1          | 1.8         | virginica |

`pandas.DataFrame.to_csv()` 将 `DataFrame` 数据保存为 CSV (逗号分隔值, comma-separated values) 文件。CSV 是一种常见的文本文件格式，用于存储表格数据，每行代表一条记录，每个字段由逗号或其他特定字符分隔。

`pandas.DataFrame.to_string()` 将 `DataFrame` 数据转换为字符串格式。

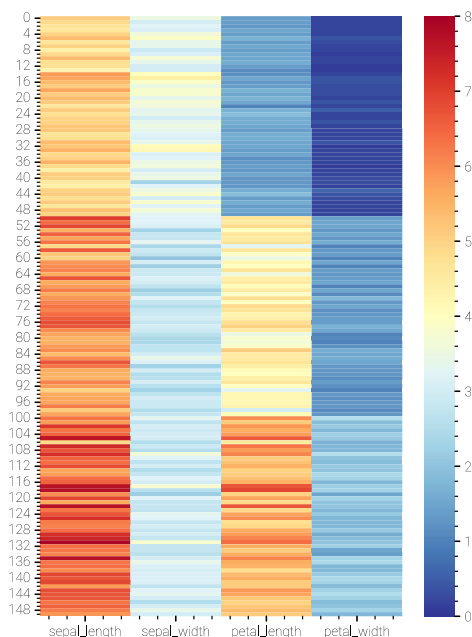
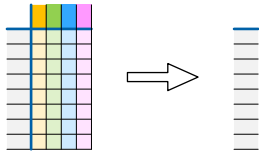
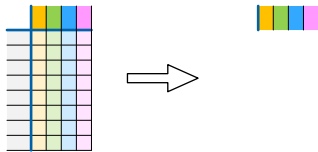


图 7. 热图可视化鸢尾花数据集数据帧

## 数据帧基本信息

Pandas 提供很多函数查询数据帧信息，表 2 介绍几个常用函数。

表 2. 获取数据帧基本信息的几个常用函数 (属性、方法)

| 函数   | 用法   |
|--|--|
| <p><code>pandas.DataFrame.index</code></p>    | <p>查询数据帧的行标签。</p> <p>比如 <code>iris_df.index</code> 的结果为 <code>'RangeIndex(start=0, stop=150, step=1)'</code>。</p> <p>如果想要知道行标签的具体值，则用 <code>list(iris_df.index)</code>。</p> <p>以下是获取数据帧行数的几种不同方法：</p> <pre>iris_df.shape[0] len(iris_df) len(iris_df.index) len(iris_df.axes[0])</pre> |
| <p><code>pandas.DataFrame.columns</code></p>  | <p>查询数据帧的列标签。</p> <p>比如 <code>iris_df.columns</code> 的结果为 <code>'Index(['sepal_length', 'sepal_width', 'petal_length', 'petal_width', 'species'], dtype='object')'</code>。同样 <code>list(iris_df.columns)</code> 可以得到列标签的列表。</p> <p>以下是获取数据帧列数的几种不同方法：</p> <pre>iris_df.shape[1]</pre>  |

本 PDF 文件为作者草稿，发布目的为方便读者在移动终端学习，终稿内容以清华大学出版社纸质出版物为准。

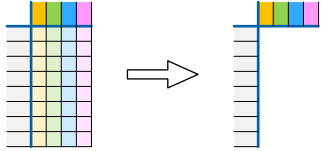
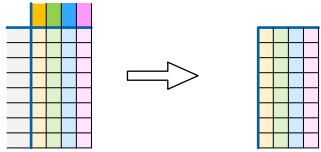
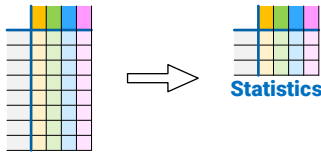
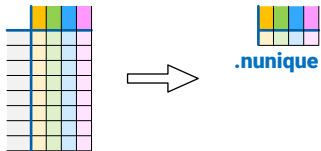
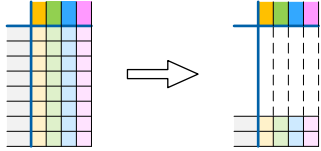
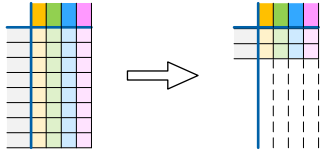
版权归清华大学出版社所有，请勿商用，引用请注明出处。

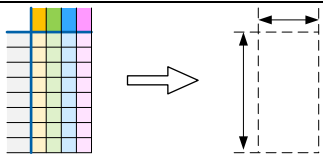
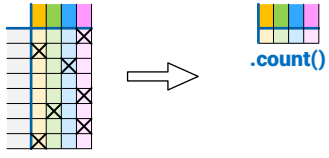
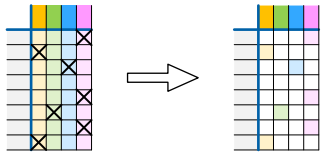
代码及 PDF 文件下载：<https://github.com/Visualize-ML>

本书配套微课视频均发布在 B 站——生姜 DrGinger: <https://space.bilibili.com/513194466>

欢迎大家批评指教，本书专属邮箱：[jiang.visualize.ml@gmail.com](mailto:jiang.visualize.ml@gmail.com)



|  |   |
|--|---|
|  | <pre>len(iris_df.T) # T len(iris_df.columns) len(iris_df.axes[0])</pre>   |
| <p><code>pandas.DataFrame.axes</code></p>         | <p>同时获得数据帧的行标签、列标签。</p> <p>比如 <code>iris_df.axes</code> 的结果为 <code>[RangeIndex(start=0, stop=150, step=1), Index(['sepal_length', 'sepal_width', 'petal_length', 'petal_width', 'species'], dtype='object')]</code>。</p>  |
| <p><code>pandas.DataFrame.values</code></p>       | <p>用于返回数据帧中的实际数据部分作为一个多维 NumPy 数组。返回的数组可以用于进行数值计算、传递给其他库或以其他方式处理数据。</p> <p>比如, <code>iris_df.values</code> 返回的是二维 NumPy 数组。</p>   |
| <p><code>pandas.DataFrame.info</code></p>  | <p>获取关于数据框摘要信息, 比如数据框的结构、数据类型、缺失值情况、内存占用等基本信息, 对于数据的初步探索和诊断非常有用。</p>  |
| <p><code>pandas.DataFrame.describe()</code></p>  | <p>用于生成关于数据框统计摘要信息。它提供了数据的基本统计信息, 如计数、均值、标准差、最小值、最大值和分位数等。本书后文将专门介绍数据框运算, 其中包括统计运算。</p> <p>比如, <code>iris_df.describe()</code> 计算鸢尾花列数据统计值。</p> <p>如果想要打印小数点后一位, 可以用 <code>iris_df.describe().round(1)</code>。</p>  |
| <p><code>pandas.DataFrame.nunique()</code></p>  | <p>用于计算数据帧中每一列的唯一值/独特值 (unique value) 数量。</p> <p>比如, 对于鸢尾花数据来说, 最后一列 (<code>species</code>) 的唯一值个数为 3。</p> <p>类似地, <code>pandas.unique()</code> 可以计算得到数据帧某一列的具体唯一值。</p> <p>比如, <code>iris_df['species'].unique()</code> 的结果为 <code>array(['setosa', 'versicolor', 'virginica'], dtype=object)</code>。</p> |
| <p><code>pandas.DataFrame.head()</code></p>     | <p>用于查看数据帧的前几行数据, 默认情况下, 返回数据框的前 5 行。</p> <p>比如, <code>iris_df.head(2)</code> 返回数据帧前 2 行。</p>   |
| <p><code>pandas.DataFrame.tail()</code></p>     | <p>用于查看数据帧的后几行数据, 默认情况下, 返回数据框的后 5 行。</p> <p>比如, <code>iris_df.tail(2)</code> 返回数据帧后 2 行。</p>   |
| <p><code>pandas.DataFrame.shape</code></p>   | <p>用于获取数据帧的维度信息。函数返回一个元组, 其中包含数据帧的行数、列数。</p> <p>比如, <code>iris_df.shape</code> 返回的结果为 <code>(150, 5)</code>。</p>  |

|   |   |
|---|---|
|  |   |
| <p><code>pandas.DataFrame.size</code></p>   | <p>用于返回数据帧中元素，即数据单元格总数，就是数据帧行数乘以列数的结果。</p> <p>比如，<code>iris_df.size</code> 返回的结果为 750。</p>  |
|  | <p>返回数据帧每列（默认 <code>axis=0</code>）非缺失值数量。这个函数可以快速了解每列中有多少个有效的非缺失数据，这对于数据清洗和数据质量的检查非常有用。将参数设置为 <code>axis=1</code>，可以查询每行的非缺失值数量。</p> <p>比如，<code>iris_df.count() * 100 / len(iris_df)</code> 计算每一列非缺失值的百分比。</p>   |
|  | <p>用于检查 DataFrame 中的每个元素是否为缺失值 NaN。函数返回一个与原始 DataFrame 结构相同的布尔值 DataFrame，其中的每个元素都对应于原始 DataFrame 中的一个元素，并且其值为 <code>True</code> 表示该元素是缺失值，<code>False</code> 表示该元素不是缺失值。</p> <p>比如，<code>iris_df.isnull().sum() * 100 / len(iris_df)</code> 计算每一列缺失值百分比。</p> |


## 循环

如图 8 所示，在 Pandas 中可以使用 `iterrows()` 方法来遍历 DataFrame 的行，或者使用 `iteritems()` 或 `items()` 方法来循环 DataFrame 的列。另外，还可以直接使用 `for` 循环来遍历 DataFrame 的列。

```
import pandas as pd
import seaborn as sns

iris_df = sns.load_dataset("iris")
# 从Seaborn中导入鸢尾花数据帧
# 遍历数据帧的行
a for idx, row_idx in iris_df.iterrows():
    print('=====')
    print('Row index =', str(idx))
    print(row_idx['sepal_length'],
          row_idx['sepal_width'])

# 遍历数据帧的列
b for column_idx in iris_df.iteritems():
    print(column_idx)
```



遍历数据帧的行、列

图 8. 遍历数据帧行、列

## 修改数据帧

Pandas 还提供了各种修改数据帧行标签、列标签函数，如。

表 3. 修改数据帧行标签、列标签

| 函数   | 用法   |
|--|--|
| <code>pandas.DataFrame.rename()</code>     | <p>对 DataFrame 的索引标签、列标签或者它们的组合进行重命名。</p> <p>需要注意的是，<code>rename()</code> 方法默认返回新的 DataFrame，如果想要在原地修改 DataFrame，可以将 <code>inplace=True</code> 参数设置为 <code>True</code>。</p> <p>比如，对列标签重命名：</p> <pre>iris_df.rename(columns={'sepal_length': 'X1',                         'sepal_width': 'X2',                         'petal_length': 'X3',                         'petal_width': 'X4',                         'species': 'Y'})</pre> <p>比如，对行标签重命名，给每个行标签前面加前缀 <code>idx_</code>：</p> <pre>iris_df.rename(lambda x: f'idx_{x}')</pre> <p>每个行标签后面加后缀 <code>_idx</code>：</p> <pre>iris_df.rename(lambda x: f'{x}_idx')</pre> |
| <code>pandas.DataFrame.add_suffix()</code> | <p>给 DataFrame 的列标签添加后缀，并返回一个新的 DataFrame，原始 DataFrame 保持不变。这个方法对于在合并多个 DataFrame 时，避免列名冲突很有用。通过添加后缀，可以清楚地区分来自不同 DataFrame 的列。</p> <p>比如，<code>iris_df_suffix = iris_df.add_suffix('_col')</code></p> <p>以上数据帧要想除去列标签后缀 <code>_col</code>，可以用：</p> <pre>iris_df_suffix.rename(columns = lambda x: x.strip('_col'))</pre>   |
| <code>pandas.DataFrame.add_prefix()</code> | <p>给 DataFrame 的列标签添加前缀，并返回一个新的 DataFrame，原始 DataFrame 保持不变。这个方法对于在合并多个 DataFrame 时，避免列名冲突很有用。通过添加前缀，可以清楚地区分来自不同 DataFrame 的列。</p> <p>比如，<code>iris_df_prefix = iris_df.add_prefix('col_').head()</code></p> <p>以上数据帧要想除去列标签前缀 <code>col_</code>，可以用：</p> <pre>iris_df_prefix.rename(columns = lambda x: x.strip('col_'))</pre>  |

## 更改列标签顺序

如图 9 所示，数据帧创建后，列标签的顺序可以根据需要进一步修改。

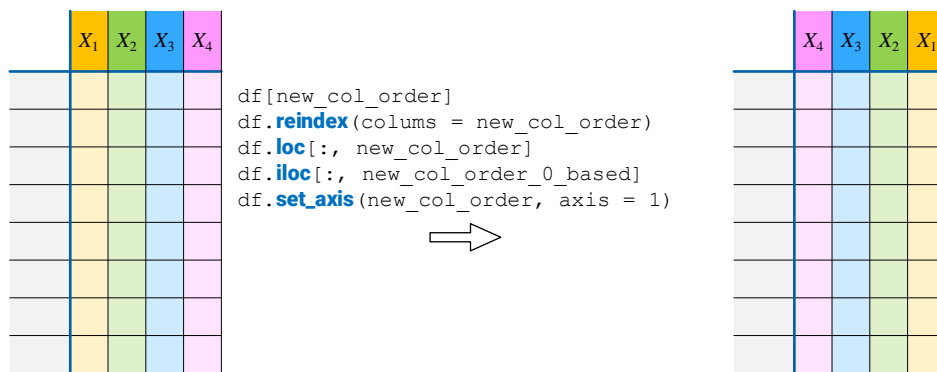


图 9. 修改列标签顺序

`pandas.DataFrame.reindex()` 方法用于重新排序 DataFrame 的列标签。

一般来讲, `pandas.DataFrame.loc()` 可以用来索引、切片数据帧; 当然这个方法也可以用来重新排序列标签。下一章将专门介绍数据帧索引和切片。

`pandas.DataFrame.iloc()` 是 `pandas` 中用于通过整数索引来选择 DataFrame 的行和列的索引器。与 `pandas.DataFrame.loc` 不同, `iloc` 使用整数索引而不是标签索引。


```

import pandas as pd
import seaborn as sns

iris_df = sns.load_dataset("iris")
# 从Seaborn中导入鸢尾花数据帧

# 自定义列标签顺序
new_col_order = ['species',
                  'sepal_length', 'petal_length',
                  'sepal_width', 'petal_width']
a df_1 = iris_df[new_col_order]
b df_2 = iris_df.reindex(columns=new_col_order)
c df_3 = iris_df.loc[:, new_col_order]
d df_4 = iris_df.iloc[:, [4,0,2,1,3]]
e df_5 = iris_df.set_axis(new_col_order, axis=1)

```



**修改列标签  
顺序**

图 10. 修改列标签顺序

## 更改行标签顺序

图 11 介绍几种修改行标签顺序的方法。

- a 用 `pandas.DataFrame.reindex()` 重新排序 DataFrame 的行标签。
- b 用 `pandas.DataFrame.loc()` 通过定义行标签来重新排序 DataFrame 行顺序。下一章还会用这个函数在 `axis = 0` 方向进行索引、切片。
- c 用 `pandas.DataFrame.loc()` 通过定义整数行标签来重新排序

DataFrame 行顺序。d pandas.DataFrame.sort\_index() 按照索引的升序或降序对 DataFrame 进行重新排序，默认 axis = 0。

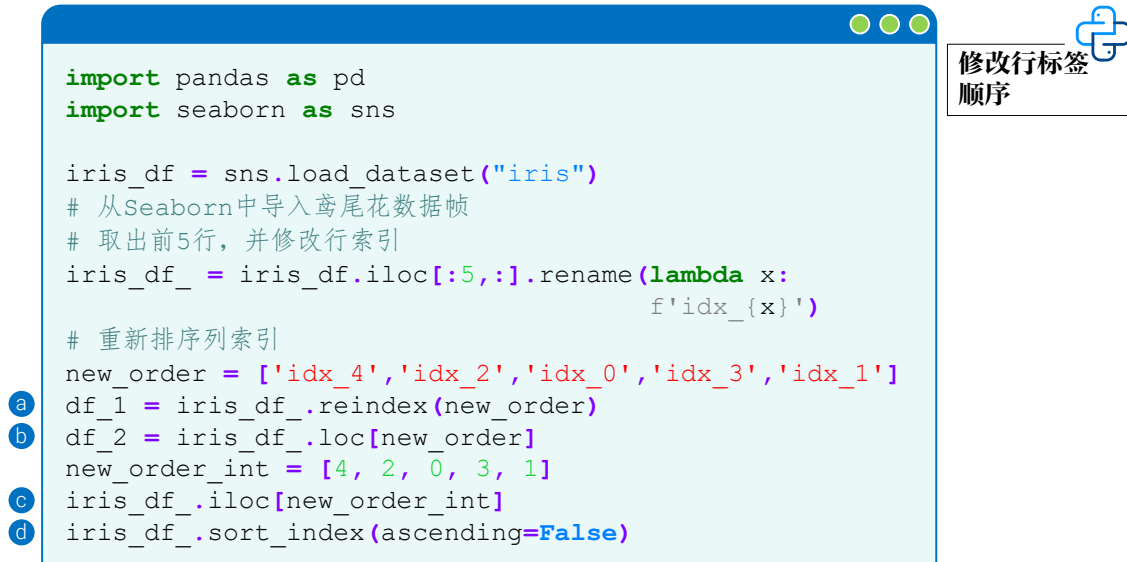


图 11. 修改行标签顺序

## 删除

pandas.DataFrame.drop() 方法用于从 DataFrame 中删除指定的行或列。默认情况下，drop() 方法不对原始 DataFrame 做修改，而是返回一个修改后的副本。将 inplace 参数设置为 True，inplace = True, 可以在原地修改 DataFrame，而不返回一个新的 DataFrame。



图 12. 删除特定行、列

Pandas 库最佳参考资料莫过于“Pandas 之父”Wes McKinney 创作的 *Python for Data Analysis*，全书开源，地址为：

<https://wesmckinney.com/>