

# Конспект по теме «Работа с несколькими источниками данных»

## Срез по данным из внешнего словаря

При работе со срезами можно использовать внешние переменные не только числового или строкового типа, но и листы, словари, серии и даже датафреймы. Обращаться к ним можно, как к обычным внешним переменным. Если для среза используется лист, то проводится проверка, что значение в определённой колонке входит или не входит в лист:

```
our_list = [1, 2, 3]
print(data.query('column in @our_list'))
```

Аналогичная проверка осуществляется с помощью словаря, но проверяется, что значение в определённой колонке входит или не входит в ключи словаря:

```
our_dict = {0: 10, 1: 11, 2: 12}
print(data.query('column in @our_dict'))
```

Когда в переменной сохранён объект `Series`, конструкция `column in @our_series` проверит вхождение в список значений, а не индексов:

```
our_series = pd.Series([10,11,12])
print(data.query('column in @our_series'))
```

Если нужно проверить вхождение в индекс, это указывают явно, дописывая `index` через точку: `column in @our_series.index`:

```
our_series = pd.Series([10,11,12])
print(data.query('column in @our_series.index'))
```

Когда имеют дело с объектом `DataFrame`, вхождение в индекс проверяют так же, как в `Series` — приписав `index` через точку к имени датафрейма:

```
our_dataframe = pd.DataFrame ({
    'column1': [2, 4, 6],
    'column2': [3, 2, 2],
    'column3': ['A', 'B', 'C'],
})
print(data.query('column in @our_dataframe.index'))
```

Для проверки вхождения в какой-либо столбец передают его имя:

```
our_dataframe = pd.DataFrame ({
    'column1': [2, 4, 6],
    'column2': [3, 2, 2],
    'column3': ['A', 'B', 'C'],
})
print(data.query('column in @our_dataframe.column2'))
```

## Добавляем столбец

Несколько гистограмм можно отобразить на одном графике. Для этого можно применять следующую конструкцию:

```
ax = data1.plot(kind='hist', y='column1', histtype='step', range=(0, 500), bins=25,
                linewidth=5, alpha=0.7, label='raw')
data2.plot(kind='hist', y='column1', histtype='step', range=(0, 500), bins=25,
            linewidth=5, alpha=0.7, label='filtered', ax=ax, grid=True, legend=True)
```

Обратите внимание, что мы вызвали не метод `hist()`, а `plot()` с параметром `kind`, которому установили значение `kind='hist'`. Это та же гистограмма, только поддерживающая параметры, которые нельзя задействовать методом `hist()`:

- `histtype` — тип гистограммы, по умолчанию — это столбчатая (закрашенная). Значение `'step'` чертит только линию.
- `linewidth` — толщина линии графика в пикселях.
- `alpha` — густота закрашки линии. 1 — это 100% закрашка; 0 — прозрачная линия.

- `label` — название линии.
- `ax`. Метод `plot()` возвращает оси, на которых был построен график. Чтобы обе гистограммы расположились на одном графике, сохраним оси первого графика в переменной `ax`, а затем передадим её значение параметру `ax` второго `plot()`. Так, сохранив оси одной гистограммы и построив вторую на осях первой, мы объединили два графика.
- `legend`: выводит легенду — список условных обозначений на графике.

При добавлении столбцов в датафрейм, нужно учесть несколько нюансов. Пусть у нас есть два датафрейма: `data1` и `data2`. Добавим в `data1` новую колонку, значения которой будут совпадать со значениями столбца `data2['column']`:

```
data1['new_column'] = data2['column']
```

Если бы столбец `new` уже был в `data1`, то все его элементы были бы удалены, а вместо них записаны новые.

Кажется просто: pandas копирует столбец из `data2` и вставляет его в `data1`, однако всё сложнее. Для каждой строки первого датафрейма pandas ищет «пару» — строку с таким же индексом во втором датафрейме. Находит и берёт значение из этой строки. В нашем случае индексы в `data1` и `data2` совпадали, и всё казалось простым копированием строк по порядку. Если же индексы не будут совпадать, например, в `data2` не будет некоторых значений индекса `data1`, то при копировании столбца на их месте будет значение `NaN`.

Число строк в `data2` не обязательно должно совпадать с числом строк `data1`. Если в `data2` не хватит значений, то будет `None`. А будут лишние — просто не попадут в обновлённый датафрейм. А вот повторяющиеся значения в индексе `data2` приведут к ошибке. Pandas не поймёт, какое из значений следует подставить в `data1`.

Отдельный столбец можно создать и без датафрейма, в `Series` — это будет набор значений с индексами. При попытке присвоить объект с индексами, pandas подберёт соответствующие индексам строки. Если передавать столбцу список значений без индекса, такой как `list`, присвоение будет идти по порядку строк.

## Объединяем данные из двух таблиц

При работе над задачей нужно грамотно выбирать метод усреднения, так как он может повлиять на выводы. Где-то среднее арифметическое более точно опишет данные, а где-то может дать некорректный результат - тогда нужно вычислять медиану.

Метод `pivot_table` группирует данные, а что с ними делать, указывает значение параметра `aggfunc`. Среди таких значений есть `'first'` — первое значение из группы и `'last'` — последнее значение из группы.

В одном вызове `pivot_table` можно передать параметру `aggfunc` список нескольких функций — в результирующей таблице они будут в соседних столбцах.

## Переименование столбцов

Когда в индексе не одно значение, а целый список, то получаются двухэтажные названия столбцов — *мультииндекс*. Вообще индексы можно представить как ещё один столбец в датафрейме. Выходит, мультииндекс — несколько столбцов. Это справедливо и для названий столбцов: они как дополнительные строки в датафрейме. В таком случае мультииндекс — это две и более строк с названиями.

## Объединение столбцов методами `merge()` и `join()`

Когда нужно к существующему датафрейму добавить несколько новых столбцов, существует более лаконичный способ сделать это, по сравнению добавлением каждого столбца по очереди. Такая процедура называется объединение (`join`) или слияние (`merge`).

Для слияния используем метод `merge()`, параметр `how` — метод объединения:

```
data1.merge(data2, on='column', how='inner')
```

Если некоторые значения в колонке слияния совпадают, то остаются только одни, такой тип объединения называется `inner`, т. е. внутренняя общая область, где есть и данные `data1` и `data2`. Существует тип слияния `outer`, т. е. внешняя общая область — область, где есть данные хотя бы в одном из датафреймов; режим объединения `left`, когда в результате слияния обязательно будут все строки из левого датафрейма (в нашем случае `data1`); и есть полностью аналогичный режим `right`, когда сохраняются все строки из `data2`.

Если совпадут имена столбцов в `data1` и `data2`, то pandas переименует их, чтобы мы могли разобраться, где какое значение. К названию столбца из `data1` в таком случае припишется `_x`, а к столбцу из `data2` — `_y`. Вы можете самостоятельно задать, что приписать к названию столбцов, используя параметр `suffixes=('_x', '_y')` (заменяв `'_x', '_y'` на нужные вам окончания имён столбцов).

Отметим так же, что если столбец индекса именованный, то можно передать его имя в параметр `on`. Объединять можно не только по одному столбцу, но и по совпадению значений в нескольких столбцах — достаточно только передать список в `on`.

Так же в pandas существует аналогичный метод `join()`, который ищет совпадения по индексам в `data1` и `data2`, если не указать параметр `on`. А в случае указания параметра `on` — он будет искать соответствующий столбец в `data1`, и сравнивать его с индексом `data2`. Кроме того, если в `merge()` по умолчанию `how='inner'`, то `join()` использует по умолчанию `how='left'`. Отличается и название параметра `suffixes` — они разделены на 2 независимых `lsuffix` и `rsuffix`. Ещё `join` позволяет объединить сразу более двух датафреймов — их набор можно передать списком вместо одного `data2`.