Kostenloses eBook

LERNEN pandas

Free unaffiliated eBook created from
Stack Overflow contributors.

#pandas

Inhaltsverzeichnis

Über

You can share this PDF with anyone you feel could benefit from it, downloaded the latest version from: pandas

It is an unofficial and free pandas ebook created for educational purposes. All the content is extracted from Stack Overflow Documentation, which is written by many hardworking individuals at Stack Overflow. It is neither affiliated with Stack Overflow nor official pandas.

Use the content presented in this book at your own risk; it is not guaranteed to be correct nor accurate, please send your feedback and corrections to info@zzzprojects.com

Kapitel 1: Erste Schritte mit Pandas

Bemerkungen

Pandas ist ein Python-Paket, das schnelle, flexible und ausdrucksstarke Datenstrukturen bietet, die die Arbeit mit "relationalen" oder "markierten" Daten sowohl einfach als auch intuitiv machen. Ziel ist es, der grundlegende Baustein auf hoher Ebene für die praktische Datenanalyse in Python zu sein.

Die offizielle Pandas-Dokumentation finden Sie hier .

Versionen

Pandas

Ausführung	Veröffentlichungsdatum
0,19,1	2016-11-03
0,19,0	2016-10-02
0,18,1	2016-05-03
0,18,0	2016-03-13
0,17,1	2015-11-21
0,17,0	2015-10-09
0,16,2	2015-06-12
0,16,1	2015-05-11
0,16,0	2015-03-22
0,15,2	2014-12-12
0,15,1	2014-11-09
0,15,0	2014-10-18
0,14,1	2014-07-11
0,14,0	2014-05-31
0,13,1	2014-02-03
0,13,0	2014-01-03

Ausführung	Veröffentlichungsdatum
0,12,0	2013-07-23

Examples

Installation oder Setup

Detaillierte Anweisungen zum Einrichten oder Installieren von Pandas finden Sie hier in der offiziellen Dokumentation .

Pandas mit Anaconda installieren

Die Installation von Pandas und des restlichen NumPy- und SciPy- Stacks kann für unerfahrene Benutzer etwas schwierig sein.

Der einfachste Weg, nicht nur Pandas zu installieren, sondern Python und die beliebtesten Pakete, aus denen der SciPy-Stack (IPython, NumPy, Matplotlib, ...) besteht, sind mit Anaconda eine plattformübergreifende Plattform (Linux, Mac OS X, Windows) Python-Distribution für Datenanalyse und Scientific Computing.

Nach dem Ausführen eines einfachen Installationsprogramms hat der Benutzer Zugriff auf Pandas und den Rest des SciPy-Stapels, ohne dass etwas anderes installiert werden muss, und ohne auf die Kompilierung von Software warten zu müssen.

Installationsanleitungen für Anaconda finden Sie hier .

Eine vollständige Liste der Pakete, die als Teil der Anaconda-Distribution verfügbar sind, finden Sie hier .

Ein weiterer Vorteil der Installation mit Anaconda ist, dass Sie für die Installation keine Administratorrechte benötigen. Die Installation erfolgt im Home-Verzeichnis des Benutzers. Dies macht es auch einfach, Anaconda zu einem späteren Zeitpunkt zu löschen (einfach diesen Ordner löschen).

Pandas mit Miniconda installieren

Im vorherigen Abschnitt wurde beschrieben, wie Pandas als Teil der Anaconda-Distribution installiert werden. Dieser Ansatz bedeutet jedoch, dass Sie weit über einhundert Pakete installieren und das Installationsprogramm herunterladen müssen, das einige hundert Megabyte groß ist.

Wenn Sie mehr Kontrolle über die Pakete haben oder eine begrenzte Internet-Bandbreite haben möchten, ist die Installation von Pandas mit Miniconda möglicherweise eine bessere Lösung.

Conda ist der Paketmanager, auf dem die Anaconda-Distribution aufbaut. Es ist ein Paketmanager, der plattform- und sprachunabhängig ist (er kann eine ähnliche Rolle spielen wie eine Kombination aus Pip und Virtualenv).

Mit Miniconda können Sie eine minimale, eigenständige Python-Installation erstellen und anschließend den Befehl Conda verwenden , um zusätzliche Pakete zu installieren.

Zuerst müssen Sie Conda installieren, und das Herunterladen und Ausführen der Miniconda wird dies für Sie tun. Den Installer finden Sie hier .

Der nächste Schritt ist das Erstellen einer neuen Conda-Umgebung (diese entspricht einer virtualenv, kann aber auch genau angeben, welche Python-Version ebenfalls installiert werden soll). Führen Sie die folgenden Befehle in einem Terminalfenster aus:

```
conda create -n name_of_my_env python
```

Dadurch wird eine minimale Umgebung erstellt, in der nur Python installiert ist. Um dich selbst in diese Umgebung zu bringen:

```
source activate name_of_my_env
```

Unter Windows lautet der Befehl:

```
activate name_of_my_env
```

Der letzte Schritt ist die Installation von Pandas. Dies kann mit dem folgenden Befehl erfolgen:

```
conda install pandas
```

So installieren Sie eine bestimmte Pandas-Version:

```
conda install pandas=0.13.1
```

Um andere Pakete zu installieren, beispielsweise IPython:

```
conda install ipython
```

So installieren Sie die vollständige Anaconda-Distribution:

```
conda install anaconda
```

Wenn Sie Pakete benötigen, die für pip, aber nicht für conda verfügbar sind, installieren Sie einfach pip und verwenden Sie pip, um diese Pakete zu installieren:

```
conda install pip
pip install django
```

Normalerweise installieren Sie Pandas mit einem Paketmanager.

pip Beispiel:

```
pip install pandas
```

Dies erfordert wahrscheinlich die Installation einer Reihe von Abhängigkeiten, einschließlich NumPy, und erfordert einen Compiler, um die erforderlichen Codebits zu kompilieren. Dies kann einige Minuten dauern.

Installation über Anaconda

Laden Sie zunächst Anaconda von der Continuum-Site herunter . Entweder über das grafische Installationsprogramm (Windows / OSX) oder ein Shell-Skript (OSX / Linux). Dazu gehören Pandas!

Wenn Sie nicht möchten, dass die 150 Pakete bequem in Anaconda gebündelt werden, können Sie Miniconda installieren. Entweder über das grafische Installationsprogramm (Windows) oder über das Shell-Skript (OSX / Linux).

Installieren Sie Pandas auf Miniconda mit:

```
conda install pandas
```

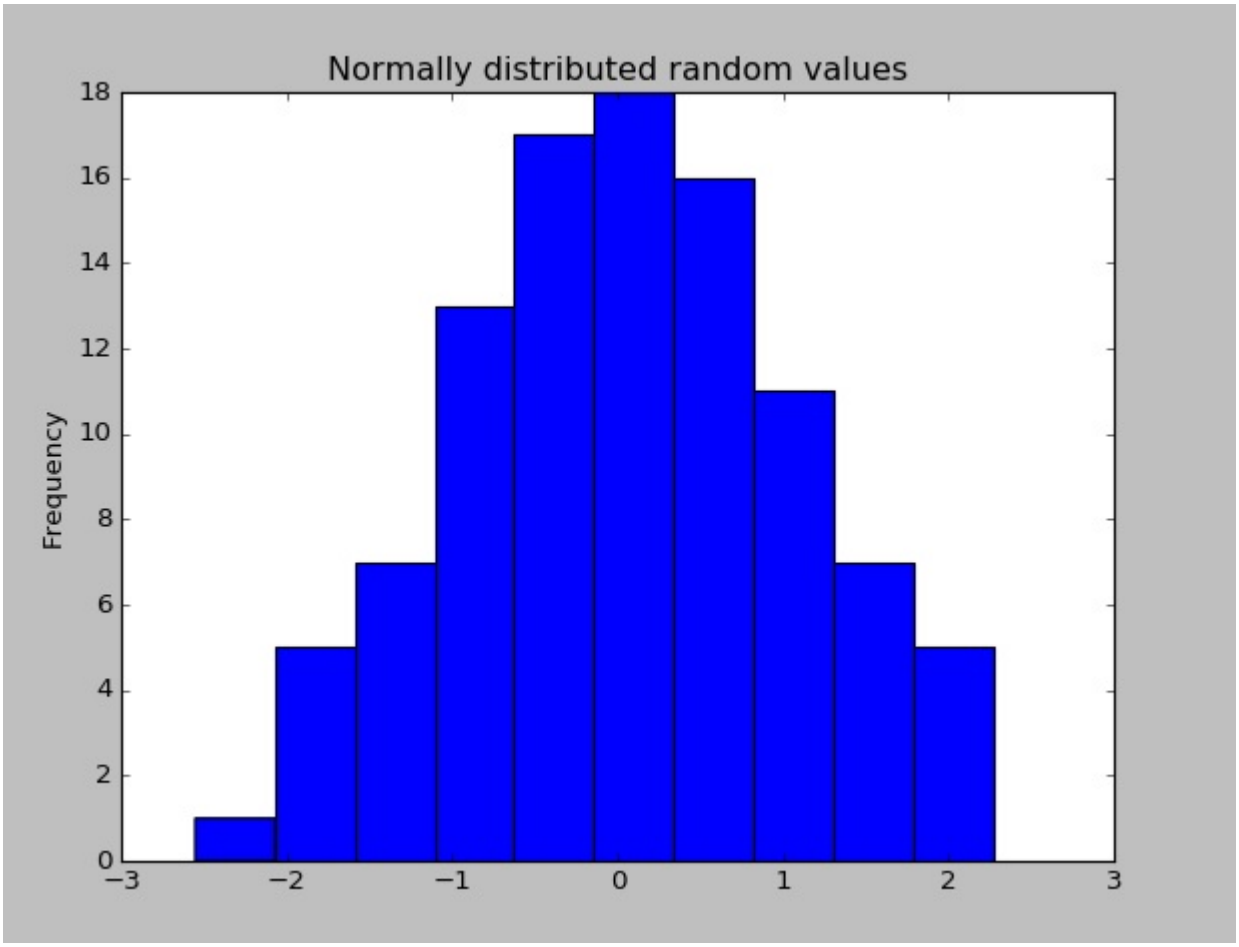
Um Pandas auf die neueste Version in Anaconda oder Miniconda zu aktualisieren, verwenden Sie:

```
conda update pandas
```

Hallo Welt

Nach der Installation von Pandas können Sie überprüfen, ob es ordnungsgemäß funktioniert, indem Sie ein Dataset mit zufällig verteilten Werten erstellen und das Histogramm zeichnen.

```
import pandas as pd  # This is always assumed but is included here as an introduction.
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

np.random.seed(0)

values = np.random.randn(100) # array of normally distributed random numbers
s = pd.Series(values) # generate a pandas series
s.plot(kind='hist', title='Normally distributed random values') # hist computes distribution
plt.show()
```



Überprüfen Sie einige Statistiken der Daten (Mittelwert, Standardabweichung usw.).

```
s.describe()
# Output: count    100.000000
# mean       0.059808
# std        1.012960
# min       -2.552990
# 25%       -0.643857
# 50%        0.094096
# 75%        0.737077
# max        2.269755
# dtype: float64
```

Beschreibende Statistik

Beschreibende Statistiken (Mittelwert, Standardabweichung, Anzahl der Beobachtungen, Minimum, Maximum und Quartile) numerischer Spalten können mit der `.describe()` -Methode berechnet werden, die einen Pandas-Datenrahmen mit beschreibenden Statistiken zurückgibt.

```
In [1]: df = pd.DataFrame({'A': [1, 2, 1, 4, 3, 5, 2, 3, 4, 1],
                           'B': [12, 14, 11, 16, 18, 18, 22, 13, 21, 17],
                           'C': ['a', 'a', 'b', 'a', 'b', 'c', 'b', 'a', 'b', 'a']})

In [2]: df
Out[2]:
   A   B  C
0  1  12  a
```

```
1  2  14  a
2  1  11  b
3  4  16  a
4  3  18  b
5  5  18  c
6  2  22  b
7  3  13  a
8  4  21  b
9  1  17  a

In [3]: df.describe()
Out[3]:
               A          B
count  10.000000  10.000000
mean    2.600000  16.200000
std     1.429841   3.705851
min     1.000000  11.000000
25%     1.250000  13.250000
50%     2.500000  16.500000
75%     3.750000  18.000000
max     5.000000  22.000000
```

Beachten Sie, dass `C` keine numerische Spalte ist, sondern von der Ausgabe ausgeschlossen wird.

```
In [4]: df['C'].describe()
Out[4]:
count     10
unique     3
freq       5
Name: C, dtype: object
```

In diesem Fall fasst das Verfahren kategoriale Daten nach Anzahl der Beobachtungen, Anzahl eindeutiger Elemente, Modus und Häufigkeit des Modus zusammen.

Erste Schritte mit Pandas online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/796/erste-schritte-mit-pandas

Kapitel 2: An DataFrame anhängen

Examples

Eine neue Zeile an DataFrame anhängen

```
In [1]: import pandas as pd

In [2]: df = pd.DataFrame(columns = ['A', 'B', 'C'])

In [3]: df
Out[3]:
Empty DataFrame
Columns: [A, B, C]
Index: []
```

Eine Zeile an einen einzelnen Spaltenwert anhängen:

```
In [4]: df.loc[0, 'A'] = 1

In [5]: df
Out[5]:
   A    B    C
0  1  NaN  NaN
```

Anhängen einer Zeile, gegebene Liste von Werten:

```
In [6]: df.loc[1] = [2, 3, 4]

In [7]: df
Out[7]:
   A    B    C
0  1  NaN  NaN
1  2    3    4
```

Anhängen einer Zeile an ein Wörterbuch:

```
In [8]: df.loc[2] = {'A': 3, 'C': 9, 'B': 9}

In [9]: df
Out[9]:
   A    B    C
0  1  NaN  NaN
1  2    3    4
2  3    9    9
```

Die erste Eingabe in .loc [] ist der Index. Wenn Sie einen vorhandenen Index verwenden, überschreiben Sie die Werte in dieser Zeile:

```
In [17]: df.loc[1] = [5, 6, 7]
```

```
In [18]: df
Out[18]:
   A    B    C
0  1  NaN  NaN
1  5    6    7
2  3    9    9


In [19]: df.loc[0, 'B'] = 8

In [20]: df
Out[20]:
   A  B    C
0  1  8  NaN
1  5  6    7
2  3  9    9
```

Hängen Sie einen DataFrame an einen anderen DataFrame an

Nehmen wir an, wir haben die folgenden zwei DataFrames:

```
In [7]: df1
Out[7]:
    A   B
0  a1  b1
1  a2  b2

In [8]: df2
Out[8]:
    B   C
0  b1  c1
```

Die beiden DataFrames müssen nicht die gleiche Spaltengruppe haben. Die Append-Methode ändert keinen der ursprünglichen DataFrames. Stattdessen wird ein neuer DataFrame zurückgegeben, indem die ursprünglichen beiden angefügt werden. Das Anhängen eines DataFrame an einen anderen ist recht einfach:

```
In [9]: df1.append(df2)
Out[9]:
     A   B    C
0   a1  b1  NaN
1   a2  b2  NaN
0  NaN  b1   c1
```

Wie Sie sehen, ist es möglich, doppelte Indizes zu haben (in diesem Beispiel 0). Um dieses Problem zu vermeiden, können Sie Pandas bitten, den neuen DataFrame für Sie neu zu indexieren:

```
In [10]: df1.append(df2, ignore_index = True)
Out[10]:
     A   B    C
0   a1  b1  NaN
1   a2  b2  NaN
2  NaN  b1   c1
```

An DataFrame anhängen online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/6456/an-dataframe-anhangen

Kapitel 3: Analyse: Alles zusammenbringen und Entscheidungen treffen

Examples

Quintil-Analyse: mit zufälligen Daten

Die Quintilanalyse ist ein allgemeiner Rahmen für die Bewertung der Wirksamkeit von Sicherheitsfaktoren.

Was ist ein Faktor?

Ein Faktor ist eine Methode zum Scoring / Ranking von Wertpapieren. Für einen bestimmten Zeitpunkt und für einen bestimmten Satz von Wertpapieren kann ein Faktor als Pandaserie dargestellt werden, wobei der Index ein Array der Wertpapierkennungen ist und die Werte die Bewertungen oder Ränge sind.

Wenn wir die Faktorwerte über die Zeit nehmen, können wir zu jedem Zeitpunkt den Satz von Wertpapieren in fünf gleiche Buckets oder Quintile unterteilen, basierend auf der Reihenfolge der Faktorwerte. An der Zahl 5 ist nichts besonders Heiliges. Wir hätten 3 oder 10 verwenden können. Aber wir verwenden häufig 5. Schließlich verfolgen wir die Leistung jedes der fünf Buckets, um festzustellen, ob es einen signifikanten Unterschied bei den Renditen gibt. Wir tendieren dazu, uns intensiver auf die Ertragsunterschiede des Eimers mit dem höchsten Rang im Vergleich zum niedrigsten Rang zu konzentrieren.

Beginnen wir mit der Einstellung einiger Parameter und der Generierung von Zufallsdaten.

Um das Experimentieren mit den Mechanismen zu erleichtern, bieten wir einfachen Code zum Erstellen von Zufallsdaten, um eine Vorstellung davon zu erhalten, wie dies funktioniert.

Zufällige Daten enthalten

- **Rückkehr:** erzeugt zufällige Renditen für festgelegte Anzahl von Wertpapieren und Perioden.
- **Signale** : Generieren Sie Zufallssignale für eine bestimmte Anzahl von Wertpapieren und Perioden und mit einem vorgeschriebenen Korrelationsgrad mit den **Renditen** . Damit ein Faktor nützlich ist, müssen einige Informationen oder Korrelationen zwischen den Bewertungen / Rängen und den nachfolgenden Ergebnissen vorhanden sein. Wenn es keine Korrelation gäbe, würden wir es sehen. Das wäre eine gute Übung für den Leser, diese Analyse mit zufälligen Daten zu kopieren, die mit einer `0` Korrelation generiert wurden.

Initialisierung

```
import pandas as pd
import numpy as np

num_securities = 1000
num_periods = 1000
period_frequency = 'W'
start_date = '2000-12-31'

np.random.seed([3,1415])

means = [0, 0]
covariance = [[  1., 5e-3],
              [5e-3,   1.]]

# generates to sets of data m[0] and m[1] with ~0.005 correlation
m = np.random.multivariate_normal(means, covariance,
                                  (num_periods, num_securities)).T
```

Jetzt generieren wir einen Zeitreihenindex und einen Index, der die Sicherheits-IDs darstellt. Dann erstellen Sie damit Datenrahmen für Rückgaben und Signale

```
ids = pd.Index(['s{:05d}'.format(s) for s in range(num_securities)], 'ID')
tidx = pd.date_range(start=start_date, periods=num_periods, freq=period_frequency)
```

Ich dividiere `m[0]` durch `25` , um etwas zu reduzieren, das wie Aktienrenditen aussieht. Ich füge auch `1e-7` , um eine bescheidene positive mittlere Rendite zu erzielen.

```
security_returns = pd.DataFrame(m[0] / 25 + 1e-7, tidx, ids)
security_signals = pd.DataFrame(m[1], tidx, ids)
```

`pd.qcut` - Erstellen Sie Quintil-Buckets

Verwenden `pd.qcut` , um meine Signale für jede Periode in Quintil-Buckets zu unterteilen.

```
def qcut(s, q=5):
    labels = ['q{}'.format(i) for i in range(1, 6)]
    return pd.qcut(s, q, labels=labels)

cut = security_signals.stack().groupby(level=0).apply(qcut)
```

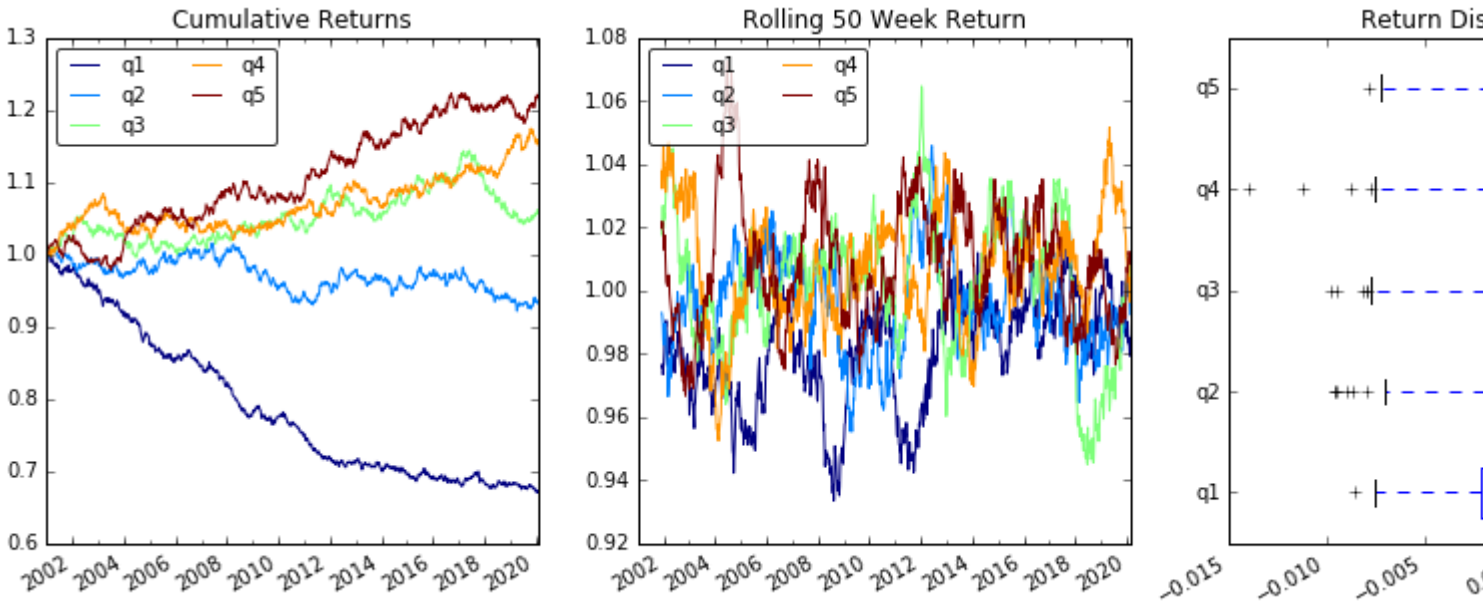
Verwenden Sie diese Kürzungen als Index für unsere Renditen

```
returns_cut = security_returns.stack().rename('returns') \
    .to_frame().set_index(cut, append=True) \
    .swaplevel(2, 1).sort_index().squeeze() \
    .groupby(level=[0, 1]).mean().unstack()
```

Analyse

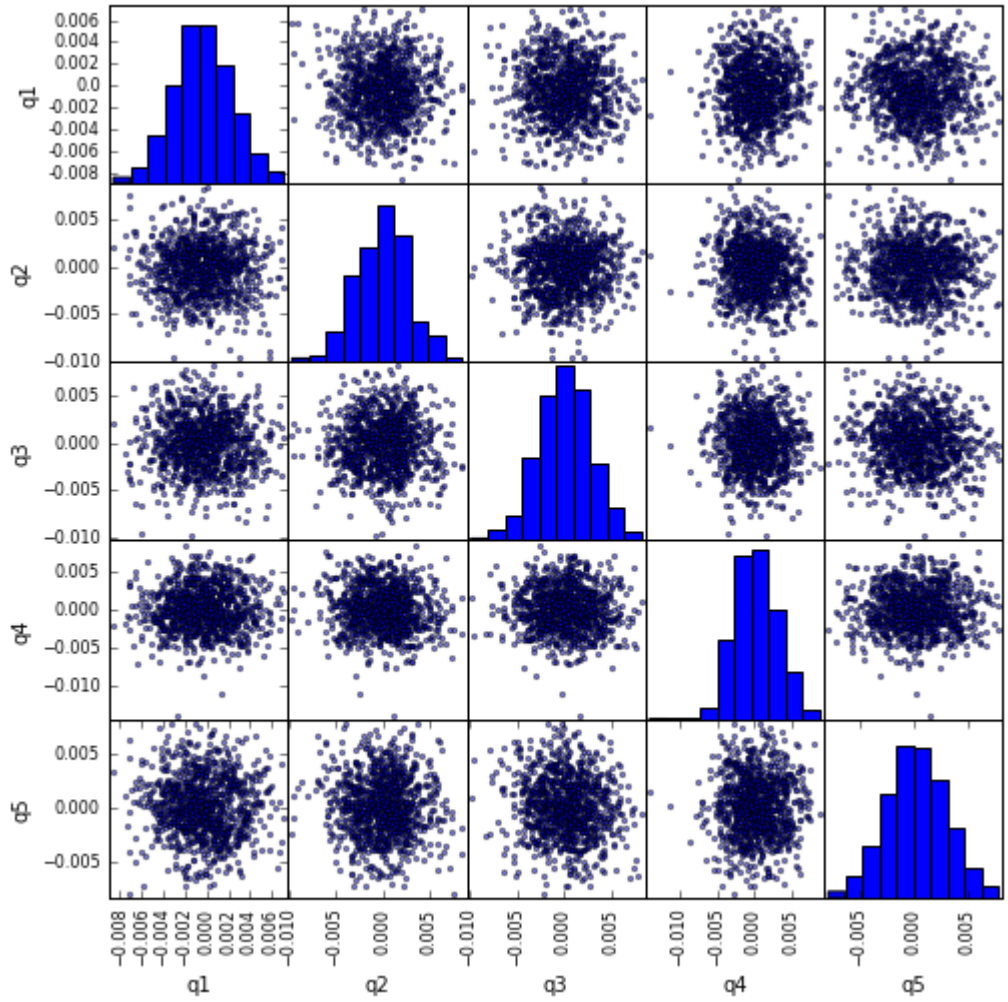
Plot kehrt zurück

```
import matplotlib.pyplot as plt

fig = plt.figure(figsize=(15, 5))
ax1 = plt.subplot2grid((1,3), (0,0))
ax2 = plt.subplot2grid((1,3), (0,1))
ax3 = plt.subplot2grid((1,3), (0,2))

# Cumulative Returns
returns_cut.add(1).cumprod() \
    .plot(colormap='jet', ax=ax1, title="Cumulative Returns")
leg1 = ax1.legend(loc='upper left', ncol=2, prop={'size': 10}, fancybox=True)
leg1.get_frame().set_alpha(.8)

# Rolling 50 Week Return
returns_cut.add(1).rolling(50).apply(lambda x: x.prod()) \
    .plot(colormap='jet', ax=ax2, title="Rolling 50 Week Return")
leg2 = ax2.legend(loc='upper left', ncol=2, prop={'size': 10}, fancybox=True)
leg2.get_frame().set_alpha(.8)

# Return Distribution
returns_cut.plot.box(vert=False, ax=ax3, title="Return Distribution")

fig.autofmt_xdate()

plt.show()
```



Visualisieren Sie die `scatter_matrix` mit `scatter_matrix`

```
from pandas.tools.plotting import scatter_matrix

scatter_matrix(returns_cut, alpha=0.5, figsize=(8, 8), diagonal='hist')
plt.show()
```



Berechnen und visualisieren Sie den maximalen Draw Down

```
def max_dd(returns):
    """returns is a series"""
    r = returns.add(1).cumprod()
    dd = r.div(r.cummax()).sub(1)
    mdd = dd.min()
    end = dd.argmin()
    start = r.loc[:end].argmax()
    return mdd, start, end

def max_dd_df(returns):
    """returns is a dataframe"""
    series = lambda x: pd.Series(x, ['Draw Down', 'Start', 'End'])
    return returns.apply(max_dd).apply(series)
```

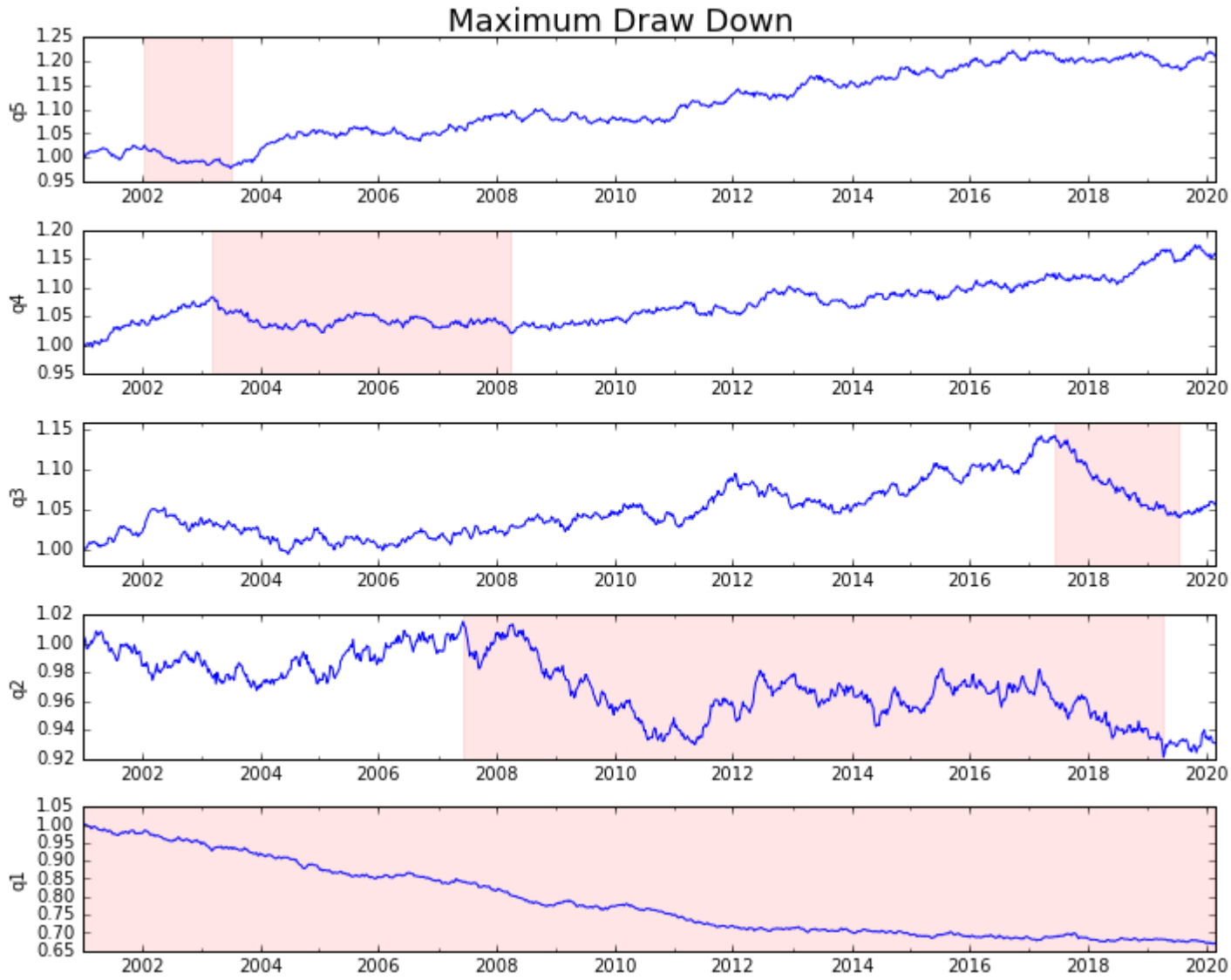
Wie sieht das aus?

```
max_dd_df(returns_cut)
```

	Draw Down	Start	End
q1	-0.333527	2001-01-07	2020-02-16
q2	-0.092659	2007-06-10	2019-04-14
q3	-0.089682	2017-06-11	2019-07-21
q4	-0.058225	2003-03-16	2008-03-30
q5	-0.046822	2002-01-20	2003-07-06

Lass es uns plotten

```
draw_downs = max_dd_df(returns_cut)

fig, axes = plt.subplots(5, 1, figsize=(10, 8))
for i, ax in enumerate(axes[::-1]):
    returns_cut.iloc[:, i].add(1).cumprod().plot(ax=ax)
    sd, ed = draw_downs[['Start', 'End']].iloc[i]
    ax.axvspan(sd, ed, alpha=0.1, color='r')
    ax.set_ylabel(returns_cut.columns[i])

fig.suptitle('Maximum Draw Down', fontsize=18)
fig.tight_layout()
plt.subplots_adjust(top=.95)
```



Statistiken berechnen

Es gibt viele mögliche Statistiken, die wir aufnehmen können. Im Folgenden sind nur einige davon aufgeführt, zeigen Sie jedoch, wie einfach neue Statistiken in unsere Zusammenfassung aufgenommen werden können.

```
def frequency_of_time_series(df):
    start, end = df.index.min(), df.index.max()
    delta = end - start
    return round((len(df) - 1.) * 365.25 / delta.days, 2)

def annualized_return(df):
    freq = frequency_of_time_series(df)
    return df.add(1).prod() ** (1 / freq) - 1

def annualized_volatility(df):
    freq = frequency_of_time_series(df)
    return df.std().mul(freq ** .5)

def sharpe_ratio(df):
    return annualized_return(df) / annualized_volatility(df)
```

```
def describe(df):
    r = annualized_return(df).rename('Return')
    v = annualized_volatility(df).rename('Volatility')
    s = sharpe_ratio(df).rename('Sharpe')
    skew = df.skew().rename('Skew')
    kurt = df.kurt().rename('Kurtosis')
    desc = df.describe().T

    return pd.concat([r, v, s, skew, kurt, desc], axis=1).T.drop('count')
```

Am Ende verwenden wir nur die Funktion `describe` , da sie alle anderen zusammenbringt.

```
describe(returns_cut)
```

	q1	q2	q3	q4	q5
Return	-0.007609	-0.001375	0.001067	0.002821	0.003687
Volatility	0.019584	0.020445	0.020629	0.021185	0.020172
Sharpe	-0.388525	-0.067278	0.051709	0.133176	0.182792
Skew	0.040430	-0.085828	-0.078071	-0.067522	0.005652
Kurtosis	-0.174206	0.203038	0.026385	0.370249	-0.160678
mean	-0.000395	-0.000068	0.000060	0.000151	0.000196
std	0.002711	0.002830	0.002856	0.002933	0.002792
min	-0.008608	-0.009614	-0.009845	-0.014037	-0.007913
25%	-0.002196	-0.002018	-0.001956	-0.001833	-0.001694
50%	-0.000434	0.000065	0.000210	0.000029	0.000146
75%	0.001444	0.001768	0.001989	0.002107	0.002081
max	0.007070	0.008432	0.008100	0.008687	0.007791

Dies soll nicht umfassend sein. Es soll viele Funktionen von Pandas zusammenführen und demonstrieren, wie Sie es verwenden können, um die für Sie wichtigen Fragen zu beantworten. Dies ist eine Teilmenge der Arten von Metriken, die ich zur Bewertung der Wirksamkeit quantitativer Faktoren verwende.

Analyse: Alles zusammenbringen und Entscheidungen treffen online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/5238/analyse--alles-zusammenbringen-und-entscheidungen-treffen

Kapitel 4: Boolesche Indizierung von Datenrahmen

Einführung

Zugriff auf Zeilen in einem Datenrahmen mit den DataFrame-Indexerobjekten `.ix` , `.loc` , `.iloc` und wie sie sich von der Verwendung einer booleschen Maske unterscheiden

Examples

Zugriff auf einen DataFrame mit einem booleschen Index

Dies wird unser Beispieldatenrahmen sein:

```
df = pd.DataFrame({"color": ['red', 'blue', 'red', 'blue']},
                  index=[True, False, True, False])
      color
True    red
False  blue
True    red
False  blue
```

Zugriff mit `.loc`

```
df.loc[True]
     color
True   red
True   red
```

Zugriff mit `.iloc`

```
df.iloc[True]
>> TypeError

df.iloc[1]
color    blue
dtype: object
```

> Wichtig zu beachten ist , dass ältere Versionen Pandas nicht zwischen boolean und Integer - Eingang unterschieden, so `.iloc[True]` würde das gleiche wie das Rück `.iloc[1]`

Zugriff mit `.ix`

```
df.ix[True]
     color
True   red
True   red
```

```
df.ix[1]
color    blue
dtype: object
```

Wie Sie sehen, hat `.ix` zwei Verhalten. Dies ist eine sehr schlechte Praxis im Code und sollte daher vermieden werden. Bitte verwenden Sie `.iloc` oder `.loc` , um genauer zu sein.

Anwenden einer booleschen Maske auf einen Datenrahmen

Dies wird unser Beispieldatenrahmen sein:

```
  color      name   size
0   red      rose    big
1  blue    violet    big
2   red     tulip  small
3  blue  harebell  small
```

Verwenden des magischen `__getitem__` oder `[]` `__getitem__` . Wenn Sie ihm eine Liste von Wahr und Falsch mit derselben Länge wie das Datenfeld geben, erhalten Sie

```
df[[True, False, True, False]]
  color   name   size
0   red   rose    big
2   red  tulip  small
```

Maskieren von Daten basierend auf dem Spaltenwert

Dies wird unser Beispieldatenrahmen sein:

```
  color      name   size
0   red      rose    big
1  blue    violet  small
2   red     tulip  small
3  blue  harebell  small
```

Beim Zugriff auf eine einzelne Spalte aus einem `pd.Series` können wir einen einfachen Vergleich `==` , um jedes Element in der Spalte mit der angegebenen Variablen zu vergleichen und eine `pd.Series` von True und False zu erzeugen

```
df['size'] == 'small'
0    False
1     True
2     True
3     True
Name: size, dtype: bool
```

Diese `pd.Series` ist eine Erweiterung eines `np.array` die eine Erweiterung einer einfachen `list` . Daher können wir sie wie im obigen Beispiel an `__getitem__` oder `[]` .

```
size_small_mask = df['size'] == 'small'
```

```
df[size_small_mask]
  color      name   size
1  blue    violet  small
2   red     tulip  small
3  blue  harebell  small
```

Maskieren von Daten basierend auf dem Indexwert

Dies wird unser Beispieldatenrahmen sein:

```
         color   size
name
rose       red    big
violet    blue  small
tulip      red  small
harebell  blue  small
```

Wir können eine Maske basierend auf den Indexwerten erstellen, genau wie bei einem Spaltenwert.

```
rose_mask = df.index == 'rose'
df[rose_mask]
     color size
name
rose   red  big
```

Aber das ist *fast* das Gleiche wie

```
df.loc['rose']
color    red
size     big
Name: rose, dtype: object
```

Der wichtige Unterschied besteht darin, dass, wenn `.loc` nur eine Zeile im übereinstimmenden Index `pd.Series` , eine `pd.Series` wird. Wenn mehr Zeilen gefunden werden, die übereinstimmen, wird ein `pd.DataFrame` . Dies macht diese Methode ziemlich instabil.

Dieses Verhalten kann gesteuert werden, indem dem `.loc` eine Liste eines einzelnen Eintrags `.loc` . Dadurch wird ein Datenrahmen zurückgegeben.

```
df.loc[['rose']]
         color   size
name
rose       red    big
```

Boolesche Indizierung von Datenrahmen online lesen:
https://riptutorial.com/de/pandas/topic/9589/boolesche-indizierung-von-datenrahmen

Kapitel 5: Computational Tools

Examples

Finden Sie die Korrelation zwischen Spalten

Angenommen, Sie verfügen über einen DataFrame mit numerischen Werten. Beispiel:

```
df = pd.DataFrame(np.random.randn(1000, 3), columns=['a', 'b', 'c'])
```

Dann

```
>>> df.corr()
          a         b         c
a  1.000000  0.018602  0.038098
b  0.018602  1.000000 -0.014245
c  0.038098 -0.014245  1.000000
```

wird die Pearson-Korrelation zwischen den Spalten finden. Beachten Sie, dass die Diagonale 1 ist, da jede Spalte (offensichtlich) vollständig mit sich selbst korreliert ist.

`pd.DataFrame.correlation` einen optionalen `method` , der den zu verwendenden Algorithmus angibt. Die Standardeinstellung ist `pearson` . Verwenden Sie beispielsweise die Spearman-Korrelation

```
>>> df.corr(method='spearman')
          a         b         c
a  1.000000  0.007744  0.037209
b  0.007744  1.000000 -0.011823
c  0.037209 -0.011823  1.000000
```

Computational Tools online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/5620/computational-tools

Kapitel 6: DataFrames erstellen

Einführung

DataFrame ist eine Datenstruktur, die von Pandas Library, abgesehen von *Series* & *Panel,* bereitgestellt wird. Es ist eine zweidimensionale Struktur und kann mit einer Tabelle mit Zeilen und Spalten verglichen werden.

Jede Zeile kann durch einen ganzzahligen Index (0..N) oder eine explizit festgelegte Beschriftung beim Erstellen eines DataFrame-Objekts identifiziert werden. Jede Spalte kann unterschiedlichen Typs sein und wird durch ein Label gekennzeichnet.

In diesem Thema werden verschiedene Möglichkeiten zum Erstellen / Erstellen eines DataFrame-Objekts beschrieben. Ex. von Numpy-Arrays, von der Liste der Tupel, vom Wörterbuch.

Examples

Erstellen Sie ein Beispiel-DataFrame

```
import pandas as pd
```

Erstellen Sie einen DataFrame aus einem Wörterbuch, der zwei Spalten enthält: `numbers` und `colors` . Jeder Schlüssel stellt einen Spaltennamen dar und der Wert ist eine Reihe von Daten, der Inhalt der Spalte:

```
df = pd.DataFrame({'numbers': [1, 2, 3], 'colors': ['red', 'white', 'blue']})
```

Inhalt des Datenrahmens anzeigen:

```
print(df)
# Output:
#   colors  numbers
# 0    red        1
# 1  white        2
# 2   blue        3
```

Pandas Ordnungen Spalten alphabetisch als `dict` sind nicht geordnet. Um die Reihenfolge festzulegen, verwenden Sie die `columns` Parameter.

```
df = pd.DataFrame({'numbers': [1, 2, 3], 'colors': ['red', 'white', 'blue']},
                  columns=['numbers', 'colors'])

print(df)
# Output:
#    numbers colors
# 0        1    red
# 1        2  white
```

```
# 2        3   blue
```

Erstellen Sie ein Beispiel-DataFrame mit Numpy

Erstellen Sie einen `DataFrame` mit Zufallszahlen:

```
import numpy as np
import pandas as pd

# Set the seed for a reproducible sample
np.random.seed(0)

df = pd.DataFrame(np.random.randn(5, 3), columns=list('ABC'))

print(df)
# Output:
#           A         B         C
# 0  1.764052  0.400157  0.978738
# 1  2.240893  1.867558 -0.977278
# 2  0.950088 -0.151357 -0.103219
# 3  0.410599  0.144044  1.454274
# 4  0.761038  0.121675  0.443863
```

Erstellen Sie einen `DataFrame` mit Ganzzahlen:

```
df = pd.DataFrame(np.arange(15).reshape(5,3),columns=list('ABC'))

print(df)
# Output:
#     A   B   C
# 0   0   1   2
# 1   3   4   5
# 2   6   7   8
# 3   9  10  11
# 4  12  13  14
```

Erstellen Sie einen `DataFrame` und fügen `NaT, NaN, 'nan', None` nans (`NaT, NaN, 'nan', None`) über Spalten und Zeilen ein

```
df = pd.DataFrame(np.arange(48).reshape(8,6),columns=list('ABCDEF'))

print(df)
# Output:
#     A   B   C   D   E   F
# 0   0   1   2   3   4   5
# 1   6   7   8   9  10  11
# 2  12  13  14  15  16  17
# 3  18  19  20  21  22  23
# 4  24  25  26  27  28  29
# 5  30  31  32  33  34  35
# 6  36  37  38  39  40  41
# 7  42  43  44  45  46  47

df.ix[::2,0] = np.nan # in column 0, set elements with indices 0,2,4, ... to NaN
df.ix[::4,1] = pd.NaT # in column 1, set elements with indices 0,4, ... to np.NaT
df.ix[:3,2] = 'nan'   # in column 2, set elements with index from 0 to 3 to 'nan'
```

```
df.ix[:,5] = None     # in column 5, set all elements to None
df.ix[5,:] = None     # in row 5, set all elements to None
df.ix[7,:] = np.nan   # in row 7, set all elements to NaN

print(df)
# Output:
#     A     B     C   D   E     F
# 0 NaN   NaT   nan   3   4  None
# 1   6     7   nan   9  10  None
# 2 NaN    13   nan  15  16  None
# 3  18    19   nan  21  22  None
# 4 NaN   NaT    26  27  28  None
# 5 NaN  None  None NaN NaN  None
# 6 NaN    37    38  39  40  None
# 7 NaN   NaN   NaN NaN NaN   NaN
```

Erstellen Sie mithilfe von Dictionary einen Beispiel-DataFrame aus mehreren Sammlungen

```
import pandas as pd
import numpy as np

np.random.seed(123)
x = np.random.standard_normal(4)
y = range(4)
df = pd.DataFrame({'X':x, 'Y':y})
>>> df
          X  Y
0 -1.085631  0
1  0.997345  1
2  0.282978  2
3 -1.506295  3
```

Erstellen Sie einen DataFrame aus einer Liste von Tupeln

Sie können einen DataFrame aus einer Liste einfacher Tupel erstellen und sogar die spezifischen Elemente der Tupel auswählen, die Sie verwenden möchten. Hier erstellen wir einen DataFrame, der alle Daten in jedem Tupel außer dem letzten Element verwendet.

```
import pandas as pd

data = [
('p1', 't1', 1, 2),
('p1', 't2', 3, 4),
('p2', 't1', 5, 6),
('p2', 't2', 7, 8),
('p2', 't3', 2, 8)
]

df = pd.DataFrame(data)

print(df)
#     0   1  2  3
# 0  p1  t1  1  2
# 1  p1  t2  3  4
# 2  p2  t1  5  6
```

```
# 3  p2  t2  7  8
# 4  p2  t3  2  8
```

Erstellen Sie einen DataFrame aus einem Wörterbuch mit Listen

Erstellen Sie einen DataFrame aus mehreren Listen, indem Sie ein Diktar übergeben, dessen Werte aufgelistet werden. Die Schlüssel des Wörterbuchs werden als Spaltenbeschriftung verwendet. Die Listen können auch Narrays sein. Die Listen / ndarrays müssen alle gleich lang sein.

```
import pandas as pd

# Create DF from dict of lists/ndarrays
df = pd.DataFrame({'A' : [1, 2, 3, 4],
                   'B' : [4, 3, 2, 1]})
df
# Output:
#       A  B
#    0  1  4
#    1  2  3
#    2  3  2
#    3  4  1
```

Wenn die Arrays nicht die gleiche Länge haben, wird ein Fehler ausgegeben

```
df = pd.DataFrame({'A' : [1, 2, 3, 4], 'B' : [5, 5, 5]}) # a ValueError is raised
```

Verwenden von ndarrays

```
import pandas as pd
import numpy as np

np.random.seed(123)
x = np.random.standard_normal(4)
y = range(4)
df = pd.DataFrame({'X':x, 'Y':y})
df
# Output:           X  Y
#         0 -1.085631  0
#         1  0.997345  1
#         2  0.282978  2
#         3 -1.506295  3
```

Weitere Informationen finden Sie unter: http://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/dsintro.html#from-dict-of-ndarrays-lists

Erstellen Sie einen Beispiel-DataFrame mit Datumszeit

```
import pandas as pd
import numpy as np

np.random.seed(0)
# create an array of 5 dates starting at '2015-02-24', one per minute
```

```
rng = pd.date_range('2015-02-24', periods=5, freq='T')
df = pd.DataFrame({ 'Date': rng, 'Val': np.random.randn(len(rng)) })

print (df)
# Output:
#                  Date       Val
# 0 2015-02-24 00:00:00  1.764052
# 1 2015-02-24 00:01:00  0.400157
# 2 2015-02-24 00:02:00  0.978738
# 3 2015-02-24 00:03:00  2.240893
# 4 2015-02-24 00:04:00  1.867558

# create an array of 5 dates starting at '2015-02-24', one per day
rng = pd.date_range('2015-02-24', periods=5, freq='D')
df = pd.DataFrame({ 'Date': rng, 'Val' : np.random.randn(len(rng))})

print (df)
# Output:
#         Date       Val
# 0 2015-02-24 -0.977278
# 1 2015-02-25  0.950088
# 2 2015-02-26 -0.151357
# 3 2015-02-27 -0.103219
# 4 2015-02-28  0.410599

# create an array of 5 dates starting at '2015-02-24', one every 3 years
rng = pd.date_range('2015-02-24', periods=5, freq='3A')
df = pd.DataFrame({ 'Date': rng, 'Val' : np.random.randn(len(rng))})

print (df)
# Output:
#         Date       Val
# 0 2015-12-31  0.144044
# 1 2018-12-31  1.454274
# 2 2021-12-31  0.761038
# 3 2024-12-31  0.121675
# 4 2027-12-31  0.443863
```

DataFrame mit `DatetimeIndex` :

```
import pandas as pd
import numpy as np

np.random.seed(0)
rng = pd.date_range('2015-02-24', periods=5, freq='T')
df = pd.DataFrame({ 'Val' : np.random.randn(len(rng)) }, index=rng)

print (df)
# Output:
#                            Val
# 2015-02-24 00:00:00  1.764052
# 2015-02-24 00:01:00  0.400157
# 2015-02-24 00:02:00  0.978738
# 2015-02-24 00:03:00  2.240893
# 2015-02-24 00:04:00  1.867558
```

`Offset-aliases` für den Parameter `freq` in `date_range` :

```
Alias     Description
```

```
B         business day frequency
C         custom business day frequency (experimental)
D         calendar day frequency
W         weekly frequency
M         month end frequency
BM        business month end frequency
CBM       custom business month end frequency
MS        month start frequency
BMS       business month start frequency
CBMS      custom business month start frequency
Q         quarter end frequency
BQ        business quarter endfrequency
QS        quarter start frequency
BQS       business quarter start frequency
A         year end frequency
BA        business year end frequency
AS        year start frequency
BAS       business year start frequency
BH        business hour frequency
H         hourly frequency
T, min    minutely frequency
S         secondly frequency
L, ms     milliseconds
U, us     microseconds
N         nanoseconds
```

Erstellen Sie einen Beispiel-DataFrame mit MultiIndex

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

from_tuples :

```
np.random.seed(0)
tuples = list(zip(*[['bar', 'bar', 'baz', 'baz',
                     'foo', 'foo', 'qux', 'qux'],
                      ['one', 'two', 'one', 'two',
                       'one', 'two', 'one', 'two']]))

idx = pd.MultiIndex.from_tuples(tuples, names=['first', 'second'])
```

from_product :

```
idx = pd.MultiIndex.from_product([['bar', 'baz', 'foo', 'qux'],['one','two']])
```

Verwenden Sie dann diesen MultiIndex:

```
df = pd.DataFrame(np.random.randn(8, 2), index=idx, columns=['A', 'B'])
print (df)
                     A         B
first second
bar   one     1.764052  0.400157
      two     0.978738  2.240893
baz   one     1.867558 -0.977278
      two     0.950088 -0.151357
```

```
foo   one    -0.103219  0.410599
      two     0.144044  1.454274
qux   one     0.761038  0.121675
      two     0.443863  0.333674
```

Speichern und Laden Sie einen DataFrame im Pickle-Format (.plk)

```
import pandas as pd

# Save dataframe to pickled pandas object
df.to_pickle(file_name) # where to save it usually as a .plk

# Load dataframe from pickled pandas object
df= pd.read_pickle(file_name)
```

Erstellen Sie einen DataFrame aus einer Liste von Wörterbüchern

Ein DataFrame kann aus einer Liste von Wörterbüchern erstellt werden. Schlüssel werden als Spaltennamen verwendet.

```
import pandas as pd
L = [{'Name': 'John', 'Last Name': 'Smith'},
         {'Name': 'Mary', 'Last Name': 'Wood'}]
pd.DataFrame(L)
# Output:  Last Name  Name
# 0     Smith  John
# 1      Wood  Mary
```

Fehlende Werte werden mit `NaN` s gefüllt

```
L = [{'Name': 'John', 'Last Name': 'Smith', 'Age': 37},
     {'Name': 'Mary', 'Last Name': 'Wood'}]
pd.DataFrame(L)
# Output:     Age Last Name  Name
#          0   37     Smith  John
#          1  NaN      Wood  Mary
```

DataFrames erstellen online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/1595/dataframes-erstellen

Kapitel 7: Dateien in Pandas DataFrame lesen

Examples

Tabelle in DataFrame lesen

Tabellendatei mit Kopfzeile, Fußzeile, Zeilennamen und Indexspalte:

Datei: table.txt

```
This is a header that discusses the table file
to show space in a generic table file

index  name     occupation
1      Alice    Salesman
2      Bob      Engineer
3      Charlie  Janitor

This is a footer because your boss does not understand data files
```

Code:

```
import pandas as pd
# index_col=0 tells pandas that column 0 is the index and not data
pd.read_table('table.txt', delim_whitespace=True, skiprows=3, skipfooter=2, index_col=0)
```

Ausgabe:

```
          name occupation
index
1        Alice   Salesman
2          Bob   Engineer
3      Charlie    Janitor
```

Tabellendatei ohne Zeilennamen oder Index:

Datei: table.txt

```
Alice    Salesman
Bob      Engineer
Charlie  Janitor
```

Code:

```
import pandas as pd
pd.read_table('table.txt', delim_whitespace=True, names=['name','occupation'])
```

Ausgabe:

```
      name occupation
0    Alice   Salesman
1      Bob   Engineer
2  Charlie    Janitor
```

Alle Optionen können in der Pandas Dokumentation finden hier

CSV-Datei lesen

Daten mit Kopfzeile, durch Semikola anstelle von Kommas getrennt

Datei: table.csv

```
index;name;occupation
1;Alice;Saleswoman
2;Bob;Engineer
3;Charlie;Janitor
```

Code:

```
import pandas as pd
pd.read_csv('table.csv', sep=';', index_col=0)
```

Ausgabe :

```
          name occupation
index
1        Alice   Salesman
2          Bob   Engineer
3      Charlie    Janitor
```

Tabelle ohne Zeilennamen oder Index und Kommas als Trennzeichen

Datei: table.csv

```
Alice,Saleswoman
Bob,Engineer
Charlie,Janitor
```

Code:

```
import pandas as pd
pd.read_csv('table.csv', names=['name','occupation'])
```

Ausgabe:

```
      name occupation
0    Alice   Salesman
1      Bob   Engineer
2  Charlie    Janitor
```

Weitere `read_csv` finden Sie auf der `read_csv` Dokumentationsseite

Sammeln Sie Google-Tabellenkalkulationsdaten in Pandas-Datenrahmen

Manchmal müssen wir Daten von Google-Spreadsheets sammeln. Wir können **gspread-** und **oauth2client-** Bibliotheken verwenden, um Daten aus Google-Spreadsheets zu sammeln. Hier ist ein Beispiel zum Sammeln von Daten:

Code:

```
from __future__ import print_function
import gspread
from oauth2client.client import SignedJwtAssertionCredentials
import pandas as pd
import json

scope = ['https://spreadsheets.google.com/feeds']

credentials = ServiceAccountCredentials.from_json_keyfile_name('your-authorization-file.json',
scope)

gc = gspread.authorize(credentials)

work_sheet = gc.open_by_key("spreadsheet-key-here")
sheet = work_sheet.sheet1
data = pd.DataFrame(sheet.get_all_records())

print(data.head())
```

Dateien in Pandas DataFrame lesen online lesen:
https://riptutorial.com/de/pandas/topic/1988/dateien-in-pandas-dataframe-lesen

Kapitel 8: Daten gruppieren

Examples

Grundlegende Gruppierung

Gruppieren Sie nach einer Spalte

Verwenden des folgenden DataFrame

```
df = pd.DataFrame({'A': ['a', 'b', 'c', 'a', 'b', 'b'],
                   'B': [2, 8, 1, 4, 3, 8],
                   'C': [102, 98, 107, 104, 115, 87]})

df
# Output:
#    A  B    C
# 0  a  2  102
# 1  b  8   98
# 2  c  1  107
# 3  a  4  104
# 4  b  3  115
# 5  b  8   87
```

Gruppieren Sie nach Spalte A und erhalten Sie den Mittelwert anderer Spalten:

```
df.groupby('A').mean()
# Output:
#           B    C
# A
# a  3.000000  103
# b  6.333333  100
# c  1.000000  107
```

Gruppieren Sie nach mehreren Spalten

```
df.groupby(['A','B']).mean()
# Output:
#          C
# A B
# a 2  102.0
#   4  104.0
# b 3  115.0
#   8   92.5
# c 1  107.0
```

Beachten Sie, wie nach dem Gruppieren jeder Zeile im resultierenden DataFrame ein Tupel oder MultiIndex (in diesem Fall ein Elementpaar aus den Spalten A und B) indiziert wird.

Um mehrere Aggregationsmethoden gleichzeitig anzuwenden, z. B. um die Anzahl der Elemente in jeder Gruppe zu zählen und ihren Mittelwert zu berechnen, verwenden Sie die Funktion `agg` :

```
df.groupby(['A','B']).agg(['count', 'mean'])
# Output:
#         C
#     count   mean
# A B
# a 2     1  102.0
#   4     1  104.0
# b 3     1  115.0
#   8     2   92.5
# c 1     1  107.0
```

Zahlen gruppieren

Für den folgenden DataFrame:

```
import numpy as np
import pandas as pd
np.random.seed(0)
df = pd.DataFrame({'Age': np.random.randint(20, 70, 100),
                   'Sex': np.random.choice(['Male', 'Female'], 100),
                   'number_of_foo': np.random.randint(1, 20, 100)})
df.head()
# Output:

#    Age     Sex  number_of_foo
# 0   64  Female             14
# 1   67  Female             14
# 2   20  Female             12
# 3   23    Male             17
# 4   23  Female             15
```

Gruppieren Sie das `Age` in drei Kategorien (oder Behälter). Bins können als angegeben werden

- eine ganze Zahl `n` , die die Anzahl der Fächer angibt - in diesem Fall werden die Daten des Datenrahmens in `n` gleich große Intervalle unterteilt
- Eine Folge von ganzen Zahlen, die den Endpunkt der links offenen Intervalle angibt, in die die Daten unterteilt sind, z. B. `bins=[19, 40, 65, np.inf]` erstellt drei Altersgruppen `(19, 40]` , `(40, 65]` und `(65, np.inf]` .

Pandas weist die Zeichenfolgenversionen der Intervalle automatisch als Bezeichnung zu. Es ist auch möglich, eigene Labels zu definieren, indem ein `labels` Parameter als Liste von Strings definiert wird.

```
pd.cut(df['Age'], bins=4)
# this creates four age groups: (19.951, 32.25] < (32.25, 44.5] < (44.5, 56.75] < (56.75, 69]
Name: Age, dtype: category
Categories (4, object): [(19.951, 32.25] < (32.25, 44.5] < (44.5, 56.75] < (56.75, 69]]

pd.cut(df['Age'], bins=[19, 40, 65, np.inf])
# this creates three age groups: (19, 40], (40, 65] and (65, infinity)
Name: Age, dtype: category
Categories (3, object): [(19, 40] < (40, 65] < (65, inf]]
```

Verwenden Sie es in `groupby` , um die mittlere Anzahl von foo zu erhalten:

```
age_groups = pd.cut(df['Age'], bins=[19, 40, 65, np.inf])
df.groupby(age_groups)['number_of_foo'].mean()
# Output:
# Age
# (19, 40]     9.880000
# (40, 65]     9.452381
# (65, inf]    9.250000
# Name: number_of_foo, dtype: float64
```

Kreuztabelle nach Altersgruppen und Geschlecht:

```
pd.crosstab(age_groups, df['Sex'])
# Output:
# Sex        Female  Male
# Age
# (19, 40]       22    28
# (40, 65]       18    24
# (65, inf]       3     5
```

Spaltenauswahl einer Gruppe

Wenn Sie eine Gruppe erstellen, können Sie entweder eine einzelne Spalte oder eine Liste von Spalten auswählen:

```
In [11]: df = pd.DataFrame([[1, 1, 2], [1, 2, 3], [2, 3, 4]], columns=["A", "B", "C"])

In [12]: df
Out[12]:
   A  B  C
0  1  1  2
1  1  2  3
2  2  3  4

In [13]: g = df.groupby("A")

In [14]: g["B"].mean()           # just column B
Out[14]:
A
1    1.5
2    3.0
Name: B, dtype: float64

In [15]: g[["B", "C"]].mean()    # columns B and C
Out[15]:
     B    C
A
1  1.5  2.5
2  3.0  4.0
```

Sie können `agg` auch verwenden, um Spalten und Aggregationen anzugeben, die ausgeführt werden sollen:

```
In [16]: g.agg({'B': 'mean', 'C': 'count'})
Out[16]:
   C    B
A
```

```
1  2  1.5
2  1  3.0
```

Aggregation nach Größe und Anzahl

Der Unterschied zwischen `size` und `count` ist:

`size` zählt `NaN` Werte, `count` nicht.

```
df = pd.DataFrame(
        {"Name":["Alice", "Bob", "Mallory", "Mallory", "Bob" , "Mallory"],
         "City":["Seattle", "Seattle", "Portland", "Seattle", "Seattle", "Portland"],
         "Val": [4, 3, 3, np.nan, np.nan, 4]})

df
# Output:
#        City     Name  Val
# 0   Seattle    Alice  4.0
# 1   Seattle      Bob  3.0
# 2  Portland  Mallory  3.0
# 3   Seattle  Mallory  NaN
# 4   Seattle      Bob  NaN
# 5  Portland  Mallory  4.0


df.groupby(["Name", "City"])['Val'].size().reset_index(name='Size')
# Output:
#       Name      City  Size
# 0    Alice   Seattle     1
# 1      Bob   Seattle     2
# 2  Mallory  Portland     2
# 3  Mallory   Seattle     1

df.groupby(["Name", "City"])['Val'].count().reset_index(name='Count')
# Output:
#       Name      City  Count
# 0    Alice   Seattle      1
# 1      Bob   Seattle      1
# 2  Mallory  Portland      2
# 3  Mallory   Seattle      0
```

Gruppieren von Gruppen

```
In [1]: import numpy as np
In [2]: import pandas as pd

In [3]: df = pd.DataFrame({'A': list('XYZXYZXYZX'), 'B': [1, 2, 1, 3, 1, 2, 3, 3, 1, 2],
                           'C': [12, 14, 11, 12, 13, 14, 16, 12, 10, 19]})

In [4]: df.groupby('A')['B'].agg({'mean': np.mean, 'standard deviation': np.std})
Out[4]:
   standard deviation      mean
A
X            0.957427  2.250000
Y            1.000000  2.000000
Z            0.577350  1.333333
```

Für mehrere Spalten:

```
In [5]: df.groupby('A').agg({'B': [np.mean, np.std], 'C': [np.sum, 'count']})
Out[5]:
    C               B
  sum count      mean       std
A
X  59     4  2.250000  0.957427
Y  39     3  2.000000  1.000000
Z  35     3  1.333333  0.577350
```

Exportieren Sie Gruppen in verschiedenen Dateien

Sie können das von `groupby()` Objekt `groupby()` . Der Iterator enthält Tupel `(Category, DataFrame)` .

```
# Same example data as in the previous example.
import numpy as np
import pandas as pd
np.random.seed(0)
df = pd.DataFrame({'Age': np.random.randint(20, 70, 100),
                   'Sex': np.random.choice(['Male', factor'Female'], 100),
                   'number_of_foo': np.random.randint(1, 20, 100)})

# Export to Male.csv and Female.csv files.
for sex, data in df.groupby('Sex'):
    data.to_csv("{}.csv".format(sex))
```

Verwenden von transform zum Abrufen von Statistiken auf Gruppenebene unter Beibehaltung des ursprünglichen Datenrahmens

Beispiel:

```
df = pd.DataFrame({'group1' :  ['A', 'A', 'A', 'A',
                                'B', 'B', 'B', 'B'],
                   'group2' :  ['C', 'C', 'C', 'D',
                                'E', 'E', 'F', 'F'],
                   'B'      :  ['one', np.NaN, np.NaN, np.NaN,
                                 np.NaN, 'two', np.NaN, np.NaN],
                   'C'      :  [np.NaN, 1, np.NaN, np.NaN,
                                np.NaN, np.NaN, np.NaN, 4]})

 df
Out[34]:
     B    C group1 group2
0  one  NaN      A      C
1  NaN  1.0      A      C
2  NaN  NaN      A      C
3  NaN  NaN      A      D
4  NaN  NaN      B      E
5  two  NaN      B      E
6  NaN  NaN      B      F
7  NaN  4.0      B      F
```

Ich möchte die Anzahl der nicht fehlenden Beobachtungen von B für jede Kombination von `group1` und `group2` . `groupby.transform` ist eine sehr leistungsfähige Funktion, die genau das tut.

```
df['count_B']=df.groupby(['group1','group2']).B.transform('count')

df
Out[36]:
     B    C group1 group2  count_B
0  one  NaN      A      C        1
1  NaN  1.0      A      C        1
2  NaN  NaN      A      C        1
3  NaN  NaN      A      D        0
4  NaN  NaN      B      E        1
5  two  NaN      B      E        1
6  NaN  NaN      B      F        0
7  NaN  4.0      B      F        0
```

Daten gruppieren online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/1822/daten-gruppieren

Kapitel 9: Daten indizieren und auswählen

Examples

Spalte nach Beschriftung auswählen

```
# Create a sample DF
df = pd.DataFrame(np.random.randn(5, 3), columns=list('ABC'))

# Show DF
df
          A         B         C
0 -0.467542  0.469146 -0.861848
1 -0.823205 -0.167087 -0.759942
2 -1.508202  1.361894 -0.166701
3  0.394143 -0.287349 -0.978102
4 -0.160431  1.054736 -0.785250

# Select column using a single label, 'A'
df['A']
0   -0.467542
1   -0.823205
2   -1.508202
3    0.394143
4   -0.160431

# Select multiple columns using an array of labels, ['A', 'C']
df[['A', 'C']]
          A         C
0 -0.467542 -0.861848
1 -0.823205 -0.759942
2 -1.508202 -0.166701
3  0.394143 -0.978102
4 -0.160431 -0.785250
```

Weitere Details unter: http://pandas.pydata.org/pandas-docs/version/0.18.0/indexing.html#selection-by-label

Wählen Sie nach Position

Mit der `iloc` (kurz für *ganzzahlige Position*) können Sie die Zeilen eines Datenrahmens basierend auf ihrem Positionsindex auswählen. Auf diese Weise können Datenframes so geschnitten werden, wie dies beim Python-Listen-Slicing der Fall ist.

```
df = pd.DataFrame([[11, 22], [33, 44], [55, 66]], index=list("abc"))

df
# Out:
#     0   1
# a  11  22
# b  33  44
# c  55  66
```

```
df.iloc[0]  # the 0th index (row)
# Out:
# 0    11
# 1    22
# Name: a, dtype: int64

df.iloc[1]  # the 1st index (row)
# Out:
# 0    33
# 1    44
# Name: b, dtype: int64

df.iloc[:2] # the first 2 rows
#     0   1
# a  11  22
# b  33  44

df[::-1]    # reverse order of rows
#     0   1
# c  55  66
# b  33  44
# a  11  22
```

Die Zeilenposition kann mit der Spaltenposition kombiniert werden

```
df.iloc[:, 1]  # the 1st column
# Out[15]:
# a    22
# b    44
# c    66
# Name: 1, dtype: int64
```

Siehe auch: Auswahl nach Position

Schneiden mit Etiketten

Bei der Verwendung von Etiketten werden sowohl der Anfang als auch der Stopp in die Ergebnisse einbezogen.

```
import pandas as pd
import numpy as np
np.random.seed(5)
df = pd.DataFrame(np.random.randint(100, size=(5, 5)), columns = list("ABCDE"),
                  index = ["R" + str(i) for i in range(5)])

# Out:
#      A   B   C   D   E
# R0  99  78  61  16  73
# R1   8  62  27  30  80
# R2   7  76  15  53  80
# R3  27  44  77  75  65
# R4  47  30  84  86  18
```

Zeilen `R0` bis `R2` :

```
df.loc['R0':'R2']
```

```
# Out:
#      A   B   C   D   E
# R0   9  41  62   1  82
# R1  16  78   5  58   0
# R2  80   4  36  51  27
```

Beachten Sie, wie sich `loc` von `iloc` da `iloc` den `iloc` ausschließt

```
df.loc['R0':'R2'] # rows labelled R0, R1, R2
# Out:
#      A   B   C   D   E
# R0   9  41  62   1  82
# R1  16  78   5  58   0
# R2  80   4  36  51  27


# df.iloc[0:2] # rows indexed by 0, 1
#      A   B   C   D   E
# R0  99  78  61  16  73
# R1   8  62  27  30  80
```

Spalten `C` bis `E` :

```
df.loc[:, 'C':'E']
# Out:
#      C   D   E
# R0  62   1  82
# R1   5  58   0
# R2  36  51  27
# R3  68  38  83
# R4   7  30  62
```

Auswahl aus gemischten Positionen und Etiketten

Datenrahmen:

```
import pandas as pd
import numpy as np
np.random.seed(5)
df = pd.DataFrame(np.random.randint(100, size=(5, 5)), columns = list("ABCDE"),
                  index = ["R" + str(i) for i in range(5)])


df
Out[12]:
     A   B   C   D   E
R0  99  78  61  16  73
R1   8  62  27  30  80
R2   7  76  15  53  80
R3  27  44  77  75  65
R4  47  30  84  86  18
```

Zeilen nach Position und Spalten nach Beschriftung auswählen:

```
df.ix[1:3, 'C':'E']
```

```
Out[19]:
     C   D   E
R1   5  58   0
R2  36  51  27
```

Wenn der Index eine Ganzzahl ist, verwendet `.ix` Bezeichnungen statt Positionen

```
df.index = np.arange(5, 10)

df
Out[22]:
    A   B   C   D   E
5   9  41  62   1  82
6  16  78   5  58   0
7  80   4  36  51  27
8  31   2  68  38  83
9  19  18   7  30  62

#same call returns an empty DataFrame because now the index is integer
df.ix[1:3, 'C':'E']
Out[24]:
Empty DataFrame
Columns: [C, D, E]
Index: []
```

Boolesche Indizierung

Sie können Zeilen und Spalten eines Datenrahmens mithilfe von booleschen Arrays auswählen.

```
import pandas as pd
import numpy as np
np.random.seed(5)
df = pd.DataFrame(np.random.randint(100, size=(5, 5)), columns = list("ABCDE"),
                  index = ["R" + str(i) for i in range(5)])
print (df)
#      A   B   C   D   E
# R0  99  78  61  16  73
# R1   8  62  27  30  80
# R2   7  76  15  53  80
# R3  27  44  77  75  65
# R4  47  30  84  86  18
```

```
mask = df['A'] > 10
print (mask)
# R0     True
# R1    False
# R2    False
# R3     True
# R4     True
# Name: A, dtype: bool

print (df[mask])
#      A   B   C   D   E
# R0  99  78  61  16  73
# R3  27  44  77  75  65
# R4  47  30  84  86  18
```

```
print (df.ix[mask, 'C'])
# R0    61
# R3    77
# R4    84
# Name: C, dtype: int32

print(df.ix[mask, ['C', 'D']])
#       C   D
# R0  61  16
# R3  77  75
# R4  84  86
```

Weitere Informationen zu Pandas .

Spalten filtern ("interessant" auswählen, nicht benötigte löschen, RegEx verwenden usw.)

Beispiel-DF generieren

```
In [39]: df = pd.DataFrame(np.random.randint(0, 10, size=(5, 6)),
columns=['a10','a20','a25','b','c','d'])

In [40]: df
Out[40]:
   a10  a20  a25  b  c  d
0    2    3    7  5  4  7
1    3    1    5  7  2  6
2    7    4    9  0  8  7
3    5    8    8  9  6  8
4    8    1    0  4  4  9
```

Spalten mit dem Buchstaben 'a' anzeigen

```
In [41]: df.filter(like='a')
Out[41]:
   a10  a20  a25
0    2    3    7
1    3    1    5
2    7    4    9
3    5    8    8
4    8    1    0
```

Spalten mit RegEx-Filter anzeigen `(b|c|d)` - `b` oder `c` oder `d` :

```
In [42]: df.filter(regex='(b|c|d)')
Out[42]:
   b  c  d
```

```
0  5  4  7
1  7  2  6
2  0  8  7
3  9  6  8
4  4  4  9
```

zeige alle Spalten außer denjenigen, die mit `a` beginnen

```
In [43]: df.ix[:, ~df.columns.str.contains('^a')]
Out[43]:
   b  c  d
0  5  4  7
1  7  2  6
2  0  8  7
3  9  6  8
4  4  4  9
```

Zeilen filtern / auswählen mit der Methode .query ()

```
import pandas as pd
```

zufällige DF generieren

```
df = pd.DataFrame(np.random.randint(0,10,size=(10, 3)), columns=list('ABC'))

In [16]: print(df)
   A  B  C
0  4  1  4
1  0  2  0
2  7  8  8
3  2  1  9
4  7  3  8
5  4  0  7
6  1  5  5
7  6  7  8
8  6  7  3
9  6  4  5
```

Wählen Sie Zeilen aus, deren Werte in Spalte `A > 2` und die Werte in Spalte `B < 5`

```
In [18]: df.query('A > 2 and B < 5')
Out[18]:
   A  B  C
0  4  1  4
4  7  3  8
5  4  0  7
```

```
9  6  4  5
```

Verwenden der `.query()` -Methode mit Variablen zum Filtern

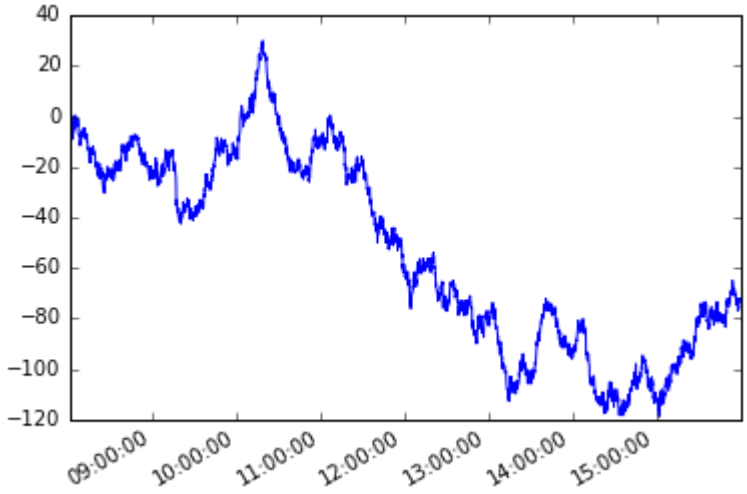
```
In [23]: B_filter = [1,7]

In [24]: df.query('B == @B_filter')
Out[24]:
   A  B  C
0  4  1  4
3  2  1  9
7  6  7  8
8  6  7  3

In [25]: df.query('@B_filter in B')
Out[25]:
   A  B  C
0  4  1  4
```

Pfadabhängiges Schneiden

Es kann erforderlich werden, die Elemente einer Serie oder die Zeilen eines Datenrahmens so zu durchlaufen, dass das nächste Element oder die nächste Zeile von dem zuvor ausgewählten Element oder der zuvor ausgewählten Zeile abhängt. Dies wird als Pfadabhängigkeit bezeichnet.

Betrachten Sie die folgende Zeitreihe `s` mit unregelmäßiger Frequenz.

```
#starting python community conventions
import numpy    as np
import pandas   as pd

# n is number of observations
n = 5000

day = pd.to_datetime(['2013-02-06'])
# irregular seconds spanning 28800 seconds (8 hours)
seconds = np.random.rand(n) * 28800 * pd.Timedelta(1, 's')
# start at 8 am
start = pd.offsets.Hour(8)
# irregular timeseries
tidx = day + start + seconds
tidx = tidx.sort_values()

s = pd.Series(np.random.randn(n), tidx, name='A').cumsum()
s.plot();
```



Nehmen wir eine wegabhängige Bedingung an. Beginnend mit dem ersten Mitglied der Serie möchte ich jedes nachfolgende Element so greifen, dass die absolute Differenz zwischen diesem Element und dem aktuellen Element größer oder gleich `x` .

Wir lösen dieses Problem mit Python-Generatoren.

Generatorfunktion

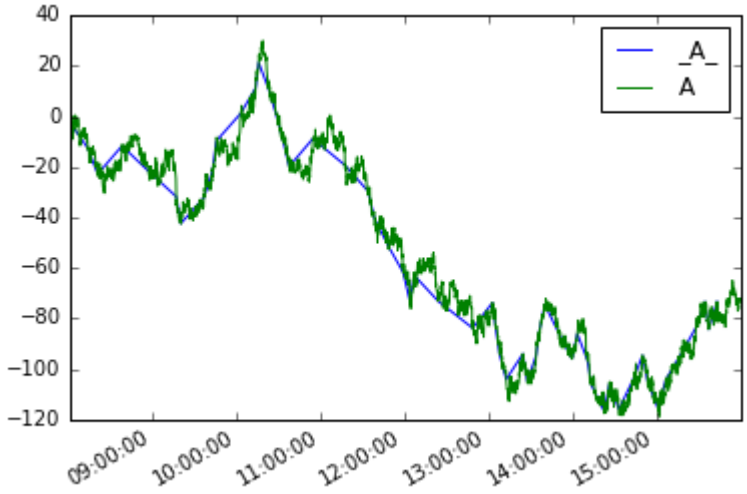
```
def mover(s, move_size=10):
    """Given a reference, find next value with
    an absolute difference >= move_size"""
    ref = None
    for i, v in s.iteritems():
        if ref is None or (abs(ref - v) >= move_size):
            yield i, v
            ref = v
```

Dann können wir eine neue Serie definieren `moves` wie so

```
moves = pd.Series({i:v for i, v in mover(s, move_size=10)},
                  name='_{}_'.format(s.name))
```

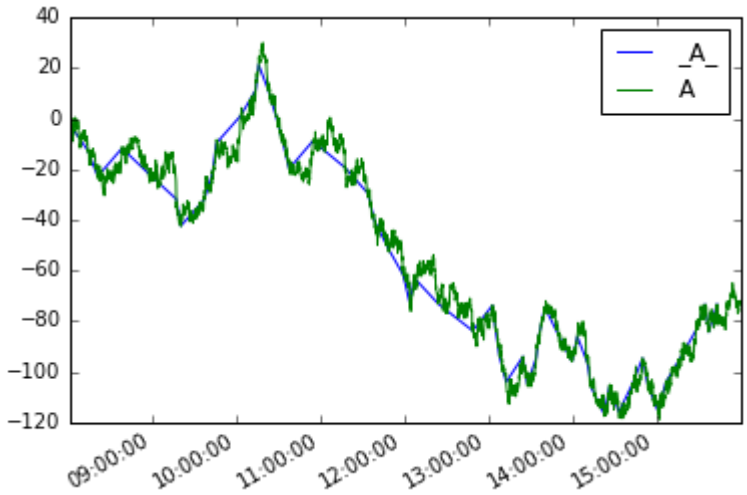
Plotten sie beide

```
moves.plot(legend=True)
s.plot(legend=True)
```



Das Analog für Datenrahmen wäre:

```
def mover_df(df, col, move_size=2):
    ref = None
    for i, row in df.iterrows():
        if ref is None or (abs(ref - row.loc[col]) >= move_size):
            yield row
            ref = row.loc[col]

df = s.to_frame()
moves_df = pd.concat(mover_df(df, 'A', 10), axis=1).T

moves_df.A.plot(label='_A_', legend=True)
df.A.plot(legend=True)
```



Ruft die ersten / letzten n Zeilen eines Datenrahmens ab

Um die ersten oder letzten Datensätze eines Datenrahmens anzuzeigen, können Sie die Methoden `head` und `tail`

Verwenden Sie `DataFrame.head([n])` um die ersten n Zeilen `DataFrame.head([n])`

```
df.head(n)
```

Verwenden Sie `DataFrame.tail([n])` um die letzten n Zeilen `DataFrame.tail([n])`

```
df.tail(n)
```

Ohne das Argument n geben diese Funktionen 5 Zeilen zurück.

Beachten Sie, dass die Slice-Notation für `head` / `tail` lauten würde:

```
df[:10]  # same as df.head(10)
df[-10:] # same as df.tail(10)
```

Wählen Sie unterschiedliche Zeilen über den Datenrahmen aus

Lassen

```
df = pd.DataFrame({'col_1':['A','B','A','B','C'], 'col_2':[3,4,3,5,6]})
df
# Output:
#   col_1  col_2
# 0     A      3
# 1     B      4
# 2     A      3
# 3     B      5
# 4     C      6
```

Um die eindeutigen Werte in `col_1` , können Sie `Series.unique()`

```
df['col_1'].unique()
# Output:
# array(['A', 'B', 'C'], dtype=object)
```

Series.unique () funktioniert jedoch nur für eine einzelne Spalte.

Um das *select unique col_1, col_2* von SQL zu simulieren , *können* Sie `DataFrame.drop_duplicates()` :

```
df.drop_duplicates()
#   col_1  col_2
# 0     A      3
# 1     B      4
# 3     B      5
# 4     C      6
```

Dadurch erhalten Sie alle eindeutigen Zeilen im Datenrahmen. Also wenn

```
df = pd.DataFrame({'col_1':['A','B','A','B','C'], 'col_2':[3,4,3,5,6],
'col_3':[0,0.1,0.2,0.3,0.4]})
df
# Output:
#   col_1  col_2  col_3
# 0     A      3    0.0
# 1     B      4    0.1
```

```
# 2     A      3    0.2
# 3     B      5    0.3
# 4     C      6    0.4

df.drop_duplicates()
#   col_1  col_2  col_3
# 0     A      3    0.0
# 1     B      4    0.1
# 2     A      3    0.2
# 3     B      5    0.3
# 4     C      6    0.4
```

Um die Spalten anzugeben, die beim Auswählen eindeutiger Datensätze berücksichtigt werden sollen, übergeben Sie sie als Argumente

```
df = pd.DataFrame({'col_1':['A','B','A','B','C'], 'col_2':[3,4,3,5,6],
'col_3':[0,0.1,0.2,0.3,0.4]})
df.drop_duplicates(['col_1','col_2'])
# Output:
#   col_1  col_2  col_3
# 0     A      3    0.0
# 1     B      4    0.1
# 3     B      5    0.3
# 4     C      6    0.4

# skip last column
# df.drop_duplicates(['col_1','col_2'])[['col_1','col_2']]
#   col_1  col_2
# 0     A      3
# 1     B      4
# 3     B      5
# 4     C      6
```

Quelle: Wie kann man mehrere Datenrahmenspalten in Pandas voneinander unterscheiden? .

Zeilen mit fehlenden Daten herausfiltern (NaN, None, NaT)

Wenn Sie einen Datenrahmen mit fehlenden Daten (`NaN` , `pd.NaT` , `None`) haben, können Sie unvollständige Zeilen herausfiltern

```
df = pd.DataFrame([[0,1,2,3],
                   [None,5,None,pd.NaT],
                   [8,None,10,None],
                   [11,12,13,pd.NaT]],columns=list('ABCD'))
df
# Output:
#      A   B   C     D
# 0    0   1   2     3
# 1  NaN   5 NaN   NaT
# 2    8 NaN  10  None
# 3   11  12  13   NaT
```

`DataFrame.dropna` alle Zeilen, die mindestens ein Feld mit fehlenden Daten enthalten

```
df.dropna()
```

```
# Output:
#    A  B  C  D
# 0  0  1  2  3
```

Um nur die Zeilen zu löschen, bei denen Daten in den angegebenen Spalten fehlen, verwenden Sie die `subset`

```
df.dropna(subset=['C'])
# Output:
#     A   B   C     D
# 0   0   1   2     3
# 2   8 NaN  10  None
# 3  11  12  13   NaT
```

Verwenden Sie die Option `inplace = True` für die Ersetzung durch das gefilterte Bild.

Daten indizieren und auswählen online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/1751/daten-indizieren-und-auswahlen

Kapitel 10: Datentypen

Bemerkungen

dtypes sind nicht Pandabären. Sie sind ein Ergebnis der Pandas, die eng mit Numpy verbunden sind.

Der D-Typ einer Spalte muss in keiner Weise mit dem Python-Typ des in der Spalte enthaltenen Objekts korrelieren.

Hier haben wir eine `pd.Series` mit Schwimmern. Der Typ wird `float` .

Dann verwenden wir einen `astype` , um es in ein Objekt `astype` .

```
pd.Series([1.,2.,3.,4.,5.]).astype(object)
0    1
1    2
2    3
3    4
4    5
dtype: object
```

Der dtype ist jetzt object, aber die Objekte in der Liste sind immer noch float. Logisch, wenn Sie wissen, dass in Python alles ein Objekt ist und auf Objekt hochgefahren werden kann.

```
type(pd.Series([1.,2.,3.,4.,5.]).astype(object)[0])
float
```

Hier versuchen wir, die Schwimmer zu Saiten zu "gießen".

```
pd.Series([1.,2.,3.,4.,5.]).astype(str)
0    1.0
1    2.0
2    3.0
3    4.0
4    5.0
dtype: object
```

Der dtype ist jetzt object, aber der Typ der Einträge in der Liste ist string. Dies ist darauf zurückzuführen, dass sich `numpy` nicht mit Strings befasst und sich so `numpy` , als ob es sich nur um Objekte `numpy` die nichts `numpy` .

```
type(pd.Series([1.,2.,3.,4.,5.]).astype(str)[0])
str
```

Vertrauen Sie nicht D-Typen, sie sind ein Artefakt eines architektonischen Fehlers in Pandas. Geben Sie sie an, wie Sie müssen, aber verlassen Sie sich nicht darauf, welcher Datentyp für eine Spalte festgelegt ist.

Examples

Überprüfen der Spaltenarten

Spaltentypen können überprüft werden `.dtypes` atrribute von Datenrahmen.

```
In [1]: df = pd.DataFrame({'A': [1, 2, 3], 'B': [1.0, 2.0, 3.0], 'C': [True, False, True]})

In [2]: df
Out[2]:
   A    B      C
0  1  1.0   True
1  2  2.0  False
2  3  3.0   True

In [3]: df.dtypes
Out[3]:
A      int64
B    float64
C       bool
dtype: object
```

Für eine einzelne Serie können Sie das Attribut `.dtype` .

```
In [4]: df['A'].dtype
Out[4]: dtype('int64')
```

Dtypes ändern

`astype()` -Methode ändert den dtype einer Serie und gibt eine neue Serie zurück.

```
In [1]: df = pd.DataFrame({'A': [1, 2, 3], 'B': [1.0, 2.0, 3.0],
                           'C': ['1.1.2010', '2.1.2011', '3.1.2011'],
                           'D': ['1 days', '2 days', '3 days'],
                           'E': ['1', '2', '3']})
In [2]: df
Out[2]:
   A    B          C       D  E
0  1  1.0   1.1.2010  1 days  1
1  2  2.0   2.1.2011  2 days  2
2  3  3.0   3.1.2011  3 days  3

In [3]: df.dtypes
Out[3]:
A      int64
B    float64
C     object
D     object
E     object
dtype: object
```

Ändern Sie den Typ von Spalte A in Float und den Typ von Spalte B in Ganzzahl:

```
In [4]: df['A'].astype('float')
```

```
Out[4]:
0    1.0
1    2.0
2    3.0
Name: A, dtype: float64

In [5]: df['B'].astype('int')
Out[5]:
0    1
1    2
2    3
Name: B, dtype: int32
```

`astype()` -Methode ist für bestimmte Typumwandlungen `.astype(float64')` Sie können `.astype(float64')` , `.astype(float32)` oder `.astype(float16)`). Zur allgemeinen Konvertierung können Sie `pd.to_numeric` , `pd.to_datetime` und `pd.to_timedelta` .

Ändern Sie den Typ in numerisch

`pd.to_numeric` ändert die Werte in einen numerischen Typ.

```
In [6]: pd.to_numeric(df['E'])
Out[6]:
0    1
1    2
2    3
Name: E, dtype: int64
```

Standardmäßig gibt `pd.to_numeric` einen Fehler aus, wenn eine Eingabe nicht in eine Zahl konvertiert werden kann. Sie können dieses Verhalten ändern, indem Sie den `errors` .

```
# Ignore the error, return the original input if it cannot be converted
In [7]: pd.to_numeric(pd.Series(['1', '2', 'a']), errors='ignore')
Out[7]:
0    1
1    2
2    a
dtype: object

# Return NaN when the input cannot be converted to a number
In [8]: pd.to_numeric(pd.Series(['1', '2', 'a']), errors='coerce')
Out[8]:
0    1.0
1    2.0
2    NaN
dtype: float64
```

Bei Bedarf können nicht alle Zeilen mit Eingabe in eine numerische Verwendung konvertiert werden. Verwenden Sie die `boolean indexing` mit `isnull` :

```
In [9]: df = pd.DataFrame({'A': [1, 'x', 'z'],
                           'B': [1.0, 2.0, 3.0],
                           'C': [True, False, True]})
```

```
In [10]: pd.to_numeric(df.A, errors='coerce').isnull()
Out[10]:
0    False
1     True
2     True
Name: A, dtype: bool

In [11]: df[pd.to_numeric(df.A, errors='coerce').isnull()]
Out[11]:
   A    B      C
1  x  2.0  False
2  z  3.0   True
```

Ändern des Typs in datetime

```
In [12]: pd.to_datetime(df['C'])
Out[12]:
0   2010-01-01
1   2011-02-01
2   2011-03-01
Name: C, dtype: datetime64[ns]
```

Beachten Sie, dass 2.1.2011 in den 1. Februar 2011 konvertiert wird. Wenn Sie stattdessen den 2. Januar 2011 verwenden möchten, müssen Sie den Parameter `dayfirst` .

```
In [13]: pd.to_datetime('2.1.2011', dayfirst=True)
Out[13]: Timestamp('2011-01-02 00:00:00')
```

Ändern des Typs in Timedelta

```
In [14]: pd.to_timedelta(df['D'])
Out[14]:
0   1 days
1   2 days
2   3 days
Name: D, dtype: timedelta64[ns]
```

Auswählen von Spalten basierend auf dtype

`select_dtypes` Methode kann verwendet werden, um Spalten basierend auf dtype auszuwählen.

```
In [1]: df = pd.DataFrame({'A': [1, 2, 3], 'B': [1.0, 2.0, 3.0], 'C': ['a', 'b', 'c'],
                           'D': [True, False, True]})

In [2]: df
Out[2]:
   A    B  C      D
0  1  1.0  a   True
1  2  2.0  b  False
2  3  3.0  c   True
```

Mit `include` und `exclude` Parametern können Sie angeben, welche Typen Sie möchten:

```
# Select numbers
In [3]: df.select_dtypes(include=['number'])  # You need to use a list
Out[3]:
   A    B
0  1  1.0
1  2  2.0
2  3  3.0

# Select numbers and booleans
In [4]: df.select_dtypes(include=['number', 'bool'])
Out[4]:
   A    B      D
0  1  1.0   True
1  2  2.0  False
2  3  3.0   True

# Select numbers and booleans but exclude int64
In [5]: df.select_dtypes(include=['number', 'bool'], exclude=['int64'])
Out[5]:
     B      D
0  1.0   True
1  2.0  False
2  3.0   True
```

Zusammenfassende dtypes

`get_dtype_counts` Methode kann verwendet werden, um eine Aufschlüsselung der dtypes anzuzeigen.

```
In [1]: df = pd.DataFrame({'A': [1, 2, 3], 'B': [1.0, 2.0, 3.0], 'C': ['a', 'b', 'c'],
                           'D': [True, False, True]})

In [2]: df.get_dtype_counts()
Out[2]:
bool       1
float64    1
int64      1
object     1
dtype: int64
```

Datentypen online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/2959/datentypen

Kapitel 11: Duplizierte Daten

Examples

Wählen Sie dupliziert aus

Wenn Bedarf Sollwert `0` bis Spalte `B` , wo in Spalte `A` dupliziert werden Daten die erste Maske durch erstellen `Series.duplicated` und verwenden Sie dann `DataFrame.ix` oder `Series.mask` :

```
In [224]: df = pd.DataFrame({'A':[1,2,3,3,2],
     ...:                    'B':[1,7,3,0,8]})

In [225]: mask = df.A.duplicated(keep=False)

In [226]: mask
Out[226]:
0    False
1     True
2     True
3     True
4     True
Name: A, dtype: bool

In [227]: df.ix[mask, 'B'] = 0

In [228]: df['C'] = df.A.mask(mask, 0)

In [229]: df
Out[229]:
   A  B  C
0  1  1  1
1  2  0  0
2  3  0  0
3  3  0  0
4  2  0  0
```

Wenn Sie die Maske invertieren möchten, verwenden Sie `~` :

```
In [230]: df['C'] = df.A.mask(~mask, 0)

In [231]: df
Out[231]:
   A  B  C
0  1  1  0
1  2  0  2
2  3  0  3
3  3  0  3
4  2  0  2
```

Duplizieren

Verwenden Sie `drop_duplicates` :

```
In [216]: df = pd.DataFrame({'A':[1,2,3,3,2],
     ...:                    'B':[1,7,3,0,8]})

In [217]: df
Out[217]:
   A  B
0  1  1
1  2  7
2  3  3
3  3  0
4  2  8

# keep only the last value
In [218]: df.drop_duplicates(subset=['A'], keep='last')
Out[218]:
   A  B
0  1  1
3  3  0
4  2  8

# keep only the first value, default value
In [219]: df.drop_duplicates(subset=['A'], keep='first')
Out[219]:
   A  B
0  1  1
1  2  7
2  3  3

# drop all duplicated values
In [220]: df.drop_duplicates(subset=['A'], keep=False)
Out[220]:
   A  B
0  1  1
```

Wenn Sie keine Kopie eines Datenrahmens erhalten möchten, sondern den vorhandenen Rahmen ändern möchten:

```
In [221]: df = pd.DataFrame({'A':[1,2,3,3,2],
     ...:                    'B':[1,7,3,0,8]})

In [222]: df.drop_duplicates(subset=['A'], inplace=True)

In [223]: df
Out[223]:
   A  B
0  1  1
1  2  7
2  3  3
```

Zählen und einzigartige Elemente erhalten

Anzahl eindeutiger Elemente in einer Serie:

```
In [1]: id_numbers = pd.Series([111, 112, 112, 114, 115, 118, 114, 118, 112])
In [2]: id_numbers.nunique()
Out[2]: 5
```

Erhalten Sie einzigartige Elemente in einer Serie:

```
In [3]: id_numbers.unique()
Out[3]: array([111, 112, 114, 115, 118], dtype=int64)

In [4]: df = pd.DataFrame({'Group': list('ABAABABAAB'),
                           'ID': [1, 1, 2, 3, 3, 2, 1, 2, 1, 3]})

In [5]: df
Out[5]:
  Group  ID
0     A   1
1     B   1
2     A   2
3     A   3
4     B   3
5     A   2
6     B   1
7     A   2
8     A   1
9     B   3
```

Anzahl eindeutiger Elemente in jeder Gruppe:

```
In [6]: df.groupby('Group')['ID'].nunique()
Out[6]:
Group
A    3
B    2
Name: ID, dtype: int64
```

Erhalten Sie einzigartige Elemente in jeder Gruppe:

```
In [7]: df.groupby('Group')['ID'].unique()
Out[7]:
Group
A    [1, 2, 3]
B       [1, 3]
Name: ID, dtype: object
```

Ermitteln Sie eindeutige Werte aus einer Spalte.

```
In [15]: df = pd.DataFrame({"A":[1,1,2,3,1,1],"B":[5,4,3,4,6,7]})

In [21]: df
Out[21]:
   A  B
0  1  5
1  1  4
2  2  3
3  3  4
4  1  6
5  1  7
```

Um eindeutige Werte in Spalte A und B zu erhalten.

```
In [22]: df["A"].unique()
Out[22]: array([1, 2, 3])

In [23]: df["B"].unique()
Out[23]: array([5, 4, 3, 6, 7])
```

Um die eindeutigen Werte in Spalte A als Liste abzurufen, beachten Sie, dass `unique()` auf zwei verschiedene Arten verwendet werden kann.

```
In [24]: pd.unique(df['A']).tolist()
Out[24]: [1, 2, 3]
```

Hier ist ein komplexeres Beispiel. Angenommen, wir möchten die eindeutigen Werte aus Spalte 'B' ermitteln, wobei 'A' gleich 1 ist.

Lassen Sie uns zunächst ein Duplikat einführen, damit Sie sehen können, wie es funktioniert. Ersetzen Sie die 6 in Zeile '4', Spalte 'B' durch eine 4:

```
In [24]: df.loc['4', 'B'] = 4
Out[24]:
   A  B
0  1  5
1  1  4
2  2  3
3  3  4
4  1  4
5  1  7
```

Wählen Sie nun die Daten aus:

```
In [25]: pd.unique(df[df['A'] == 1 ]['B']).tolist()
Out[25]: [5, 4, 7]
```

Dies lässt sich durch den ersten Blick auf den inneren DataFrame aufteilen:

```
df['A'] == 1
```

Dies findet Werte in Spalte A, die gleich 1 sind, und wendet auf sie Wahr oder Falsch an. Wir können dies dann verwenden, um Werte aus der Spalte 'B' des DataFrame (der äußeren DataFrame-Auswahl) auszuwählen.

Zum Vergleich ist hier die Liste, wenn wir nicht eindeutig verwenden. Es ruft jeden Wert in Spalte 'B' ab, wobei Spalte 'A' 1 ist

```
In [26]: df[df['A'] == 1]['B'].tolist()
Out[26]: [5, 4, 4, 7]
```

Duplizierte Daten online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/2082/duplizierte-daten

Kapitel 12: Einfache Manipulation von DataFrames

Examples

Löschen Sie eine Spalte in einem DataFrame

Es gibt mehrere Möglichkeiten, eine Spalte in einem DataFrame zu löschen.

```
import numpy as np
import pandas as pd

np.random.seed(0)

pd.DataFrame(np.random.randn(5, 6), columns=list('ABCDEF'))

print(df)
# Output:
#           A         B         C         D         E         F
# 0 -0.895467  0.386902 -0.510805 -1.180632 -0.028182  0.428332
# 1  0.066517  0.302472 -0.634322 -0.362741 -0.672460 -0.359553
# 2 -0.813146 -1.726283  0.177426 -0.401781 -1.630198  0.462782
# 3 -0.907298  0.051945  0.729091  0.128983  1.139401 -1.234826
# 4  0.402342 -0.684810 -0.870797 -0.578850 -0.311553  0.056165
```

1) `del`

```
del df['C']

print(df)
# Output:
#           A         B         D         E         F
# 0 -0.895467  0.386902 -1.180632 -0.028182  0.428332
# 1  0.066517  0.302472 -0.362741 -0.672460 -0.359553
# 2 -0.813146 -1.726283 -0.401781 -1.630198  0.462782
# 3 -0.907298  0.051945  0.128983  1.139401 -1.234826
# 4  0.402342 -0.684810 -0.578850 -0.311553  0.056165
```

2) `drop`

```
df.drop(['B', 'E'], axis='columns', inplace=True)
# or df = df.drop(['B', 'E'], axis=1) without the option inplace=True

print(df)
# Output:
#           A         D         F
# 0 -0.895467 -1.180632  0.428332
# 1  0.066517 -0.362741 -0.359553
# 2 -0.813146 -0.401781  0.462782
# 3 -0.907298  0.128983 -1.234826
# 4  0.402342 -0.578850  0.056165
```

3) `drop` mit Spaltennummern verwenden

So verwenden Sie Spalten-Integer-Zahlen anstelle von Namen (denken Sie daran, dass die Spaltenindizes bei Null beginnen):

```
df.drop(df.columns[[0, 2]], axis='columns')

print(df)
# Output:
#           D
# 0 -1.180632
# 1 -0.362741
# 2 -0.401781
# 3  0.128983
# 4 -0.578850
```

Umbenennen einer Spalte

```
df = pd.DataFrame({'old_name_1': [1, 2, 3], 'old_name_2': [5, 6, 7]})

print(df)
# Output:
#    old_name_1  old_name_2
# 0           1           5
# 1           2           6
# 2           3           7
```

Um eine oder mehrere Spalten umzubenennen, übergeben Sie die alten Namen und neuen Namen als Wörterbuch:

```
df.rename(columns={'old_name_1': 'new_name_1', 'old_name_2': 'new_name_2'}, inplace=True)
print(df)
# Output:
#   new_name_1  new_name_2
# 0           1           5
# 1           2           6
# 2           3           7
```

Oder eine Funktion:

```
df.rename(columns=lambda x: x.replace('old_', '_new'), inplace=True)
print(df)
# Output:
#   new_name_1  new_name_2
# 0           1           5
# 1           2           6
# 2           3           7
```

Sie können `df.columns` als Liste der neuen Namen `df.columns` :

```
df.columns = ['new_name_1','new_name_2']
print(df)
# Output:
#   new_name_1  new_name_2
```

```
# 0           1           5
# 1           2           6
# 2           3           7
```

Weitere Details finden Sie hier .

Eine neue Spalte hinzufügen

```
df = pd.DataFrame({'A': [1, 2, 3], 'B': [4, 5, 6]})

print(df)
# Output:
#    A  B
# 0  1  4
# 1  2  5
# 2  3  6
```

Direkt zuweisen

```
df['C'] = [7, 8, 9]

print(df)
# Output:
#    A  B  C
# 0  1  4  7
# 1  2  5  8
# 2  3  6  9
```

Fügen Sie eine konstante Spalte hinzu

```
df['C'] = 1

print(df)

# Output:
#    A  B  C
# 0  1  4  1
# 1  2  5  1
# 2  3  6  1
```

Spalte als Ausdruck in anderen Spalten

```
df['C'] = df['A'] + df['B']

# print(df)
# Output:
#    A  B  C
# 0  1  4  5
# 1  2  5  7
# 2  3  6  9

df['C'] = df['A']**df['B']
```

```
print(df)
# Output:
#    A  B    C
# 0  1  4    1
# 1  2  5   32
# 2  3  6  729
```

Operationen werden komponentenweise berechnet, wenn wir Spalten als Listen hätten

```
a = [1, 2, 3]
b = [4, 5, 6]
```

Die Spalte im letzten Ausdruck würde als erhalten

```
c = [x**y for (x,y) in zip(a,b)]

print(c)
# Output:
# [1, 32, 729]
```

Erstellen Sie es im laufenden Betrieb

```
df_means = df.assign(D=[10, 20, 30]).mean()

print(df_means)
# Output:
# A     2.0
# B     5.0
# C     7.0
# D    20.0  # adds a new column D before taking the mean
# dtype: float64
```

fügen Sie mehrere Spalten hinzu

```
df = pd.DataFrame({'A': [1, 2, 3], 'B': [4, 5, 6]})
df[['A2','B2']] = np.square(df)

print(df)
# Output:
#    A  B  A2  B2
# 0  1  4   1  16
# 1  2  5   4  25
# 2  3  6   9  36
```

Fügen Sie schnell mehrere Spalten hinzu

```
new_df = df.assign(A3=df.A*df.A2, B3=5*df.B)

print(new_df)
# Output:
```

```
#    A  B  A2  B2  A3  B3
# 0  1  4   1  16   1  20
# 1  2  5   4  25   8  25
# 2  3  6   9  36  27  30
```

Suchen und Ersetzen von Daten in einer Spalte

```
import pandas as pd

df = pd.DataFrame({'gender': ["male", "female","female"],
                   'id': [1, 2, 3] })
>>> df
   gender  id
0    male   1
1  female   2
2  female   3
```

So kodieren Sie den Mann zu 0 und Frau zu 1:

```
df.loc[df["gender"] == "male","gender"] = 0
df.loc[df["gender"] == "female","gender"] = 1

>>> df
       gender  id
    0       0   1
    1       1   2
    2       1   3
```

Hinzufügen einer neuen Zeile zu DataFrame

Angenommen ein DataFrame:

```
s1 = pd.Series([1,2,3])
s2 = pd.Series(['a','b','c'])

df = pd.DataFrame([list(s1), list(s2)],  columns =  ["C1", "C2", "C3"])
print df
```

Ausgabe:

```
  C1 C2 C3
0  1  2  3
1  a  b  c
```

Fügen Sie eine neue Zeile hinzu, `[10,11,12]` :

```
df = pd.DataFrame(np.array([[10,11,12]]), \
        columns=["C1", "C2", "C3"]).append(df, ignore_index=True)
print df
```

Ausgabe:

```
   C1  C2  C3
0  10  11  12
1   1   2   3
2   a   b   c
```

Löschen Sie oder löschen Sie Zeilen von DataFrame

Lassen Sie uns zuerst einen DataFrame generieren:

```
df = pd.DataFrame(np.arange(10).reshape(5,2), columns=list('ab'))

print(df)
# Output:
#    a  b
# 0  0  1
# 1  2  3
# 2  4  5
# 3  6  7
# 4  8  9
```

Zeilen mit Indizes `drop([...], inplace=True)` : `0` und `4` mit der `drop([...], inplace=True)` Methode `drop([...], inplace=True)` :

```
df.drop([0,4], inplace=True)

print(df)
# Output
#    a  b
# 1  2  3
# 2  4  5
# 3  6  7
```

Zeilen mit Indizes löschen: `0` und `4` mit der Methode `df = drop([...])` :

```
df = pd.DataFrame(np.arange(10).reshape(5,2), columns=list('ab'))

df = df.drop([0,4])

print(df)
# Output:
#    a  b
# 1  2  3
# 2  4  5
# 3  6  7
```

mit negativer Auswahlmethode:

```
df = pd.DataFrame(np.arange(10).reshape(5,2), columns=list('ab'))

df = df[~df.index.isin([0,4])]

print(df)
# Output:
#    a  b
# 1  2  3
```

```
# 2  4  5
# 3  6  7
```

Spalten neu anordnen

```
# get a list of columns
cols = list(df)

# move the column to head of list using index, pop and insert
cols.insert(0, cols.pop(cols.index('listing')))

# use ix to reorder
df2 = df.ix[:, cols]
```

Einfache Manipulation von DataFrames online lesen:
https://riptutorial.com/de/pandas/topic/6694/einfache-manipulation-von-dataframes

Kapitel 13: Fehlende Daten

Bemerkungen

Sollten wir die nicht dokumentierten `ffill` `bfill` ?

Examples

Fehlende Werte ausfüllen

```
In [11]: df = pd.DataFrame([[1, 2, None, 3], [4, None, 5, 6],
                            [7, 8, 9, 10], [None, None, None, None]])

Out[11]:
     0    1    2     3
0  1.0  2.0  NaN   3.0
1  4.0  NaN  5.0   6.0
2  7.0  8.0  9.0  10.0
3  NaN  NaN  NaN   NaN
```

Fehlende Werte mit einem einzigen Wert füllen:

```
In [12]: df.fillna(0)
Out[12]:
     0    1    2     3
0  1.0  2.0  0.0   3.0
1  4.0  0.0  5.0   6.0
2  7.0  8.0  9.0  10.0
3  0.0  0.0  0.0   0.0
```

Dies gibt einen neuen DataFrame zurück. Wenn Sie den ursprünglichen DataFrame ändern möchten, verwenden Sie entweder den Parameter `inplace` (`df.fillna(0, inplace=True)`) oder weisen Sie ihn dem ursprünglichen DataFrame (`df = df.fillna(0)`) zurück.

Fehlende Werte mit den vorherigen füllen:

```
In [13]: df.fillna(method='pad')  # this is equivalent to both method='ffill' and .ffill()
Out[13]:
     0    1    2     3
0  1.0  2.0  NaN   3.0
1  4.0  2.0  5.0   6.0
2  7.0  8.0  9.0  10.0
3  7.0  8.0  9.0  10.0
```

Füllen Sie mit den nächsten:

```
In [14]: df.fillna(method='bfill')  # this is equivalent to .bfill()
Out[14]:
     0    1    2     3
0  1.0  2.0  5.0   3.0
1  4.0  8.0  5.0   6.0
2  7.0  8.0  9.0  10.0
3  NaN  NaN  NaN   NaN
```

Füllen Sie mit einem anderen DataFrame:

```
In [15]: df2 = pd.DataFrame(np.arange(100, 116).reshape(4, 4))
         df2
Out[15]:
     0    1    2    3
0  100  101  102  103
1  104  105  106  107
2  108  109  110  111
3  112  113  114  115

In [16]: df.fillna(df2) #  takes the corresponding cells in df2 to fill df
Out[16]:
       0      1      2      3
0    1.0    2.0  102.0    3.0
1    4.0  105.0    5.0    6.0
2    7.0    8.0    9.0   10.0
3  112.0  113.0  114.0  115.0
```

Fehlende Werte löschen

Beim Erstellen eines DataFrame wird `None` (der fehlende Python-Wert) in `NaN` (der Pandas-fehlende Wert) konvertiert:

```
In [11]: df = pd.DataFrame([[1, 2, None, 3], [4, None, 5, 6],
                            [7, 8, 9, 10], [None, None, None, None]])

Out[11]:
     0    1    2     3
0  1.0  2.0  NaN   3.0
1  4.0  NaN  5.0   6.0
2  7.0  8.0  9.0  10.0
3  NaN  NaN  NaN   NaN
```

Zeilen löschen, wenn mindestens eine Spalte einen fehlenden Wert hat

```
In [12]: df.dropna()
Out[12]:
     0    1    2     3
2  7.0  8.0  9.0  10.0
```

Dies gibt einen neuen DataFrame zurück. Wenn Sie den ursprünglichen DataFrame ändern möchten, verwenden Sie entweder den Parameter `inplace` (`df.dropna(inplace=True)`) oder weisen

Sie ihn dem ursprünglichen DataFrame (`df = df.dropna()`) zurück.

Zeilen löschen, wenn alle Werte in dieser Zeile fehlen

```
In [13]: df.dropna(how='all')
Out[13]:
     0    1    2     3
0  1.0  2.0  NaN   3.0
1  4.0  NaN  5.0   6.0
2  7.0  8.0  9.0  10.0
```

Löschen Sie *Spalten* , die nicht mindestens drei nicht fehlende Werte enthalten

```
In [14]: df.dropna(axis=1, thresh=3)
Out[14]:
     0     3
0  1.0   3.0
1  4.0   6.0
2  7.0  10.0
3  NaN   NaN
```

Interpolation

```
import pandas as pd
import numpy as np

df = pd.DataFrame({'A':[1,2,np.nan,3,np.nan],
                   'B':[1.2,7,3,0,8]})

df['C'] = df.A.interpolate()
df['D'] = df.A.interpolate(method='spline', order=1)

print (df)
     A    B    C         D
0  1.0  1.2  1.0  1.000000
1  2.0  7.0  2.0  2.000000
2  NaN  3.0  2.5  2.428571
3  3.0  0.0  3.0  3.000000
4  NaN  8.0  3.0  3.714286
```

Überprüfen auf fehlende Werte

Um zu prüfen, ob ein Wert NaN ist, können die Funktionen `isnull()` oder `notnull()` verwendet werden.

```
In [1]: import numpy as np
In [2]: import pandas as pd
In [3]: ser = pd.Series([1, 2, np.nan, 4])
In [4]: pd.isnull(ser)
Out[4]:
```

```
0    False
1    False
2     True
3    False
dtype: bool
```

Beachten Sie, dass `np.nan == np.nan` False zurückgibt, sodass Sie einen Vergleich mit np.nan vermeiden sollten:

```
In [5]: ser == np.nan
Out[5]:
0    False
1    False
2    False
3    False
dtype: bool
```

Beide Funktionen sind auch als Methoden für Series und DataFrames definiert.

```
In [6]: ser.isnull()
Out[6]:
0    False
1    False
2     True
3    False
dtype: bool
```

Testen mit DataFrames:

```
In [7]: df = pd.DataFrame({'A': [1, np.nan, 3], 'B': [np.nan, 5, 6]})
In [8]: print(df)
Out[8]:
     A    B
0  1.0  NaN
1  NaN  5.0
2  3.0  6.0

In [9]: df.isnull()  # If the value is NaN, returns True.
Out[9]:
       A      B
0  False   True
1   True  False
2  False  False

In [10]: df.notnull()  # Opposite of .isnull(). If the value is not NaN, returns True.
Out[10]:
       A      B
0   True  False
1  False   True
2   True   True
```

Fehlende Daten online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/1896/fehlende-daten

Kapitel 14: Feiertagskalender

Examples

Erstellen Sie einen benutzerdefinierten Kalender

So erstellen Sie einen benutzerdefinierten Kalender. Das angegebene Beispiel ist ein französischer Kalender - daher gibt es viele Beispiele.

```
from pandas.tseries.holiday import AbstractHolidayCalendar, Holiday, EasterMonday, Easter
from pandas.tseries.offsets import Day, CustomBusinessDay

class FrBusinessCalendar(AbstractHolidayCalendar):
    """ Custom Holiday calendar for France based on
        https://en.wikipedia.org/wiki/Public_holidays_in_France
      - 1 January: New Year's Day
      - Moveable: Easter Monday (Monday after Easter Sunday)
      - 1 May: Labour Day
      - 8 May: Victory in Europe Day
      - Moveable Ascension Day (Thursday, 39 days after Easter Sunday)
      - 14 July: Bastille Day
      - 15 August: Assumption of Mary to Heaven
      - 1 November: All Saints' Day
      - 11 November: Armistice Day
      - 25 December: Christmas Day
    """
    rules = [
        Holiday('New Years Day', month=1, day=1),
        EasterMonday,
        Holiday('Labour Day', month=5, day=1),
        Holiday('Victory in Europe Day', month=5, day=8),
        Holiday('Ascension Day', month=1, day=1, offset=[Easter(), Day(39)]),
        Holiday('Bastille Day', month=7, day=14),
        Holiday('Assumption of Mary to Heaven', month=8, day=15),
        Holiday('All Saints Day', month=11, day=1),
        Holiday('Armistice Day', month=11, day=11),
        Holiday('Christmas Day', month=12, day=25)
    ]
```

Verwenden Sie einen benutzerdefinierten Kalender

So verwenden Sie den benutzerdefinierten Kalender.

Holen Sie sich die Feiertage zwischen zwei Terminen

```
import pandas as pd
from datetime import date

# Creating some boundaries
```

```
year = 2016
start = date(year, 1, 1)
end = start + pd.offsets.MonthEnd(12)

# Creating a custom calendar
cal = FrBusinessCalendar()
# Getting the holidays (off-days) between two dates
cal.holidays(start=start, end=end)

# DatetimeIndex(['2016-01-01', '2016-03-28', '2016-05-01', '2016-05-05',
#                '2016-05-08', '2016-07-14', '2016-08-15', '2016-11-01',
#                '2016-11-11', '2016-12-25'],
#               dtype='datetime64[ns]', freq=None)
```

Zählen Sie die Anzahl der Arbeitstage zwischen zwei Terminen

Es ist manchmal nützlich, die Anzahl der Arbeitstage pro Monat unabhängig vom Jahr in der Zukunft oder in der Vergangenheit zu ermitteln. So gehen Sie mit einem benutzerdefinierten Kalender vor.

```
from pandas.tseries.offsets import CDay

# Creating a series of dates between the boundaries
# by using the custom calendar
se = pd.bdate_range(start=start,
                    end=end,
                    freq=CDay(calendar=cal)).to_series()
# Counting the number of working days by month
se.groupby(se.dt.month).count().head()

# 1    20
# 2    21
# 3    22
# 4    21
# 5    21
```

Feiertagskalender online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/7976/feiertagskalender

Kapitel 15: Gotchas von Pandas

Bemerkungen

Gotcha ist im Allgemeinen ein Konstrukt, das zwar dokumentiert, aber nicht intuitiv ist. Gotchas erzeugen eine Ausgabe, die aufgrund ihres kontraintuitiven Charakters normalerweise nicht erwartet wird.

Das Pandas-Paket enthält mehrere Fallstricke, die jemanden verwirren können, der sich dessen nicht bewusst ist. Einige davon werden auf dieser Dokumentationsseite dargestellt.

Examples

Fehlende Werte mit np.nan ermitteln

Wenn Sie Missings mit erkennen möchten

```
df=pd.DataFrame({'col':[1,np.nan]})
df==np.nan
```

Sie erhalten folgendes Ergebnis:

```
col
0    False
1    False
```

Dies liegt daran, dass der Vergleich eines fehlenden Werts mit einem beliebigen Wert zu einem False führt. Stattdessen sollten Sie diesen Wert verwenden

```
df=pd.DataFrame({'col':[1,np.nan]})
df.isnull()
```

was in ... resultiert:

```
col
0    False
1    True
```

Ganzzahl und NA

Pandas unterstützen kein Vermissen in Attributen vom Typ Integer. Zum Beispiel, wenn Sie in der Besoldungsspalte Versäumnisse haben:

```
df= pd.read_csv("data.csv", dtype={'grade': int})
error: Integer column has NA values
```

In diesem Fall sollten Sie anstelle von ganzen Zahlen Float verwenden oder das Objekt dtype setzen.

Automatische Datenausrichtung (durch Index hervorgehobenes Verhalten)

Wenn Sie eine Reihe von Werten [1,2] an die Spalte des Datenrahmens df anhängen möchten, erhalten Sie NaNs:

```
import pandas as pd

series=pd.Series([1,2])
df=pd.DataFrame(index=[3,4])
df['col']=series
df

   col
3    NaN
4    NaN
```

Durch das Setzen einer neuen Spalte werden die Daten automatisch nach dem Index ausgerichtet, und Ihre Werte 1 und 2 erhalten die Indizes 0 und 1 und nicht 3 und 4 wie in Ihrem Datenrahmen:

```
df=pd.DataFrame(index=[1,2])
df['col']=series
df

   col
1      2.0
2      NaN
```

Wenn Sie den Index ignorieren möchten, sollten Sie am Ende die .values setzen:

```
df['col']=series.values

   col
3    1
4    2
```

Gotchas von Pandas online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/6425/gotchas-von-pandas

Kapitel 16: Grafiken und Visualisierungen

Examples

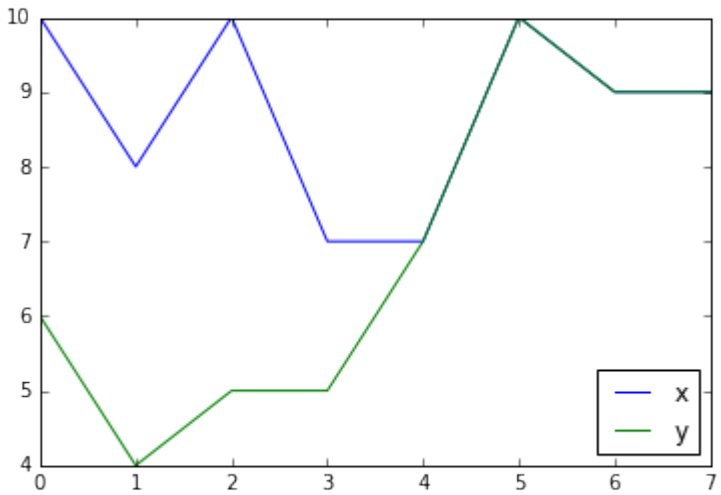
Grunddatengrafiken

Pandas verwendet mehrere Möglichkeiten, um Diagramme der Daten innerhalb des Datenrahmens zu erstellen. Es verwendet matplotlib für diesen Zweck.

Die grundlegenden Diagramme enthalten ihre Umhüllungen für DataFrame- und Series-Objekte:

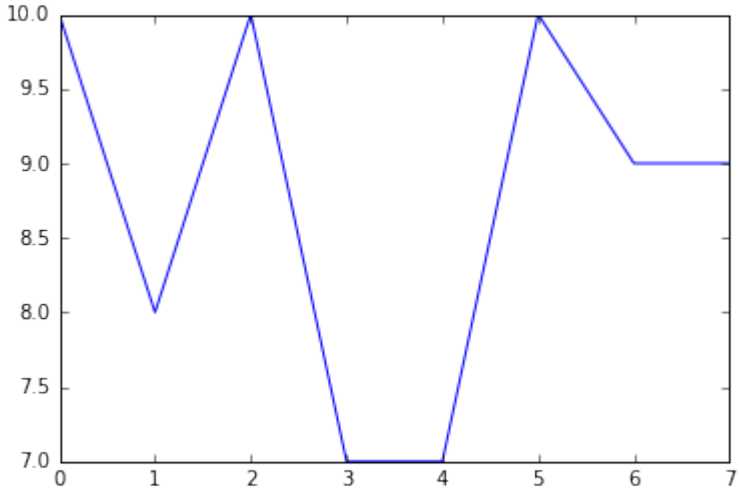
Liniendiagramm

```
df = pd.DataFrame({'x': [10, 8, 10, 7, 7, 10, 9, 9],
                   'y': [6, 4, 5, 5, 7, 10, 9, 9]})
df.plot()
```



Sie können dieselbe Methode für ein Series-Objekt aufrufen, um eine Teilmenge des Datenrahmens zu zeichnen:

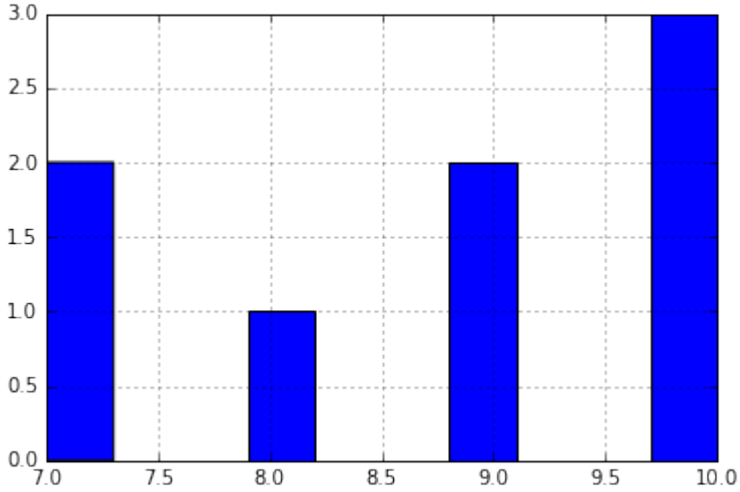
```
df['x'].plot()
```



Balkendiagramm

Wenn Sie die Verteilung Ihrer Daten untersuchen möchten, können Sie die `hist()` -Methode verwenden.

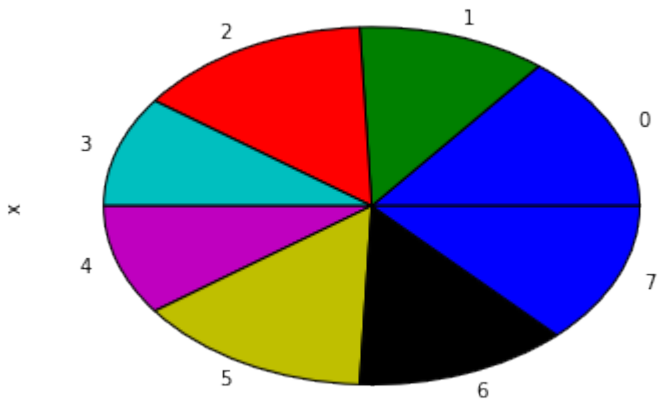
```
df['x'].hist()
```



Allgemeine Methode zum Plotten von Plots ()

Alle möglichen Diagramme sind über die Plot-Methode verfügbar. Die Art des Diagramms wird durch das **freundliche** Argument ausgewählt.

```
df['x'].plot(kind='pie')
```



Hinweis In vielen Umgebungen erscheint das Kreisdiagramm oval. Um es zu einem Kreis zu machen, verwenden Sie Folgendes:

```
from matplotlib import pyplot

pyplot.axis('equal')
df['x'].plot(kind='pie')
```

Gestaltung der Handlung

`plot()` kann Argumente annehmen, die an matplotlib übergeben werden, um die Darstellung auf verschiedene Arten zu gestalten.

```
df.plot(style='o')  # plot as dots, not lines
df.plot(style='g--')  # plot as green dashed line
df.plot(style='o', markeredgecolor='white')  # plot as dots with white edge
```

Zeichnen Sie auf einer vorhandenen Matplotlib-Achse

Standardmäßig erstellt `plot()` jedem Aufruf eine neue Figur. Es ist möglich, auf einer vorhandenen Achse zu zeichnen, indem der Parameter `ax` wird.

```
plt.figure()  # create a new figure
ax = plt.subplot(121)  # create the left-side subplot
df1.plot(ax=ax)  # plot df1 on that subplot
ax = plt.subplot(122)  # create the right-side subplot
df2.plot(ax=ax)  # and plot df2 there
plt.show()  # show the plot
```

Grafiken und Visualisierungen online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/3839/grafiken-und-visualisierungen

Kapitel 17: Informationen zu DataFrames abrufen

Examples

Rufen Sie DataFrame-Informationen und Speicherauslastung ab

So erhalten Sie grundlegende Informationen zu einem DataFrame, einschließlich der Spaltennamen und Datentypen:

```
import pandas as pd

df = pd.DataFrame({'integers': [1, 2, 3],
                   'floats': [1.5, 2.5, 3],
                   'text': ['a', 'b', 'c'],
                   'ints with None': [1, None, 3]})

df.info()
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
Int64Index: 3 entries, 0 to 2
Data columns (total 4 columns):
floats            3 non-null float64
integers          3 non-null int64
ints with None    2 non-null float64
text              3 non-null object
dtypes: float64(2), int64(1), object(1)
memory usage: 120.0+ bytes
```

So erhalten Sie die Speichernutzung des DataFrame:

```
>>> df.info(memory_usage='deep')
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
Int64Index: 3 entries, 0 to 2
Data columns (total 4 columns):
floats            3 non-null float64
integers          3 non-null int64
ints with None    2 non-null float64
text              3 non-null object
dtypes: float64(2), int64(1), object(1)
memory usage: 234.0 bytes
```

Listet die DataFrame-Spaltennamen auf

```
df = pd.DataFrame({'a': [1, 2, 3], 'b': [4, 5, 6], 'c': [7, 8, 9]})
```

So listen Sie die Spaltennamen in einem DataFrame auf:

```
>>> list(df)
['a', 'b', 'c']
```

Diese Listenverständnismethode ist besonders nützlich, wenn Sie den Debugger verwenden:

```
>>> [c for c in df]
['a', 'b', 'c']
```

Dies ist der lange Weg:

```
sampledf.columns.tolist()
```

Sie können sie auch als Index anstelle einer Liste drucken (für Datenrahmen mit vielen Spalten ist dies jedoch nicht sehr sichtbar):

```
df.columns
```

Die verschiedenen zusammenfassenden Statistiken von Dataframe.

```
import pandas as pd
df = pd.DataFrame(np.random.randn(5, 5), columns=list('ABCDE'))
```

Verschiedene Übersichtsstatistiken erstellen. Für numerische Werte die Anzahl der Nicht-NA / Null-Werte (`count`), der Mittelwert (`mean`), die Standardabweichung `std` und Werte, die als fünfstellige Zusammenfassung bekannt sind :

- `min` : Minimum (kleinste Beobachtung)
- `25%` : unteres Quartil oder erstes Quartil (Q1)
- `50%` : Median (mittlerer Wert, Q2)
- `75%` : oberes Quartil oder drittes Quartil (Q3)
- `max` : maximal (größte Beobachtung)

```
>>> df.describe()
              A         B         C         D         E
count  5.000000  5.000000  5.000000  5.000000  5.000000
mean  -0.456917 -0.278666  0.334173  0.863089  0.211153
std    0.925617  1.091155  1.024567  1.238668  1.495219
min   -1.494346 -2.031457 -0.336471 -0.821447 -2.106488
25%   -1.143098 -0.407362 -0.246228 -0.087088 -0.082451
50%   -0.536503 -0.163950 -0.004099  1.509749  0.313918
75%    0.092630  0.381407  0.120137  1.822794  1.060268
max    0.796729  0.828034  2.137527  1.891436  1.870520
```

Informationen zu DataFrames abrufen online lesen:
https://riptutorial.com/de/pandas/topic/6697/informationen-zu-dataframes-abrufen

Kapitel 18: IO für Google BigQuery

Examples

Lesen von Daten aus BigQuery mit Benutzeranmeldeinformationen

```
In [1]: import pandas as pd
```

Um eine Abfrage in BigQuery ausführen zu können, benötigen Sie ein eigenes BigQuery-Projekt. Wir können einige öffentliche Beispieldaten anfordern:

```
In [2]: data = pd.read_gbq('''SELECT title, id, num_characters
   ...:                       FROM [publicdata:samples.wikipedia]
   ...:                       LIMIT 5'''
   ...:                     , project_id='<your-project-id>')
```

Dies wird ausgedruckt:

```
Your browser has been opened to visit:

    https://accounts.google.com/o/oauth2/v2/auth...[looong url cutted]

If your browser is on a different machine then exit and re-run this
application with the command-line parameter

  --noauth_local_webserver
```

Wenn Sie von einem lokalen Computer aus arbeiten, wird der Browser eingeblendet. Nach der Erteilung von Privilegien werden Pandas mit der Ausgabe fortfahren:

```
Authentication successful.
Requesting query... ok.
Query running...
Query done.
Processed: 13.8 Gb

Retrieving results...
Got 5 rows.

Total time taken 1.5 s.
Finished at 2016-08-23 11:26:03.
```

Ergebnis:

```
In [3]: data
Out[3]:
               title       id  num_characters
0       Fusidic acid   935328            1112
1     Clark Air Base   426241            8257
2  Watergate scandal    52382           25790
3               2005    35984           75813
```

```
4               .BLP  2664340           1659
```

Als Nebeneffekt erstellen Pandas die `bigquery_credentials.dat` Datei `bigquery_credentials.dat` der Sie weitere Abfragen ausführen können, ohne dass Sie Privilegien mehr erteilen müssen:

```
In [9]: pd.read_gbq('SELECT count(1) cnt FROM [publicdata:samples.wikipedia]'
                    , project_id='<your-project-id>')
Requesting query... ok.
[rest of output cutted]

Out[9]:
         cnt
0  313797035
```

Lesen von Daten aus BigQuery mit Berechtigungsnachweisen für Dienstkonten

Wenn Sie ein Dienstkonto erstellt haben und über eine private Json-Datei verfügen, können Sie diese Datei zur Authentifizierung bei Pandas verwenden

```
In [5]: pd.read_gbq('''SELECT corpus, sum(word_count) words
                       FROM [bigquery-public-data:samples.shakespeare]
                       GROUP BY corpus
                       ORDER BY words desc
                       LIMIT 5'''
                    , project_id='<your-project-id>'
                    , private_key='<private key json contents or file path>')
Requesting query... ok.
[rest of output cutted]

Out[5]:
           corpus  words
0          hamlet  32446
1  kingrichardiii  31868
2      coriolanus  29535
3       cymbeline  29231
4    2kinghenryiv  28241
```

IO für Google BigQuery online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/5610/io-fur-google-bigquery

Kapitel 19: JSON

Examples

Lesen Sie JSON

kann entweder den String des Json oder einen Dateipfad an eine Datei mit gültigem Json übergeben

```
In [99]: pd.read_json('[{"A": 1, "B": 2}, {"A": 3, "B": 4}]')
Out[99]:
   A  B
0  1  2
1  3  4
```

Alternativ zum Speichern von Speicher:

```
with open('test.json') as f:
    data = pd.DataFrame(json.loads(line) for line in f)
```

Datenframe in verschachtelte JSON wie in flare.js-Dateien, die in D3.js verwendet werden

```
def to_flare_json(df, filename):
    """Convert dataframe into nested JSON as in flare files used for D3.js"""
    flare = dict()
    d = {"name":"flare", "children": []}

    for index, row in df.iterrows():
        parent = row[0]
        child = row[1]
        child_size = row[2]

        # Make a list of keys
        key_list = []
        for item in d['children']:
            key_list.append(item['name'])

        #if 'parent' is NOT a key in flare.JSON, append it
        if not parent in key_list:
            d['children'].append({"name": parent, "children":[{"value": child_size, "name":
child}]})
        # if parent IS a key in flare.json, add a new child to it
        else:
            d['children'][key_list.index(parent)]['children'].append({"value": child_size,
"name": child})
```

```
    flare = d
    # export the final result to a json file
    with open(filename +'.json', 'w') as outfile:
        json.dump(flare, outfile, indent=4)
    return ("Done")
```

JSON aus Datei lesen

Inhalt von file.json (ein JSON-Objekt pro Zeile):

```
{"A": 1, "B": 2}
{"A": 3, "B": 4}
```

So lesen Sie direkt aus einer lokalen Datei:

```
pd.read_json('file.json', lines=True)
# Output:
#    A  B
# 0  1  2
# 1  3  4
```

JSON online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/4752/json

Kapitel 20: Kartenwerte

Bemerkungen

Es soll erwähnt werden , dass , wenn der Schlüsselwert nicht existiert , wird diese erhöhen wird `KeyError` , in diesen Situationen ist es vielleicht besser zu nutzen `merge` oder `get` , die Sie einen Standardwert angeben kann , wenn der Schlüssel nicht vorhanden

Examples

Karte aus dem Wörterbuch

Ausgehend von einem Datenrahmen `df` :

```
  U   L
111  en
112  en
112  es
113  es
113  ja
113  zh
114  es
```

Stellen Sie sich vor, Sie möchten eine neue Spalte mit dem Namen `S` hinzufügen, die Werte aus dem folgenden Wörterbuch enthält:

```
d = {112: 'en', 113: 'es', 114: 'es', 111: 'en'}
```

Sie können `map` , um nach Schlüsseln zu suchen, die die entsprechenden Werte als neue Spalte zurückgeben:

```
df['S'] = df['U'].map(d)
```

das kehrt zurück:

```
  U   L   S
111  en  en
112  en  en
112  es  en
113  es  es
113  ja  es
113  zh  es
114  es  es
```

Kartenwerte online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/3928/kartenwerte

Kapitel 21: Kategoriale Daten

Einführung

Kategoriale sind ein Pandas-Datentyp, der kategorialen Variablen in Statistiken entspricht: Eine Variable, die nur eine begrenzte und normalerweise feste Anzahl möglicher Werte (Kategorien; Ebenen in R) annehmen kann. Beispiele sind Geschlecht, soziale Schicht, Blutgruppe, Länderzugehörigkeit, Beobachtungszeit oder Bewertungen über Likert-Skalen. Quelle: Pandas Docs

Examples

Objekterstellung

```
In [188]: s = pd.Series(["a","b","c","a","c"], dtype="category")

In [189]: s
Out[189]:
0    a
1    b
2    c
3    a
4    c
dtype: category
Categories (3, object): [a, b, c]

In [190]: df = pd.DataFrame({"A":["a","b","c","a", "c"]})

In [191]: df["B"] = df["A"].astype('category')

In [192]: df["C"] = pd.Categorical(df["A"])

In [193]: df
Out[193]:
   A  B  C
0  a  a  a
1  b  b  b
2  c  c  c
3  a  a  a
4  c  c  c

In [194]: df.dtypes
Out[194]:
A      object
B    category
C    category
dtype: object
```

Erstellen großer zufälliger Datensätze

```
In [1]: import pandas as pd
        import numpy as np
```

```
In [2]: df = pd.DataFrame(np.random.choice(['foo','bar','baz'], size=(100000,3)))
        df = df.apply(lambda col: col.astype('category'))

In [3]: df.head()
Out[3]:
     0    1    2
0  bar  foo  baz
1  baz  bar  baz
2  foo  foo  bar
3  bar  baz  baz
4  foo  bar  baz

In [4]: df.dtypes
Out[4]:
0    category
1    category
2    category
dtype: object

In [5]: df.shape
Out[5]: (100000, 3)
```

Kategoriale Daten online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/3887/kategoriale-daten

Kapitel 22: Lesen Sie MySQL in DataFrame

Examples

Verwenden von sqlalchemy und PyMySQL

```
from sqlalchemy import create_engine

cnx = create_engine('mysql+pymysql://username:password@server:3306/database').connect()
sql = 'select * from mytable'
df = pd.read_sql(sql, cnx)
```

Mysql in Dataframe lesen, bei großen Datenmengen

Um große Daten abzurufen, können wir Generatoren in Pandas verwenden und Daten in Chunks laden.

```
import pandas as pd
from sqlalchemy import create_engine
from sqlalchemy.engine.url import URL


# sqlalchemy engine
engine = create_engine(URL(
    drivername="mysql"
    username="user",
    password="password"
    host="host"
    database="database"
))

conn = engine.connect()

generator_df = pd.read_sql(sql=query,  # mysql query
                           con=conn,
                           chunksize=chunksize)  # size you want to fetch each time

for dataframe in generator_df:
    for row in dataframe:
        pass  # whatever you want to do
```

Lesen Sie MySQL in DataFrame online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/8809/lesen-sie-mysql-in-dataframe

Kapitel 23: Lesen Sie SQL Server in Dataframe

Examples

Pyodbc verwenden

```
import pandas.io.sql
import pyodbc
import pandas as pd
```

Geben Sie die Parameter an

```
# Parameters
server = 'server_name'
db = 'database_name'
UID = 'user_id'
```

Verbindung herstellen

```
# Create the connection
conn = pyodbc.connect('DRIVER={SQL Server};SERVER=' + server + ';DATABASE=' + db + '; UID = '
+ UID + '; PWD = ' + UID + 'Trusted_Connection=yes')
```

Abfrage in Pandas-Datenrahmen

```
# Query into dataframe
df= pandas.io.sql.read_sql('sql_query_string', conn)
```

Pyodbc mit Verbindungsschleife verwenden

```
import os, time
import pyodbc
import pandas.io.sql as pdsql

def todf(dsn='yourdsn', uid=None, pwd=None, query=None, params=None):
    ''' if `query` is not an actual query but rather a path to a text file
        containing a query, read it in instead '''
    if query.endswith('.sql') and os.path.exists(query):
        with open(query,'r') as fin:
            query = fin.read()

    connstr = "DSN={};UID={};PWD={}".format(dsn,uid,pwd)
    connected = False
    while not connected:
        try:
            with pyodbc.connect(connstr,autocommit=True) as con:
                cur = con.cursor()
                if params is not None: df = pdsql.read_sql(query, con,
```

```
                                                        params=params)
            else: df = pdsql.read_sql(query, con)
            cur.close()
        break
    except pyodbc.OperationalError:
        time.sleep(60) # one minute could be changed
return df
```

Lesen Sie SQL Server in Dataframe online lesen:
https://riptutorial.com/de/pandas/topic/2176/lesen-sie-sql-server-in-dataframe

Kapitel 24: Meta: Dokumentationsrichtlinien

Bemerkungen

Dieser Meta-Post ähnelt der Python-Version
http://stackoverflow.com/documentation/python/394/meta-documentation-guidelines#t=20160724005840635952 1 .

Bitte machen Sie Änderungsvorschläge und kommentieren Sie diese (anstelle der richtigen Kommentare), damit wir diese Vorschläge ausarbeiten können.

Examples

Anzeigen von Codeausschnitten und Ausgaben

Zwei beliebte Optionen sind zu verwenden:

ipython-notation:

```
In [11]: df = pd.DataFrame([[1, 2], [3, 4]])

In [12]: df
Out[12]:
   0  1
0  1  2
1  3  4
```

Alternativ (dies ist in der Python-Dokumentation populär) und knapper:

```
df.columns  # Out: RangeIndex(start=0, stop=2, step=1)

df[0]
# Out:
# 0    1
# 1    3
# Name: 0, dtype: int64

for col in df:
    print(col)
# prints:
# 0
# 1
```

Im Allgemeinen ist dies für kleinere Beispiele besser.

Hinweis: Die Unterscheidung zwischen Ausgabe und Druck. ipython macht dies deutlich (die Ausdrucke werden vor der Ausgabe der Ausgabe ausgeführt)

```
In [21]: [print(col) for col in df]
```

```
0
1
Out[21]: [None, None]
```

Stil

Verwenden Sie die Pandabibliothek als `pd` , dies kann davon ausgegangen werden (der Import muss nicht in jedem Beispiel sein)

```
import pandas as pd
```

PEP8!

- Einzug mit 4 Stellen
- Kwargs sollten keine Leerzeichen `f(a=1)`
- Begrenzung auf 80 Zeichen (die gesamte Zeile, die in das gerenderte Code-Snippet passt, sollte stark bevorzugt werden)

Unterstützung für Pandas-Versionen

Die meisten Beispiele funktionieren für mehrere Versionen. Wenn Sie eine "neue" Funktion verwenden, sollten Sie erwähnen, wann diese eingeführt wurde.

Beispiel: `sort_values` .

Anweisungen ausdrucken

In den meisten Fällen sollte das Drucken vermieden werden, da dies eine Ablenkung sein kann (Out sollte bevorzugt werden).
Das ist:

```
a
# Out: 1
```

ist immer besser als

```
print(a)
# prints: 1
```

Unterstütze lieber Python 2 und 3:

```
print(x)    # yes! (works same in python 2 and 3)
print x     # no! (python 2 only)
print(x, y) # no! (works differently in python 2 and 3)
```

Meta: Dokumentationsrichtlinien online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/3253/meta--dokumentationsrichtlinien

Kapitel 25: Mit Zeitreihen arbeiten

Examples

Zeitreihen erstellen

So erstellen Sie eine einfache Zeitreihe.

```
import pandas as pd
import numpy as np

# The number of sample to generate
nb_sample = 100

# Seeding to obtain a reproductible dataset
np.random.seed(0)

se = pd.Series(np.random.randint(0, 100, nb_sample),
                  index = pd.date_range(start = pd.to_datetime('2016-09-24'),
                                        periods = nb_sample, freq='D'))
se.head(2)

# 2016-09-24    44
# 2016-09-25    47

se.tail(2)

# 2016-12-31    85
# 2017-01-01    48
```

Teilweise String-Indizierung

Eine sehr praktische Methode für die Teilmenge von Zeitreihen ist die **teilweise Indizierung von Strings** . Es erlaubt die Auswahl von Datumsbereichen mit einer klaren Syntax.

Daten abrufen

Wir verwenden den Datensatz im Beispiel zum Erstellen von Zeitreihen

Kopf und Schwanz werden angezeigt, um die Grenzen zu sehen

```
se.head(2).append(se.tail(2))

# 2016-09-24    44
# 2016-09-25    47
# 2016-12-31    85
# 2017-01-01    48
```

Subsetting

Jetzt können wir ganz intuitiv nach Jahr, Monat und Tag unterteilen.

Pro Jahr

```
se['2017']

# 2017-01-01    48
```

Nach Monaten

```
se['2017-01']

# 2017-01-01    48
```

Am tag

```
se['2017-01-01']

# 48
```

Mit einer Auswahl von Jahr, Monat und Tag entsprechend Ihren Bedürfnissen.

```
se['2016-12-31':'2017-01-01']

# 2016-12-31    85
# 2017-01-01    48
```

pandas bietet auch eine dedizierte `truncate` Funktion für diese Verwendung durch die `after` und `before` Parameter - aber ich denke, es ist weniger klar.

```
se.truncate(before='2017')

# 2017-01-01    48

se.truncate(before='2016-12-30', after='2016-12-31')

# 2016-12-30    13
# 2016-12-31    85
```

Mit Zeitreihen arbeiten online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/7029/mit-zeitreihen-arbeiten

Kapitel 26: MultiIndex

Examples

Wählen Sie aus MultiIndex nach Ebene

Gegeben der folgende DataFrame:

```
In [11]: df = pd.DataFrame(np.random.randn(6, 3), columns=['A', 'B', 'C'])

In [12]: df.set_index(['A', 'B'], inplace=True)

In [13]: df
Out[13]:
                          C
A         B
 0.902764 -0.259656 -1.864541
-0.695893  0.308893  0.125199
 1.696989 -1.221131 -2.975839
-1.132069 -1.086189 -1.945467
 2.294835 -1.765507  1.567853
-1.788299  2.579029  0.792919
```

Erhalte die Werte von `A` nach Namen:

```
In [14]: df.index.get_level_values('A')
Out[14]:
Float64Index([0.902764041011, -0.69589264969,  1.69698924476, -1.13206872067,
               2.29483481146,   -1.788298829],
             dtype='float64', name='A')
```

Oder nach Anzahl der Stufen:

```
In [15]: df.index.get_level_values(level=0)
Out[15]:
Float64Index([0.902764041011, -0.69589264969,  1.69698924476, -1.13206872067,
               2.29483481146,   -1.788298829],
             dtype='float64', name='A')
```

Und für einen bestimmten Bereich:

```
In [16]: df.loc[(df.index.get_level_values('A') > 0.5) & (df.index.get_level_values('A') <
2.1)]
Out[16]:
                          C
A        B
0.902764 -0.259656 -1.864541
1.696989 -1.221131 -2.975839
```

Der Bereich kann auch mehrere Spalten enthalten:

```
In [17]: df.loc[(df.index.get_level_values('A') > 0.5) & (df.index.get_level_values('B') < 0)]
Out[17]:
                            C
A        B
0.902764 -0.259656 -1.864541
1.696989 -1.221131 -2.975839
2.294835 -1.765507  1.567853
```

Um einen bestimmten Wert zu extrahieren, können Sie xs (Querschnitt) verwenden:

```
In [18]: df.xs(key=0.9027639999999999)
Out[18]:
                  C
B
-0.259656 -1.864541

In [19]: df.xs(key=0.9027639999999999, drop_level=False)
Out[19]:
                            C
A        B
0.902764 -0.259656 -1.864541
```

Über DataFrame mit MultiIndex iterieren

Gegeben der folgende DataFrame:

```
In [11]: df = pd.DataFrame({'a':[1,1,1,2,2,3],'b':[4,4,5,5,6,7,],'c':[10,11,12,13,14,15]})

In [12]: df.set_index(['a','b'], inplace=True)

In [13]: df
Out[13]:
      c
a b
1 4  10
  4  11
  5  12
2 5  13
  6  14
3 7  15
```

Sie können nach jeder Ebene des MultiIndex iterieren. Beispiel: `level=0` (Sie können die Ebene auch nach Name auswählen, z. B. `level='a'`):

```
In[21]: for idx, data in df.groupby(level=0):
            print('---')
            print(data)
---
      c
a b
1 4  10
  4  11
  5  12
---
      c
a b
```

```
2 5  13
  6  14
---
      c
a b
3 7  15
```

Sie können die Ebenen auch über den Namen auswählen, z. B. `level = 'b':

```
In[22]: for idx, data in df.groupby(level='b'):
            print('---')
            print(data)
---
      c
a b
1 4  10
  4  11
---
      c
a b
1 5  12
2 5  13
---
      c
a b
2 6  14
---
      c
a b
3 7  15
```

MultiIndex einstellen und sortieren

Dieses Beispiel zeigt, wie Sie mithilfe von `MultiIndex` einen `MultiIndex` in einem `pandas.DataFrame` .

```
In [1]: df = pd.DataFrame([['one', 'A', 100], ['two', 'A', 101], ['three', 'A', 102],
   ...:                    ['one', 'B', 103], ['two', 'B', 104], ['three', 'B', 105]],
   ...:                   columns=['c1', 'c2', 'c3'])


In [2]: df
Out[2]:
      c1 c2   c3
0    one  A  100
1    two  A  101
2  three  A  102
3    one  B  103
4    two  B  104
5  three  B  105



In [3]: df.set_index(['c1', 'c2'])
Out[3]:
           c3
c1    c2
one   A   100
two   A   101
```

```
three A   102
one   B   103
two   B   104
three B   105
```

Sie können den Index gleich nach dem Festlegen sortieren:

```
In [4]: df.set_index(['c1', 'c2']).sort_index()
Out[4]:
           c3
c1    c2
one   A   100
      B   103
three A   102
      B   105
two   A   101
      B   104
```

Ein sortierter Index führt zu etwas effizienteren Suchvorgängen auf der ersten Ebene:

```
In [5]: df_01 = df.set_index(['c1', 'c2'])

In [6]: %timeit df_01.loc['one']
1000 loops, best of 3: 607 µs per loop


In [7]: df_02 = df.set_index(['c1', 'c2']).sort_index()

In [8]: %timeit df_02.loc['one']
1000 loops, best of 3: 413 µs per loop
```

Nachdem der Index festgelegt wurde, können Sie nach bestimmten Datensätzen oder Datensatzgruppen suchen:

```
In [9]: df_indexed = df.set_index(['c1', 'c2']).sort_index()

In [10]: df_indexed.loc['one']
Out[10]:
     c3
c2
A   100
B   103


In [11]: df_indexed.loc['one', 'A']
Out[11]:
c3    100
Name: (one, A), dtype: int64


In [12]: df_indexed.xs((slice(None), 'A'))
Out[12]:
        c3
c1
one    100
three  102
two    101
```

So ändern Sie MultiIndex-Spalten in Standardspalten

Gegeben ein DataFrame mit MultiIndex-Spalten

```
# build an example DataFrame
midx = pd.MultiIndex(levels=[['zero', 'one'], ['x','y']], labels=[[1,1,0,],[1,0,1,]])
df = pd.DataFrame(np.random.randn(2,3), columns=midx)

In [2]: df
Out[2]:
        one                zero
          y         x         y
0  0.785806 -0.679039  0.513451
1 -0.337862 -0.350690 -1.423253
```

Wenn Sie die Spalten in Standardspalten (nicht MultiIndex) ändern möchten, benennen Sie die Spalten einfach um.

```
df.columns = ['A','B','C']
In [3]: df
Out[3]:
          A         B         C
0  0.785806 -0.679039  0.513451
1 -0.337862 -0.350690 -1.423253
```

So ändern Sie Standardspalten in MultiIndex

Beginnen Sie mit einem Standard-DataFrame

```
df = pd.DataFrame(np.random.randn(2,3), columns=['a','b','c'])

In [91]: df
Out[91]:
          a         b         c
0 -0.911752 -1.405419 -0.978419
1  0.603888 -1.187064 -0.035883
```

Um nun zu MultiIndex zu wechseln, erstellen Sie ein `MultiIndex` Objekt, und weisen Sie es `df.columns` .

```
midx = pd.MultiIndex(levels=[['zero', 'one'], ['x','y']], labels=[[1,1,0,],[1,0,1,]])
df.columns = midx

In [94]: df
Out[94]:
            one                zero
              y         x         y
    0 -0.911752 -1.405419 -0.978419
    1  0.603888 -1.187064 -0.035883
```

MultiIndex-Spalten

MultiIndex kann auch zum Erstellen von DataFrames mit mehrstufigen Spalten verwendet werden.

Verwenden Sie einfach die `columns` Schlüsselwort in dem Datenframe - Befehl.

```
midx = pd.MultiIndex(levels=[['zero', 'one'], ['x','y']], labels=[[1,1,0,],[1,0,1,]])
df = pd.DataFrame(np.random.randn(6,4), columns=midx)

In [86]: df
Out[86]:
        one                zero
          y         x         y
0  0.625695  2.149377  0.006123
1 -1.392909  0.849853  0.005477
```

Anzeige aller Elemente im Index

Um alle Elemente im Index anzuzeigen, ändern Sie die Druckoptionen, die die Anzeige des MultiIndex sparsifizieren.

```
pd.set_option('display.multi_sparse', False)
df.groupby(['A','B']).mean()
# Output:
#        C
# A B
# a 1  107
# a 2  102
# a 3  115
# b 5   92
# b 8   98
# c 2   87
# c 4  104
# c 9  123
```

MultiIndex online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/3840/multiindex

Kapitel 27: Pandas Datareader

Bemerkungen

Der Pandas-Datenbereich ist ein Unterpaket, mit dem ein Datenrahmen aus verschiedenen Internet-Datenquellen erstellt werden kann.

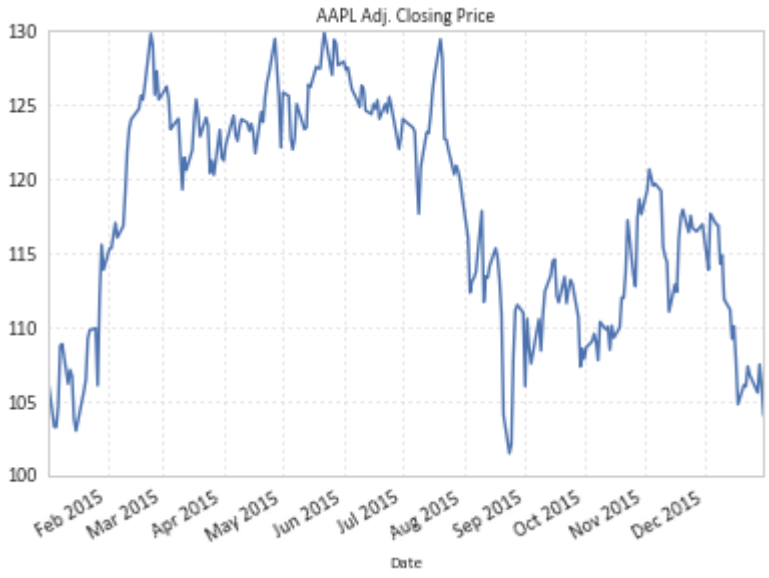
- Yahoo! Finanzen
- Google Finanzen
- St.Louis FED (FRED)
- Kenneth Frenchs Datenbibliothek
- Weltbank
- Google Analytics

Weitere Informationen finden Sie hier .

Examples

Beispiel für Datenbereich (Yahoo Finance)

```
from pandas_datareader import data

# Only get the adjusted close.
aapl = data.DataReader("AAPL",
                       start='2015-1-1',
                       end='2015-12-31',
                       data_source='yahoo')['Adj Close']

>>> aapl.plot(title='AAPL Adj. Closing Price')
```




```
# Convert the adjusted closing prices to cumulative returns.
returns = aapl.pct_change()
```

```
>>> ((1 + returns).cumprod() - 1).plot(title='AAPL Cumulative Returns')
```

Einlesen von Finanzdaten (für mehrere Ticker) in Pandas Panel - Demo

```
from datetime import datetime
import pandas_datareader.data as wb

stocklist = ['AAPL','GOOG','FB','AMZN','COP']

start = datetime(2016,6,8)
end = datetime(2016,6,11)

p = wb.DataReader(stocklist, 'yahoo',start,end)
```

`p` - ist ein Pandas Panel, mit dem wir lustige Sachen machen können:

Mal sehen, was wir in unserem Panel haben

```
In [388]: p.axes
Out[388]:
[Index(['Open', 'High', 'Low', 'Close', 'Volume', 'Adj Close'], dtype='object'),
 DatetimeIndex(['2016-06-08', '2016-06-09', '2016-06-10'], dtype='datetime64[ns]',
name='Date', freq='D'),
 Index(['AAPL', 'AMZN', 'COP', 'FB', 'GOOG'], dtype='object')]

In [389]: p.keys()
Out[389]: Index(['Open', 'High', 'Low', 'Close', 'Volume', 'Adj Close'], dtype='object')
```

Daten auswählen und slicen

```
In [390]: p['Adj Close']
Out[390]:
                AAPL        AMZN        COP          FB        GOOG
Date
2016-06-08  98.940002  726.640015  47.490002  118.389999  728.280029
2016-06-09  99.650002  727.650024  46.570000  118.559998  728.580017
2016-06-10  98.830002  717.909973  44.509998  116.620003  719.409973
```

```
In [391]: p['Volume']
Out[391]:
                 AAPL       AMZN        COP          FB       GOOG
Date
2016-06-08  20812700.0  2200100.0  9596700.0  14368700.0  1582100.0
2016-06-09  26419600.0  2163100.0  5389300.0  13823400.0   985900.0
2016-06-10  31462100.0  3409500.0  8941200.0  18412700.0  1206000.0

In [394]: p[:,:,'AAPL']
Out[394]:
                Open       High        Low      Close      Volume  Adj Close
Date
2016-06-08  99.019997  99.559998  98.680000  98.940002  20812700.0  98.940002
2016-06-09  98.500000  99.989998  98.459999  99.650002  26419600.0  99.650002
2016-06-10  98.529999  99.349998  98.480003  98.830002  31462100.0  98.830002

In [395]: p[:,'2016-06-10']
Out[395]:
            Open        High         Low       Close      Volume   Adj Close
AAPL   98.529999   99.349998   98.480003   98.830002  31462100.0   98.830002
AMZN  722.349976  724.979980  714.210022  717.909973   3409500.0  717.909973
COP    45.900002   46.119999   44.259998   44.509998   8941200.0   44.509998
FB    117.540001  118.110001  116.260002  116.620003  18412700.0  116.620003
GOOG  719.469971  725.890015  716.429993  719.409973   1206000.0  719.409973
```

Pandas Datareader online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/1912/pandas-datareader

Kapitel 28: Pandas IO-Tools (Lesen und Speichern von Datensätzen)

Bemerkungen

Die offizielle Dokumentation zu Pandas enthält eine Seite mit den IO Tools, die eine Liste relevanter Funktionen zum Lesen und Schreiben von Dateien sowie einige Beispiele und allgemeine Parameter enthält.

Examples

CSV-Datei in DataFrame lesen

Beispiel für das Lesen der Datei `data_file.csv` wie:

Datei:

```
index,header1,header2,header3
1,str_data,12,1.4
3,str_data,22,42.33
4,str_data,2,3.44
2,str_data,43,43.34

7, str_data, 25, 23.32
```

Code:

```
pd.read_csv('data_file.csv')
```

Ausgabe:

```
   index    header1  header2  header3
0      1   str_data       12     1.40
1      3   str_data       22    42.33
2      4   str_data        2     3.44
3      2   str_data       43    43.34
4      7   str_data       25    23.32
```

Einige nützliche Argumente:

- **sep** Das Standard - Feldtrennzeichen ist ein Komma `,` . Verwenden Sie diese Option, wenn Sie ein anderes Trennzeichen benötigen, beispielsweise `pd.read_csv('data_file.csv', sep=';')`

- **`index_col`** Mit `index_col = n` (`n` eine ganze Zahl) `index_col = n` Sie Pandas an, Spalte `n` zur Indexierung des DataFrame zu verwenden. Im obigen Beispiel:

```
pd.read_csv('data_file.csv',  index_col=0)
```

Ausgabe:

```
          header1  header2  header3
index
 1       str_data       12     1.40
 3       str_data       22    42.33
 4       str_data        2     3.44
 2       str_data       43    43.34
 7       str_data       25    23.32
```

- **`skip_blank_lines`** Standardmäßig werden leere Zeilen übersprungen. Verwenden Sie `skip_blank_lines=False` , um leere Zeilen `skip_blank_lines=False` (diese werden mit `NaN` Werten gefüllt).

```
pd.read_csv('data_file.csv',  index_col=0,skip_blank_lines=False)
```

Ausgabe:

```
         header1  header2  header3
index
 1      str_data       12     1.40
 3      str_data       22    42.33
 4      str_data        2     3.44
 2      str_data       43    43.34
NaN          NaN      NaN      NaN
 7      str_data       25    23.32
```

- **`parse_dates`** Verwenden Sie diese Option, um **`parse_dates`** zu analysieren.

Datei:

```
date_begin;date_end;header3;header4;header5
1/1/2017;1/10/2017;str_data;1001;123,45
2/1/2017;2/10/2017;str_data;1001;67,89
3/1/2017;3/10/2017;str_data;1001;0
```

Code zum Analysieren der Spalten `0` und `1` als Datumsangaben:

```
pd.read_csv('f.csv', sep=';', parse_dates=[0,1])
```

Ausgabe:

```
  date_begin   date_end   header3  header4 header5
0 2017-01-01 2017-01-10  str_data     1001  123,45
1 2017-02-01 2017-02-10  str_data     1001   67,89
2 2017-03-01 2017-03-10  str_data     1001       0
```

Standardmäßig wird das Datumsformat abgeleitet. Wenn Sie ein Datumsformat angeben möchten, können Sie beispielsweise verwenden

```
dateparse = lambda x: pd.datetime.strptime(x, '%d/%m/%Y')
pd.read_csv('f.csv', sep=';',parse_dates=[0,1],date_parser=dateparse)
```

Ausgabe:

```
  date_begin   date_end   header3  header4 header5
0 2017-01-01 2017-10-01  str_data     1001  123,45
1 2017-01-02 2017-10-02  str_data     1001   67,89
2 2017-01-03 2017-10-03  str_data     1001       0
```

Weitere Informationen zu den Funktionsparametern finden Sie in der offiziellen Dokumentation .

Grundlegendes Speichern in eine CSV-Datei

```
raw_data = {'first_name': ['John', 'Jane', 'Jim'],
            'last_name': ['Doe', 'Smith', 'Jones'],
            'department': ['Accounting', 'Sales', 'Engineering'],}
df = pd.DataFrame(raw_data,columns=raw_data.keys())
df.to_csv('data_file.csv')
```

Analysieren von Datumsangaben beim Lesen aus csv

Sie können eine Spalte angeben, die Datumsangaben enthält, damit Pandas diese beim Lesen aus der CSV automatisch analysieren

```
pandas.read_csv('data_file.csv', parse_dates=['date_column'])
```

Tabelle zum Diktieren von DataFrames

```
with pd.ExcelFile('path_to_file.xls) as xl:
    d = {sheet_name: xl.parse(sheet_name) for sheet_name in xl.sheet_names}
```

Lesen Sie ein bestimmtes Blatt

```
pd.read_excel('path_to_file.xls', sheetname='Sheet1')
```

Es gibt viele `read_excel` für `read_excel` (ähnlich den Optionen in `read_csv` .)

```
pd.read_excel('path_to_file.xls',
              sheetname='Sheet1', header=[0, 1, 2],
              skiprows=3, index_col=0)  # etc.
```

Read_csv wird getestet

```
import pandas as pd
import io

temp=u"""index; header1; header2; header3
1; str_data; 12; 1.4
3; str_data; 22; 42.33
4; str_data; 2; 3.44
2; str_data; 43; 43.34
7; str_data; 25; 23.32"""
#after testing replace io.StringIO(temp) to filename
df = pd.read_csv(io.StringIO(temp),
                 sep = ';',
                 index_col = 0,
                 skip_blank_lines = True)
print (df)
         header1   header2   header3
index
1       str_data        12      1.40
3       str_data        22     42.33
4       str_data         2      3.44
2       str_data        43     43.34
7       str_data        25     23.32
```

Listenverständnis

Alle Dateien sind im Ordner `files` . Erstellen Sie zunächst eine Liste mit DataFrames und `concat` diese:

```
import pandas as pd
import glob

#a.csv
#a,b
#1,2
#5,8

#b.csv
#a,b
#9,6
#6,4

#c.csv
#a,b
#4,3
#7,0

files = glob.glob('files/*.csv')
dfs = [pd.read_csv(fp) for fp in files]
```

```
#duplicated index inherited from each Dataframe
df = pd.concat(dfs)
print (df)
   a  b
0  1  2
1  5  8
0  9  6
1  6  4
0  4  3
```

```
1  7  0
#'reseting' index
df = pd.concat(dfs, ignore_index=True)
print (df)
   a  b
0  1  2
1  5  8
2  9  6
3  6  4
4  4  3
5  7  0
#concat by columns
df1 = pd.concat(dfs, axis=1)
print (df1)
   a  b  a  b  a  b
0  1  2  9  6  4  3
1  5  8  6  4  7  0
#reset column names
df1 = pd.concat(dfs, axis=1, ignore_index=True)
print (df1)
   0  1  2  3  4  5
0  1  2  9  6  4  3
1  5  8  6  4  7  0
```

Lesen Sie in Brocken

```
import pandas as pd

chunksize = [n]
for chunk in pd.read_csv(filename, chunksize=chunksize):
    process(chunk)
    delete(chunk)
```

In CSV-Datei speichern

Mit Standardparametern speichern:

```
df.to_csv(file_name)
```

Schreiben Sie bestimmte Spalten:

```
df.to_csv(file_name, columns =['col'])
```

Difault-Trennzeichen ist ',' - um es zu ändern:

```
df.to_csv(file_name,sep="|")
```

Schreibe ohne Kopfzeile:

```
df.to_csv(file_name, header=False)
```

Schreiben Sie mit einem gegebenen Header:

```
df.to_csv(file_name, header = ['A','B','C',...]
```

Verwenden Sie das Kodierungsargument, um eine bestimmte Kodierung (z. B. 'utf-8') zu verwenden:

df.to_csv (Dateiname, Kodierung = 'utf-8')

Analysieren von Datumsspalten mit read_csv

Datumsangaben haben immer ein anderes Format, sie können mit einer bestimmten parse_dates-Funktion analysiert werden.

Diese *input.csv* :

```
2016 06 10 20:30:00    foo
2016 07 11 19:45:30    bar
2013 10 12 4:30:00     foo
```

Kann so analysiert werden:

```
mydateparser = lambda x: pd.datetime.strptime(x, "%Y %m %d %H:%M:%S")
df = pd.read_csv("file.csv", sep='\t', names=['date_column', 'other_column'],
parse_dates=['date_column'], date_parser=mydateparser)
```

Das Argument *parse_dates* ist die zu analysierende Spalte
date_parser ist die Parser-Funktion

Lesen und Zusammenführen mehrerer CSV-Dateien (mit derselben Struktur) in einem DF

```
import os
import glob
import pandas as pd

def get_merged_csv(flist, **kwargs):
    return pd.concat([pd.read_csv(f, **kwargs) for f in flist], ignore_index=True)

path = 'C:/Users/csvfiles'
fmask = os.path.join(path, '*mask*.csv')

df = get_merged_csv(glob.glob(fmask), index_col=None, usecols=['col1', 'col3'])

print(df.head())
```

Wenn Sie CSV-Dateien horizontal zusammenführen möchten (Spalten hinzufügen), verwenden Sie `axis=1` wenn Sie die Funktion `pd.concat()` aufrufen:

```
def merged_csv_horizontally(flist, **kwargs):
```

```
    return pd.concat([pd.read_csv(f, **kwargs) for f in flist], axis=1)
```

Lesen der cvs-Datei in einen Pandas-Datenrahmen, wenn keine Kopfzeile vorhanden ist

Wenn die Datei keine Kopfzeile enthält,

Datei:

```
1;str_data;12;1.4
3;str_data;22;42.33
4;str_data;2;3.44
2;str_data;43;43.34

7; str_data; 25; 23.32
```

Sie können die Schlüsselwortnamen `names` , um Spaltennamen anzugeben:

```
df = pandas.read_csv('data_file.csv', sep=';', index_col=0,
                     skip_blank_lines=True, names=['a', 'b', 'c'])

df
Out:
            a   b      c
1   str_data  12   1.40
3   str_data  22  42.33
4   str_data   2   3.44
2   str_data  43  43.34
7   str_data  25  23.32
```

Verwenden von HDFStore

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

Beispiel-DF mit verschiedenen D-Typen erzeugen

```
df = pd.DataFrame({
     'int32':    np.random.randint(0, 10**6, 10),
     'int64':    np.random.randint(10**7, 10**9, 10).astype(np.int64)*10,
     'float':    np.random.rand(10),
     'string':   np.random.choice([c*10 for c in string.ascii_uppercase], 10),
     })

In [71]: df
Out[71]:
      float   int32       int64      string
0  0.649978  848354  5269162190  DDDDDDDDDD
```

```
1  0.346963  490266  6897476700  OOOOOOOOOO
2  0.035069  756373  6711566750  ZZZZZZZZZZ
3  0.066692  957474  9085243570  FFFFFFFFFF
4  0.679182  665894  3750794810  MMMMMMMMMM
5  0.861914  630527  6567684430  TTTTTTTTTT
6  0.697691  825704  8005182860  FFFFFFFFFF
7  0.474501  942131  4099797720  QQQQQQQQQQ
8  0.645817  951055  8065980030  VVVVVVVVVV
9  0.083500  349709  7417288920  EEEEEEEEEE
```

einen größeren DF erstellen (10 * 100.000 = 1.000.000 Zeilen)

```
df = pd.concat([df] * 10**5, ignore_index=True)
```

HDFStore-Datei erstellen (oder vorhandene öffnen)

```
store = pd.HDFStore('d:/temp/example.h5')
```

Speichern Sie unseren Datenrahmen in der `h5` Datei (HDFStore) und indizieren Sie die Spalten [int32, int64, string]:

```
store.append('store_key', df, data_columns=['int32','int64','string'])
```

HDFStore-Details anzeigen

```
In [78]: store.get_storer('store_key').table
Out[78]:
/store_key/table (Table(10,)) ''
  description := {
  "index": Int64Col(shape=(), dflt=0, pos=0),
  "values_block_0": Float64Col(shape=(1,), dflt=0.0, pos=1),
  "int32": Int32Col(shape=(), dflt=0, pos=2),
  "int64": Int64Col(shape=(), dflt=0, pos=3),
  "string": StringCol(itemsize=10, shape=(), dflt=b'', pos=4)}
  byteorder := 'little'
  chunkshape := (1724,)
  autoindex := True
  colindexes := {
```

```
    "index": Index(6, medium, shuffle, zlib(1)).is_csi=False,
    "int32": Index(6, medium, shuffle, zlib(1)).is_csi=False,
    "string": Index(6, medium, shuffle, zlib(1)).is_csi=False,
    "int64": Index(6, medium, shuffle, zlib(1)).is_csi=False}
```

Zeige indizierte Spalten

```
In [80]: store.get_storer('store_key').table.colindexes
Out[80]:
{
    "int32": Index(6, medium, shuffle, zlib(1)).is_csi=False,
    "index": Index(6, medium, shuffle, zlib(1)).is_csi=False,
    "string": Index(6, medium, shuffle, zlib(1)).is_csi=False,
    "int64": Index(6, medium, shuffle, zlib(1)).is_csi=False}
```

Schließen Sie unsere Speicherdatei

```
store.close()
```

Nginx-Zugriffsprotokoll lesen (mehrere Anführungszeichen)

Verwenden Sie für mehrere Anführungszeichen regex anstelle von sep:

```
df = pd.read_csv(log_file,
              sep=r'\s(?=(?:[^"]*"[^"]*")*[^"]*$)(?![^\[]*\])',
              engine='python',
              usecols=[0, 3, 4, 5, 6, 7, 8],
              names=['ip', 'time', 'request', 'status', 'size', 'referer', 'user_agent'],
              na_values='-',
              header=None
                )
```

Pandas IO-Tools (Lesen und Speichern von Datensätzen) online lesen:
https://riptutorial.com/de/pandas/topic/2896/pandas-io-tools--lesen-und-speichern-von-datensatzen-

Kapitel 29: Pandas mit nativen Python-Datentypen spielen lassen

Examples

Übertragen von Daten aus Pandas in native Python- und Numpy-Datenstrukturen

```
In [1]: df = pd.DataFrame({'A': [1, 2, 3], 'B': [1.0, 2.0, 3.0], 'C': ['a', 'b', 'c'],
                           'D': [True, False, True]})

In [2]: df
Out[2]:
   A    B  C      D
0  1  1.0  a   True
1  2  2.0  b  False
2  3  3.0  c   True
```

Eine Python-Liste aus einer Serie abrufen:

```
In [3]: df['A'].tolist()
Out[3]: [1, 2, 3]
```

DataFrames haben keine `tolist()` -Methode. Der Versuch führt zu einem AttributeError:

```
In [4]: df.tolist()
---------------------------------------------------------------------------
AttributeError                            Traceback (most recent call last)
<ipython-input-4-fc6763af1ff7> in <module>()
----> 1 df.tolist()

//anaconda/lib/python2.7/site-packages/pandas/core/generic.pyc in __getattr__(self, name)
   2742             if name in self._info_axis:
   2743                 return self[name]
-> 2744             return object.__getattribute__(self, name)
   2745
   2746     def __setattr__(self, name, value):

AttributeError: 'DataFrame' object has no attribute 'tolist'
```

Ein numpy-Array aus einer Serie erhalten:

```
In [5]: df['B'].values
Out[5]: array([ 1.,  2.,  3.])
```

Sie können auch ein Array der Spalten als einzelne numpy-Arrays von einem gesamten Datenrahmen abrufen:

```
In [6]: df.values
```

```
Out[6]:
array([[1, 1.0, 'a', True],
       [2, 2.0, 'b', False],
       [3, 3.0, 'c', True]], dtype=object)
```

Ein Wörterbuch aus einer Serie abrufen (verwendet den Index als Schlüssel):

```
In [7]: df['C'].to_dict()
Out[7]: {0: 'a', 1: 'b', 2: 'c'}
```

Sie können den gesamten DataFrame auch als Wörterbuch zurückerhalten:

```
In [8]: df.to_dict()
Out[8]:
{'A': {0: 1, 1: 2, 2: 3},
 'B': {0: 1.0, 1: 2.0, 2: 3.0},
 'C': {0: 'a', 1: 'b', 2: 'c'},
 'D': {0: True, 1: False, 2: True}}
```

Die `to_dict` Methode verfügt über einige verschiedene Parameter, um die Formatierung der Wörterbücher anzupassen. So erhalten Sie eine Liste von Diktaten für jede Zeile:

```
In [9]: df.to_dict('records')
Out[9]:
[{'A': 1, 'B': 1.0, 'C': 'a', 'D': True},
 {'A': 2, 'B': 2.0, 'C': 'b', 'D': False},
 {'A': 3, 'B': 3.0, 'C': 'c', 'D': True}]
```

In der Dokumentation finden Sie eine vollständige Liste der verfügbaren Optionen zum Erstellen von Wörterbüchern.

Pandas mit nativen Python-Datentypen spielen lassen online lesen:
https://riptutorial.com/de/pandas/topic/8008/pandas-mit-nativen-python-datentypen-spielen-lassen

Kapitel 30: pd.DataFrame.apply

Examples

pandas.DataFrame.apply Grundlegende Verwendung

Die pandas.DataFrame.apply () -Methode wird verwendet, um eine bestimmte Funktion auf einen gesamten `DataFrame` Beispielsweise berechnet sie die Quadratwurzel jedes Eintrags eines bestimmten `DataFrame` oder summiert über jede Zeile eines `DataFrame` , um eine `Series` .

Nachfolgend finden Sie ein grundlegendes Beispiel für die Verwendung dieser Funktion:

```
# create a random DataFrame with 7 rows and 2 columns
df = pd.DataFrame(np.random.randint(0,100,size = (7,2)),
                  columns = ['fst','snd'])

>>> df
   fst  snd
0   40   94
1   58   93
2   95   95
3   88   40
4   25   27
5   62   64
6   18   92

# apply the square root function to each column:
# (this returns a DataFrame where each entry is the sqrt of the entry in df;
# setting axis=0 or axis=1 doesn't make a difference)
>>> df.apply(np.sqrt)
        fst       snd
0  6.324555  9.695360
1  7.615773  9.643651
2  9.746794  9.746794
3  9.380832  6.324555
4  5.000000  5.196152
5  7.874008  8.000000
6  4.242641  9.591663

# sum across the row (axis parameter now makes a difference):
>>> df.apply(np.sum, axis=1)
0    134
1    151
2    190
3    128
4     52
5    126
6    110
dtype: int64

>>> df.apply(np.sum)
fst    386
snd    505
dtype: int64
```

pd.DataFrame.apply online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/7024/pd-dataframe-apply

Kapitel 31: Querschnitte verschiedener Achsen mit MultiIndex

Examples

Auswahl von Querschnitten mit .xs

```
In [1]:
import pandas as pd
import numpy as np
arrays = [['bar', 'bar', 'baz', 'baz', 'foo', 'foo', 'qux', 'qux'],
          ['one', 'two', 'one', 'two', 'one', 'two', 'one', 'two']]
idx_row = pd.MultiIndex.from_arrays(arrays, names=['Row_First', 'Row_Second'])
idx_col = pd.MultiIndex.from_product([['A','B'], ['i', 'ii']],
names=['Col_First','Col_Second'])
df = pd.DataFrame(np.random.randn(8,4), index=idx_row, columns=idx_col)

Out[1]:
Col_First                   A                   B
Col_Second                  i        ii         i        ii
Row_First Row_Second
bar       one        -0.452982 -1.872641  0.248450 -0.319433
          two        -0.460388 -0.136089 -0.408048  0.998774
baz       one         0.358206 -0.319344 -2.052081 -0.424957
          two        -0.823811 -0.302336  1.158968  0.272881
foo       one        -0.098048 -0.799666  0.969043 -0.595635
          two        -0.358485  0.412011 -0.667167  1.010457
qux       one         1.176911  1.578676  0.350719  0.093351
          two         0.241956  1.082138 -0.516898 -0.196605
```

`.xs` akzeptiert eine `level` (entweder den Namen der Ebene oder eine ganze Zahl) und eine `axis` : 0 für Zeilen, 1 für Spalten.

`.xs` ist sowohl für `.xs` als auch für `pandas.Series` `pandas.DataFrame` .

Auswahl in Zeilen:

```
In [2]: df.xs('two', level='Row_Second', axis=0)
Out[2]:
Col_First          A                   B
Col_Second         i        ii         i        ii
Row_First
bar        -0.460388 -0.136089 -0.408048  0.998774
baz        -0.823811 -0.302336  1.158968  0.272881
foo        -0.358485  0.412011 -0.667167  1.010457
qux         0.241956  1.082138 -0.516898 -0.196605
```

Auswahl nach Spalten:

```
In [3]: df.xs('ii', level=1, axis=1)
Out[3]:
```

```
Col_First                   A         B
Row_First Row_Second
bar       one        -1.872641 -0.319433
          two        -0.136089  0.998774
baz       one        -0.319344 -0.424957
          two        -0.302336  0.272881
foo       one        -0.799666 -0.595635
          two         0.412011  1.010457
qux       one         1.578676  0.093351
          two         1.082138 -0.196605
```

`.xs` funktioniert nur zur Auswahl, Zuordnung ist NICHT möglich (`.xs` , nicht Setzen): ¨

```
In [4]: df.xs('ii', level='Col_Second', axis=1) = 0
  File "<ipython-input-10-92e0785187ba>", line 1
    df.xs('ii', level='Col_Second', axis=1) = 0
                                            ^
SyntaxError: can't assign to function call
```

Verwendung von .loc und Slicers

Im Gegensatz zur `.xs` Methode können Sie hier Werte zuweisen. Die Indizierung mit Slicern ist seit Version `0.14.0` verfügbar.

```
In [1]:
import pandas as pd
import numpy as np
arrays = [['bar', 'bar', 'baz', 'baz', 'foo', 'foo', 'qux', 'qux'],
          ['one', 'two', 'one', 'two', 'one', 'two', 'one', 'two']]
idx_row = pd.MultiIndex.from_arrays(arrays, names=['Row_First', 'Row_Second'])
idx_col = pd.MultiIndex.from_product([['A','B'], ['i', 'ii']],
names=['Col_First','Col_Second'])
df = pd.DataFrame(np.random.randn(8,4), index=idx_row, columns=idx_col)

Out[1]:
Col_First                   A                   B
Col_Second                  i        ii         i        ii
Row_First Row_Second
bar       one        -0.452982 -1.872641  0.248450 -0.319433
          two        -0.460388 -0.136089 -0.408048  0.998774
baz       one         0.358206 -0.319344 -2.052081 -0.424957
          two        -0.823811 -0.302336  1.158968  0.272881
foo       one        -0.098048 -0.799666  0.969043 -0.595635
          two        -0.358485  0.412011 -0.667167  1.010457
qux       one         1.176911  1.578676  0.350719  0.093351
          two         0.241956  1.082138 -0.516898 -0.196605
```

Auswahl in Zeilen :

```
In [2]: df.loc[(slice(None),'two'),:]
Out[2]:
Col_First                   A                   B
Col_Second                  i        ii         i        ii
Row_First Row_Second
bar       two        -0.460388 -0.136089 -0.408048  0.998774
baz       two        -0.823811 -0.302336  1.158968  0.272881
```

```
foo       two         -0.358485  0.412011 -0.667167  1.010457
qux       two          0.241956  1.082138 -0.516898 -0.196605
```

Auswahl nach Spalten:

```
In [3]: df.loc[:,(slice(None),'ii')]
Out[3]:
Col_First                    A         B
Col_Second                  ii        ii
Row_First Row_Second
bar       one         -1.872641 -0.319433
          two         -0.136089  0.998774
baz       one         -0.319344 -0.424957
          two         -0.302336  0.272881
foo       one         -0.799666 -0.595635
          two          0.412011  1.010457
qux       one          1.578676  0.093351
          two          1.082138 -0.196605
```

Auswahl auf beiden Achsen :

```
In [4]: df.loc[(slice(None),'two'),(slice(None),'ii')]
Out[4]:
Col_First                    A         B
Col_Second                  ii        ii
Row_First Row_Second
bar       two         -0.136089  0.998774
baz       two         -0.302336  0.272881
foo       two          0.412011  1.010457
qux       two          1.082138 -0.196605
```

Zuweisungsarbeiten (im Gegensatz zu `.xs`):

```
In [5]: df.loc[(slice(None),'two'),(slice(None),'ii')]=0
         df
Out[5]:
Col_First                    A                   B
Col_Second                   i        ii         i        ii
Row_First Row_Second
bar       one         -0.452982 -1.872641  0.248450 -0.319433
          two         -0.460388  0.000000 -0.408048  0.000000
baz       one          0.358206 -0.319344 -2.052081 -0.424957
          two         -0.823811  0.000000  1.158968  0.000000
foo       one         -0.098048 -0.799666  0.969043 -0.595635
          two         -0.358485  0.000000 -0.667167  0.000000
qux       one          1.176911  1.578676  0.350719  0.093351
          two          0.241956  0.000000 -0.516898  0.000000
```

Querschnitte verschiedener Achsen mit MultiIndex online lesen:
https://riptutorial.com/de/pandas/topic/8099/querschnitte-verschiedener-achsen-mit-multiindex

Kapitel 32: Resampling

Examples

Downsampling und Upsampling

```
import pandas as pd
import numpy as np

np.random.seed(0)
rng = pd.date_range('2015-02-24', periods=10, freq='T')
df = pd.DataFrame({'Val' : np.random.randn(len(rng))}, index=rng)
print (df)
                         Val
2015-02-24 00:00:00  1.764052
2015-02-24 00:01:00  0.400157
2015-02-24 00:02:00  0.978738
2015-02-24 00:03:00  2.240893
2015-02-24 00:04:00  1.867558
2015-02-24 00:05:00 -0.977278
2015-02-24 00:06:00  0.950088
2015-02-24 00:07:00 -0.151357
2015-02-24 00:08:00 -0.103219
2015-02-24 00:09:00  0.410599
```

```
#downsampling with aggregating sum
print (df.resample('5Min').sum())
                         Val
2015-02-24 00:00:00  7.251399
2015-02-24 00:05:00  0.128833

#5Min is same as 5T
print (df.resample('5T').sum())
                         Val
2015-02-24 00:00:00  7.251399
2015-02-24 00:05:00  0.128833

#upsampling and fill NaN values method forward filling
print (df.resample('30S').ffill())
                         Val
2015-02-24 00:00:00  1.764052
2015-02-24 00:00:30  1.764052
2015-02-24 00:01:00  0.400157
2015-02-24 00:01:30  0.400157
2015-02-24 00:02:00  0.978738
2015-02-24 00:02:30  0.978738
2015-02-24 00:03:00  2.240893
2015-02-24 00:03:30  2.240893
2015-02-24 00:04:00  1.867558
2015-02-24 00:04:30  1.867558
2015-02-24 00:05:00 -0.977278
2015-02-24 00:05:30 -0.977278
2015-02-24 00:06:00  0.950088
2015-02-24 00:06:30  0.950088
2015-02-24 00:07:00 -0.151357
2015-02-24 00:07:30 -0.151357
```

```
2015-02-24 00:08:00 -0.103219
2015-02-24 00:08:30 -0.103219
2015-02-24 00:09:00  0.410599
```

Resampling online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/2164/resampling

Kapitel 33: Serie

Examples

Beispiele für die Erstellung einer einfachen Serie

Eine Serie ist eine eindimensionale Datenstruktur. Es ist ein bisschen wie ein überladenes Array oder ein Wörterbuch.

```
import pandas as pd

s = pd.Series([10, 20, 30])

>>> s
0    10
1    20
2    30
dtype: int64
```

Jeder Wert in einer Reihe hat einen Index. Standardmäßig handelt es sich bei den Indizes um Ganzzahlen, die von 0 bis zur Serienlänge minus 1 laufen. Im obigen Beispiel sehen Sie die Indizes, die links von den Werten gedruckt sind.

Sie können Ihre eigenen Indizes angeben:

```
s2 = pd.Series([1.5, 2.5, 3.5], index=['a', 'b', 'c'], name='my_series')

>>> s2
a    1.5
b    2.5
c    3.5
Name: my_series, dtype: float64

s3 = pd.Series(['a', 'b', 'c'], index=list('ABC'))

>>> s3
A    a
B    b
C    c
dtype: object
```

Serie mit Datumszeit

```
import pandas as pd
import numpy as np

np.random.seed(0)
rng = pd.date_range('2015-02-24', periods=5, freq='T')
s = pd.Series(np.random.randn(len(rng)), index=rng)
print (s)

2015-02-24 00:00:00    1.764052
```

```
2015-02-24 00:01:00    0.400157
2015-02-24 00:02:00    0.978738
2015-02-24 00:03:00    2.240893
2015-02-24 00:04:00    1.867558
Freq: T, dtype: float64

rng = pd.date_range('2015-02-24', periods=5, freq='T')
s1 = pd.Series(rng)
print (s1)

0   2015-02-24 00:00:00
1   2015-02-24 00:01:00
2   2015-02-24 00:02:00
3   2015-02-24 00:03:00
4   2015-02-24 00:04:00
dtype: datetime64[ns]
```

Ein paar kurze Tipps zu Serien in Pandas

Nehmen wir an, wir haben folgende Serie:

```
>>> import pandas as pd
>>> s = pd.Series([1, 4, 6, 3, 8, 7, 4, 5])
>>> s
0    1
1    4
2    6
3    3
4    8
5    7
6    4
7    5
dtype: int64
```

Nachfolgend einige einfache Dinge, die sich beim Arbeiten mit der Serie als nützlich erweisen:

Um die Länge von s zu erhalten:

```
>>> len(s)
8
```

Zugriff auf ein Element in s:

```
>>> s[4]
8
```

So greifen Sie mit dem Index auf ein Element in s zu:

```
>>> s.loc[2]
6
```

Zugriff auf eine Unterserie innerhalb von s:

```
>>> s[1:3]
1    4
2    6
dtype: int64
```

So erhalten Sie eine Unterserie von Werten mit Werten über 5:

```
>>> s[s > 5]
2    6
4    8
5    7
dtype: int64
```

Um die minimale, maximale, mittlere und Standardabweichung zu erhalten:

```
>>> s.min()
1
>>> s.max()
8
>>> s.mean()
4.75
>>> s.std()
2.2519832529192065
```

So konvertieren Sie den Serientyp in Float:

```
>>> s.astype(float)
0    1.0
1    4.0
2    6.0
3    3.0
4    8.0
5    7.0
6    4.0
7    5.0
dtype: float64
```

So erhalten Sie die Werte in s als ein numpy-Array:

```
>>> s.values
array([1, 4, 6, 3, 8, 7, 4, 5])
```

So erstellen Sie eine Kopie von s:

```
>>> d = s.copy()
>>> d
0    1
1    4
2    6
3    3
4    8
5    7
6    4
7    5
dtype: int64
```

Anwenden einer Funktion auf eine Serie

Pandas bietet eine effektive Möglichkeit, eine Funktion auf jedes Element einer Serie anzuwenden und eine neue Serie zu erhalten. Nehmen wir an, wir haben folgende Serie:

```
>>> import pandas as pd
>>> s = pd.Series([3, 7, 5, 8, 9, 1, 0, 4])
>>> s
0    3
1    7
2    5
3    8
4    9
5    1
6    0
7    4
dtype: int64
```

und eine quadratische Funktion:

```
>>> def square(x):
...     return x*x
```

Wir können Quadrat einfach auf jedes Element von s anwenden und eine neue Serie erhalten:

```
>>> t = s.apply(square)
>>> t
0     9
1    49
2    25
3    64
4    81
5     1
6     0
7    16
dtype: int64
```

In manchen Fällen ist es einfacher, einen Lambda-Ausdruck zu verwenden:

```
>>> s.apply(lambda x: x ** 2)
0     9
1    49
2    25
3    64
4    81
5     1
6     0
7    16
dtype: int64
```

oder wir können jede eingebaute Funktion verwenden:

```
>>> q = pd.Series(['Bob', 'Jack', 'Rose'])
>>> q.apply(str.lower)
```

```
0     bob
1    jack
2    rose
dtype: object
```

Wenn alle Elemente der Serie Zeichenfolgen sind, gibt es eine einfachere Möglichkeit, Zeichenfolgenmethoden anzuwenden:

```
>>> q.str.lower()
0     bob
1    jack
2    rose
dtype: object
>>> q.str.len()
0    3
1    4
2    4
```

Serie online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/1898/serie

Kapitel 34: Speichern Sie Pandas Dataframe in eine CSV-Datei

Parameter

Parameter	Beschreibung
path_or_buf	String oder Datei-Handle, Standardwert None Dateipfad oder Objekt, wenn None angegeben ist, wird das Ergebnis als String zurückgegeben.
sep	Zeichen, Standard ',' Feldtrennzeichen für die Ausgabedatei.
na_rep	Zeichenfolge, Standardwert '' Fehlende Datendarstellung
float_format	Zeichenfolge, Standardwert Keine Formatierungszeichenfolge für Gleitkommazahlen
Säulen	Reihenfolge, optional zu schreibende Spalten
Header	boolean oder Liste von Zeichenfolgen, Standardeinstellung True Write out-Spaltennamen. Wenn eine Liste mit Zeichenfolgen angegeben wird, wird davon ausgegangen, dass es sich um Aliase für die Spaltennamen handelt
Index	boolean, Standard True Write Zeilennamen (Index)
index_label	String oder Sequenz oder False, Standardwert Keine Spaltenbezeichnung für Indexspalte (n), falls gewünscht. Wenn None angegeben ist und Header und Index True sind, werden die Indexnamen verwendet. Eine Sequenz sollte angegeben werden, wenn der DataFrame MultiIndex verwendet. Bei False werden keine Felder für Indexnamen gedruckt. Verwenden Sie index_label = False, um das Importieren in R zu vereinfachen
nanRep	Keine veraltet, verwenden Sie na_rep
Modus	str Python-Schreibmodus, Standardeinstellung 'w'
Codierung	string, optional Eine Zeichenfolge, die die Kodierung darstellt, die in der Ausgabedatei verwendet werden soll. Der Standardwert ist "ascii" in Python 2 und "utf-8" in Python 3.
Kompression	Zeichenfolge, optional eine Zeichenfolge, die die in der Ausgabedatei zu verwendende Komprimierung darstellt. Zulässige Werte sind 'gzip', 'bz2', 'xz' und werden nur verwendet, wenn das erste Argument ein Dateiname ist
line_terminator	string, default 'n' Das Zeilenvorschubzeichen oder die Zeichenfolge, die in der Ausgabedatei verwendet werden soll

Parameter	Beschreibung
zitieren	Die optionale Konstante des csv-Moduls lautet standardmäßig csv.QUOTE_MINIMAL
quotechar	Zeichenfolge (Länge 1), Standard-Zeichen "" für Anführungszeichen
Doppelquote	boolean, Standard-True-Control-Anführungszeichen von quotechar in einem Feld
escapechar	Zeichenfolge (Länge 1), Standardwert Kein Zeichen, das verwendet wird, um zwischen Sep und Quotechar zu wechseln
chunksize	int oder Keine Zeilen, die gleichzeitig geschrieben werden sollen
tupleize_cols	boolean, Standardwert False schreibt multi_index-Spalten als Liste von Tupeln (bei True) oder neu (erweitertes Format) bei False
Datumsformat	Zeichenfolge, Standardwert Keine Formatierungszeichenfolge für datetime-Objekte
Dezimal	Zeichenfolge, Standardwert '.' Zeichen als Dezimaltrennzeichen erkannt. Verwenden Sie beispielsweise ',' für europäische Daten

Examples

Erstellen Sie einen zufälligen DataFrame und schreiben Sie in .csv

Erstellen Sie einen einfachen DataFrame.

```
import numpy as np
import pandas as pd

# Set the seed so that the numbers can be reproduced.
np.random.seed(0)

df = pd.DataFrame(np.random.randn(5, 3), columns=list('ABC'))

# Another way to set column names is
"columns=['column_1_name','column_2_name','column_3_name']"

df

      A         B         C
0  1.764052  0.400157  0.978738
1  2.240893  1.867558 -0.977278
2  0.950088 -0.151357 -0.103219
3  0.410599  0.144044  1.454274
4  0.761038  0.121675  0.443863
```

Schreiben Sie nun in eine CSV-Datei:

```
df.to_csv('example.csv', index=False)
```

Inhalte von example.csv:

```
A,B,C
1.76405234597,0.400157208367,0.978737984106
2.2408931992,1.86755799015,-0.977277879876
0.950088417526,-0.151357208298,-0.103218851794
0.410598501938,0.144043571161,1.45427350696
0.761037725147,0.121675016493,0.443863232745
```

Beachten Sie, dass wir `index=False` angeben, damit die automatisch generierten Indizes (Zeilen # 0,1,2,3,4) nicht in der CSV-Datei enthalten sind. Fügen Sie es hinzu, wenn Sie die Indexspalte benötigen:

```
df.to_csv('example.csv', index=True)  # Or just leave off the index param; default is True
```

Inhalte von example.csv:

```
,A,B,C
0,1.76405234597,0.400157208367,0.978737984106
1,2.2408931992,1.86755799015,-0.977277879876
2,0.950088417526,-0.151357208298,-0.103218851794
3,0.410598501938,0.144043571161,1.45427350696
4,0.761037725147,0.121675016493,0.443863232745
```

Beachten Sie auch, dass Sie den Header entfernen können, wenn er mit `header=False` nicht benötigt wird. Dies ist die einfachste Ausgabe:

```
df.to_csv('example.csv', index=False, header=False)
```

Inhalte von example.csv:

```
1.76405234597,0.400157208367,0.978737984106
2.2408931992,1.86755799015,-0.977277879876
0.950088417526,-0.151357208298,-0.103218851794
0.410598501938,0.144043571161,1.45427350696
0.761037725147,0.121675016493,0.443863232745
```

Das Trennzeichen kann mit dem Argument `sep=` , obwohl das Standard-Trennzeichen für CSV-Dateien `','` .

```
df.to_csv('example.csv', index=False, header=False, sep='\t')
```

```
1.76405234597    0.400157208367    0.978737984106
2.2408931992    1.86755799015    -0.977277879876
0.950088417526    -0.151357208298    -0.103218851794
0.410598501938    0.144043571161    1.45427350696
0.761037725147    0.121675016493    0.443863232745
```

Speichern Sie Pandas DataFrame von der Liste in die Diktiere ohne Index und

mit Datenverschlüsselung

```
import pandas as pd
data = [
    {'name': 'Daniel', 'country': 'Uganda'},
    {'name': 'Yao', 'country': 'China'},
    {'name': 'James', 'country': 'Colombia'},
]
df = pd.DataFrame(data)
filename = 'people.csv'
df.to_csv(filename, index=False, encoding='utf-8')
```

Speichern Sie Pandas Dataframe in eine CSV-Datei online lesen:
https://riptutorial.com/de/pandas/topic/1558/speichern-sie-pandas-dataframe-in-eine-csv-datei

Kapitel 35: String-Manipulation

Examples

Reguläre Ausdrücke

```
# Extract strings with a specific regex
df= df['col_name'].str.extract[r'[Aa-Zz]']

# Replace strings within a regex
df['col_name'].str.replace('Replace this', 'With this')
```

Informationen zum Abgleichen von Zeichenfolgen mithilfe von regulärem Ausdruck finden Sie unter Erste Schritte mit regulären Ausdrücken .

Saiten schneiden

Strings in einer Serie können mit der `.str.slice()` Methode oder besser mit Klammern (`.str[]`) geschnitten werden.

```
In [1]: ser = pd.Series(['Lorem ipsum', 'dolor sit amet', 'consectetur adipiscing elit'])
In [2]: ser
Out[2]:
0                    Lorem ipsum
1                 dolor sit amet
2    consectetur adipiscing elit
dtype: object
```

Holen Sie sich das erste Zeichen jeder Zeichenfolge:

```
In [3]: ser.str[0]
Out[3]:
0    L
1    d
2    c
dtype: object
```

Holen Sie sich die ersten drei Zeichen jeder Zeichenfolge:

```
In [4]: ser.str[:3]
Out[4]:
0    Lor
1    dol
2    con
dtype: object
```

Holen Sie sich das letzte Zeichen jeder Zeichenfolge:

```
In [5]: ser.str[-1]
```

```
Out[5]:
0    m
1    t
2    t
dtype: object
```

Holen Sie sich die letzten drei Zeichen jeder Zeichenfolge:

```
In [6]: ser.str[-3:]
Out[6]:
0    sum
1    met
2    lit
dtype: object
```

Holen Sie sich alle anderen Zeichen der ersten 10 Zeichen:

```
In [7]: ser.str[:10:2]
Out[7]:
0    Lrmis
1    dlrst
2    cnett
dtype: object
```

Pandas verhalten sich beim Umgang mit Slices und Indizes ähnlich wie Python. Wenn sich beispielsweise ein Index außerhalb des Bereichs befindet, gibt Python einen Fehler aus:

```
In [8]:'Lorem ipsum'[12]
# IndexError: string index out of range
```

Wenn sich ein Slice außerhalb des Bereichs befindet, wird jedoch eine leere Zeichenfolge zurückgegeben:

```
In [9]: 'Lorem ipsum'[12:15]
Out[9]: ''
```

Pandas gibt NaN zurück, wenn ein Index außerhalb des gültigen Bereichs liegt:

```
In [10]: ser.str[12]
Out[10]:
0    NaN
1      e
2      a
dtype: object
```

Und gibt einen leeren String zurück, wenn ein Slice außerhalb des Bereichs liegt:

```
In [11]: ser.str[12:15]
Out[11]:
0
1     et
2    adi
dtype: object
```

Überprüfen des Inhalts einer Zeichenfolge

`str.contains()` -Methode kann verwendet werden, um zu überprüfen, ob in jedem String einer Serie ein Muster vorkommt. `str.startswith()` Methoden `str.startswith()` und `str.endswith()` können auch als speziellere Versionen verwendet werden.

```
In [1]: animals = pd.Series(['cat', 'dog', 'bear', 'cow', 'bird', 'owl', 'rabbit', 'snake'])
```

Prüfen Sie, ob Zeichenketten den Buchstaben "a" enthalten:

```
In [2]: animals.str.contains('a')
Out[2]:
0      True
1     False
2      True
3     False
4     False
5     False
6      True
7      True
8      True
dtype: bool
```

Dies kann als boolescher Index verwendet werden, um nur die Tiere zurückzugeben, die den Buchstaben 'a' enthalten:

```
In [3]: animals[animals.str.contains('a')]
Out[3]:
0       cat
2      bear
6    rabbit
7     snake
dtype: object
```

`str.startswith` Methoden `str.startswith` und `str.endswith` funktionieren ähnlich, akzeptieren jedoch auch Tupel als Eingaben.

```
In [4]: animals[animals.str.startswith(('b', 'c'))]
# Returns animals starting with 'b' or 'c'
Out[4]:
0     cat
2    bear
3     cow
4    bird
dtype: object
```

Großschreibung von Strings

```
In [1]: ser = pd.Series(['lORem ipSuM', 'Dolor sit amet', 'Consectetur Adipiscing Elit'])
```

Alle in Großbuchstaben umwandeln:

```
In [2]: ser.str.upper()
Out[2]:
0                    LOREM IPSUM
1                 DOLOR SIT AMET
2    CONSECTETUR ADIPISCING ELIT
dtype: object
```

Alles klein geschrieben:

```
In [3]: ser.str.lower()
Out[3]:
0                    lorem ipsum
1                 dolor sit amet
2    consectetur adipiscing elit
dtype: object
```

Schreibe den ersten Buchstaben groß und schreibe den Rest in Kleinbuchstaben:

```
In [4]: ser.str.capitalize()
Out[4]:
0                    Lorem ipsum
1                 Dolor sit amet
2    Consectetur adipiscing elit
dtype: object
```

Wandeln Sie jede Zeichenfolge in ein Titelfeld um (Großbuchstabe des ersten Zeichens jedes Wortes in jeder Zeichenfolge, Kleinschreibung der verbleibenden Zeichen)

```
In [5]: ser.str.title()
Out[5]:
0                    Lorem Ipsum
1                 Dolor Sit Amet
2    Consectetur Adipiscing Elit
dtype: object
```

Tauschen Sie Fälle (konvertieren Sie Kleinbuchstaben in Großbuchstaben und umgekehrt):

```
In [6]: ser.str.swapcase()
Out[6]:
0                    LorEM IPsUm
1                 dOLOR SIT AMET
2    cONSECTETUR aDIPISCING eLIT
dtype: object
```

Abgesehen von diesen Methoden, die die Großschreibung ändern, können verschiedene Methoden zur Überprüfung der Großschreibung von Strings verwendet werden.

```
In [7]: ser = pd.Series(['LOREM IPSUM', 'dolor sit amet', 'Consectetur Adipiscing Elit'])
```

Prüfen Sie, ob alles Kleinbuchstaben ist:

```
In [8]: ser.str.islower()
Out[8]:
```

```
0    False
1     True
2    False
dtype: bool
```

Ist alles in Großbuchstaben:

```
In [9]: ser.str.isupper()
Out[9]:
0     True
1    False
2    False
dtype: bool
```

Handelt es sich um eine in einem Titel enthaltene Zeichenfolge:

```
In [10]: ser.str.istitle()
Out[10]:
0    False
1    False
2     True
dtype: bool
```

String-Manipulation online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/2372/string-manipulation

Kapitel 36: Umformen und Schwenken

Examples

Einfaches Schwenken

Versuchen Sie zuerst, `pivot` :

```
import pandas as pd
import numpy as np

df = pd.DataFrame({'Name':['Mary', 'Josh','Jon','Lucy', 'Jane', 'Sue'],
                   'Age':[34, 37, 29, 40, 29, 31],
                   'City':['Boston','New York', 'Chicago', 'Los Angeles', 'Chicago',
'Boston'],
                   'Position':['Manager','Programmer','Manager','Manager','Programmer',
'Programmer']},
                    columns=['Name','Position','City','Age'])

print (df)
   Name    Position         City  Age
0  Mary     Manager       Boston   34
1  Josh  Programmer     New York   37
2   Jon     Manager      Chicago   29
3  Lucy     Manager  Los Angeles   40
4  Jane  Programmer      Chicago   29
5   Sue  Programmer       Boston   31

print (df.pivot(index='Position', columns='City', values='Age'))
City        Boston  Chicago  Los Angeles  New York
Position
Manager       34.0     29.0         40.0       NaN
Programmer    31.0     29.0          NaN      37.0
```

Wenn Sie den Index zurücksetzen müssen, entfernen Sie die Spaltennamen und füllen Sie die NaN-Werte:

```
#pivoting by numbers - column Age
print (df.pivot(index='Position', columns='City', values='Age')
         .reset_index()
         .rename_axis(None, axis=1)
         .fillna(0))

     Position  Boston  Chicago  Los Angeles  New York
0     Manager    34.0     29.0         40.0       0.0
1  Programmer    31.0     29.0          0.0      37.0


#pivoting by strings - column Name
print (df.pivot(index='Position', columns='City', values='Name'))

City       Boston Chicago Los Angeles New York
Position
Manager      Mary     Jon        Lucy     None
Programmer    Sue    Jane        None     Josh
```

Mit Aggregat schwenken

```
import pandas as pd
import numpy as np

df = pd.DataFrame({'Name':['Mary', 'Jon','Lucy', 'Jane', 'Sue', 'Mary', 'Lucy'],
                   'Age':[35, 37, 40, 29, 31, 26, 28],
                   'City':['Boston', 'Chicago', 'Los Angeles', 'Chicago', 'Boston', 'Boston',
'Chicago'],
                   'Position':['Manager','Manager','Manager','Programmer',
'Programmer','Manager','Manager'],
                    'Sex':['Female','Male','Female','Female', 'Female','Female','Female']},
                    columns=['Name','Position','City','Age','Sex'])

print (df)
   Name    Position         City  Age  Sex
0  Mary     Manager       Boston   35  Female
1   Jon     Manager      Chicago   37  Male
2  Lucy     Manager  Los Angeles   40  Female
3  Jane  Programmer      Chicago   29  Female
4   Sue  Programmer       Boston   31  Female
5  Mary     Manager       Boston   26  Female
6  Lucy     Manager      Chicago   28  Female
```

Wenn Sie `pivot` , erhalten Sie einen Fehler:

```
print (df.pivot(index='Position', columns='City', values='Age'))
```

ValueError: Index enthält doppelte Einträge, kann nicht umgeformt werden

Verwenden Sie `pivot_table` mit der Aggregationsfunktion:

```
#default aggfunc is np.mean
print (df.pivot_table(index='Position', columns='City', values='Age'))
City        Boston  Chicago  Los Angeles
Position
Manager       30.5     32.5         40.0
Programmer    31.0     29.0          NaN

print (df.pivot_table(index='Position', columns='City', values='Age', aggfunc=np.mean))
City        Boston  Chicago  Los Angeles
Position
Manager       30.5     32.5         40.0
Programmer    31.0     29.0          NaN
```

Eine weitere Agg-Funktion:

```
print (df.pivot_table(index='Position', columns='City', values='Age', aggfunc=sum))
City        Boston  Chicago  Los Angeles
Position
Manager       61.0     65.0         40.0
Programmer    31.0     29.0          NaN

#lost data !!!
print (df.pivot_table(index='Position', columns='City', values='Age', aggfunc='first'))
City        Boston  Chicago  Los Angeles
```

```
Position
Manager       35.0     37.0         40.0
Programmer    31.0     29.0          NaN
```

Wenn Sie nach Spalten mit `string` aggregieren müssen:

```
print (df.pivot_table(index='Position', columns='City', values='Name'))
```

DataError: Keine numerischen Typen zum Aggregieren

Sie können diese erschwerenden Funktionen verwenden:

```
print (df.pivot_table(index='Position', columns='City', values='Name', aggfunc='first'))
City       Boston Chicago Los Angeles
Position
Manager      Mary     Jon        Lucy
Programmer    Sue    Jane        None

print (df.pivot_table(index='Position', columns='City', values='Name', aggfunc='last'))
City       Boston Chicago Los Angeles
Position
Manager      Mary    Lucy        Lucy
Programmer    Sue    Jane        None

print (df.pivot_table(index='Position', columns='City', values='Name', aggfunc='sum'))
City          Boston  Chicago Los Angeles
Position
Manager     MaryMary  JonLucy        Lucy
Programmer       Sue     Jane        None

print (df.pivot_table(index='Position', columns='City', values='Name', aggfunc=', '.join))
City            Boston    Chicago Los Angeles
Position
Manager     Mary, Mary  Jon, Lucy        Lucy
Programmer         Sue       Jane        None

print (df.pivot_table(index='Position', columns='City', values='Name', aggfunc=', '.join,
fill_value='-')
         .reset_index()
         .rename_axis(None, axis=1))
     Position      Boston    Chicago Los Angeles
0     Manager  Mary, Mary  Jon, Lucy        Lucy
1  Programmer         Sue       Jane           -
```

Die Informationen zum *Sex wurden* noch nicht verwendet. Es kann durch eine der Spalten gewechselt oder als eine andere Ebene hinzugefügt werden:

```
print (df.pivot_table(index='Position', columns=['City','Sex'], values='Age',
aggfunc='first'))

City       Boston Chicago       Los Angeles
Sex        Female  Female  Male      Female
Position
Manager      35.0    28.0  37.0        40.0
Programmer   31.0    29.0   NaN         NaN
```

In jedem der Attribute Index, Spalten und Werte können mehrere Spalten angegeben werden.

```
print (df.pivot_table(index=['Position','Sex'], columns='City', values='Age',
aggfunc='first'))

City               Boston  Chicago  Los Angeles
Position   Sex
Manager    Female    35.0     28.0         40.0
           Male       NaN     37.0          NaN
Programmer Female    31.0     29.0          NaN
```

Mehrere Aggregationsfunktionen anwenden

Sie können mehrere Funktionen während eines Pivots problemlos anwenden:

```
In [23]: import numpy as np

In [24]: df.pivot_table(index='Position', values='Age', aggfunc=[np.mean, np.std])
Out[24]:
                 mean       std
Position
Manager     34.333333  5.507571
Programmer  32.333333  4.163332
```

Manchmal möchten Sie bestimmte Funktionen auf bestimmte Spalten anwenden:

```
In [35]: df['Random'] = np.random.random(6)
In [36]: df
Out[36]:
   Name    Position         City  Age    Random
0  Mary     Manager       Boston   34  0.678577
1  Josh  Programmer     New York   37  0.973168
2   Jon     Manager      Chicago   29  0.146668
3  Lucy     Manager  Los Angeles   40  0.150120
4  Jane  Programmer      Chicago   29  0.112769
5   Sue  Programmer       Boston   31  0.185198

For example, find the mean age, and standard deviation of random by Position:

In [37]: df.pivot_table(index='Position', aggfunc={'Age': np.mean, 'Random': np.std})
Out[37]:
                  Age    Random
Position
Manager     34.333333  0.306106
Programmer  32.333333  0.477219
```

Man kann eine Liste von Funktionen übergeben, die auch auf die einzelnen Spalten angewendet werden können:

```
In [38]: df.pivot_table(index='Position', aggfunc={'Age': np.mean, 'Random': [np.mean,
np.std]})]
Out[38]:
                  Age    Random
                 mean      mean       std
Position
Manager     34.333333  0.325122  0.306106
```

```
Programmer  32.333333  0.423712  0.477219
```

Stapeln und Entstapeln

```
import pandas as pd
import numpy as np

np.random.seed(0)
tuples = list(zip(*[['bar', 'bar', 'foo', 'foo', 'qux', 'qux'],
                    ['one', 'two', 'one', 'two','one', 'two']]))

idx = pd.MultiIndex.from_tuples(tuples, names=['first', 'second'])
df = pd.DataFrame(np.random.randn(6, 2), index=idx, columns=['A', 'B'])
print (df)
                     A         B
first second
bar   one     1.764052  0.400157
      two     0.978738  2.240893
foo   one     1.867558 -0.977278
      two     0.950088 -0.151357
qux   one    -0.103219  0.410599
      two     0.144044  1.454274
```

```
print (df.stack())
first  second
bar    one     A    1.764052
               B    0.400157
       two     A    0.978738
               B    2.240893
foo    one     A    1.867558
               B   -0.977278
       two     A    0.950088
               B   -0.151357
qux    one     A   -0.103219
               B    0.410599
       two     A    0.144044
               B    1.454274
dtype: float64

#reset index, rename column name
print (df.stack().reset_index(name='val2').rename(columns={'level_2': 'val1'}))
   first second val1      val2
0    bar    one    A  1.764052
1    bar    one    B  0.400157
2    bar    two    A  0.978738
3    bar    two    B  2.240893
4    foo    one    A  1.867558
5    foo    one    B -0.977278
6    foo    two    A  0.950088
7    foo    two    B -0.151357
8    qux    one    A -0.103219
9    qux    one    B  0.410599
10   qux    two    A  0.144044
11   qux    two    B  1.454274
```

```
print (df.unstack())
              A                   B
```

```
second       one       two       one       two
first
bar     1.764052  0.978738  0.400157  2.240893
foo     1.867558  0.950088 -0.977278 -0.151357
qux    -0.103219  0.144044  0.410599  1.454274
```

`rename_axis` (neu in `pandas 0.18.0`):

```
#reset index, remove columns names
df1 = df.unstack().reset_index().rename_axis((None,None), axis=1)
#reset MultiIndex in columns with list comprehension
df1.columns = ['_'.join(col).strip('_') for col in df1.columns]
print (df1)
  first     A_one     A_two     B_one     B_two
0   bar  1.764052  0.978738  0.400157  2.240893
1   foo  1.867558  0.950088 -0.977278 -0.151357
2   qux -0.103219  0.144044  0.410599  1.454274
```

Pandas unten 0,18,0

```
#reset index
df1 = df.unstack().reset_index()
#remove columns names
df1.columns.names = (None, None)
#reset MultiIndex in columns with list comprehension
df1.columns = ['_'.join(col).strip('_') for col in df1.columns]
print (df1)
  first     A_one     A_two     B_one     B_two
0   bar  1.764052  0.978738  0.400157  2.240893
1   foo  1.867558  0.950088 -0.977278 -0.151357
2   qux -0.103219  0.144044  0.410599  1.454274
```

Kreuztabelle

```
import pandas as pd
df = pd.DataFrame({'Sex': ['M', 'M', 'F', 'M', 'F', 'F', 'M', 'M', 'F', 'F'],
                   'Age': [20, 19, 17, 35, 22, 22, 12, 15, 17, 22],
                   'Heart Disease': ['Y', 'N', 'Y', 'N', 'N', 'Y', 'N', 'Y', 'N', 'Y']})

df

  Age Heart Disease Sex
0   20             Y   M
1   19             N   M
2   17             Y   F
3   35             N   M
4   22             N   F
5   22             Y   F
6   12             N   M
7   15             Y   M
8   17             N   F
9   22             Y   F

pd.crosstab(df['Sex'], df['Heart Disease'])

Hearth Disease  N  Y
Sex
```

```
F              2  3
M              3  2
```

Punktnotation verwenden:

```
pd.crosstab(df.Sex, df.Age)

Age  12  15  17  19  20  22  35
Sex
F     0   0   2   0   0   3   0
M     1   1   0   1   1   0   1
```

Transponieren von DF:

```
pd.crosstab(df.Sex, df.Age).T

Sex  F  M
Age
12   0  1
15   0  1
17   2  0
19   0  1
20   0  1
22   3  0
35   0  1
```

Margen oder Kumulationen erhalten:

```
pd.crosstab(df['Sex'], df['Heart Disease'], margins=True)

Heart Disease  N  Y  All
Sex
F              2  3    5
M              3  2    5
All            5  5   10
```

Umsetzen von kumulativ:

```
pd.crosstab(df['Sex'], df['Age'], margins=True).T


Sex  F  M  All
Age
12   0  1    1
15   0  1    1
17   2  0    2
19   0  1    1
20   0  1    1
22   3  0    3
35   0  1    1
All  5  5   10
```

Prozentsätze erhalten:

```
pd.crosstab(df["Sex"],df['Heart Disease']).apply(lambda r: r/len(df), axis=1)
```

```
Heart Disease    N    Y
Sex
F              0.2  0.3
M              0.3  0.2
```

Kumulativ erhalten und mit 100 multiplizieren:

```
df2 = pd.crosstab(df["Age"],df['Sex'], margins=True ).apply(lambda r: r/len(df)*100, axis=1)

df2

Sex     F     M    All
Age
12    0.0  10.0   10.0
15    0.0  10.0   10.0
17   20.0   0.0   20.0
19    0.0  10.0   10.0
20    0.0  10.0   10.0
22   30.0   0.0   30.0
35    0.0  10.0   10.0
All  50.0  50.0  100.0
```

Entfernen einer Spalte aus DF (einseitig):

```
df2[["F","M"]]

Sex     F     M
Age
12    0.0  10.0
15    0.0  10.0
17   20.0   0.0
19    0.0  10.0
20    0.0  10.0
22   30.0   0.0
35    0.0  10.0
All  50.0  50.0
```

Pandas schmelzen, um von weit bis lang zu gehen

```
>>> df
   ID  Year  Jan_salary  Feb_salary  Mar_salary
0   1  2016        4500        4200        4700
1   2  2016        3800        3600        4400
2   3  2016        5500        5200        5300

>>> melted_df = pd.melt(df,id_vars=['ID','Year'],
                        value_vars=['Jan_salary','Feb_salary','Mar_salary'],
                        var_name='month',value_name='salary')

>>> melted_df
   ID  Year       month  salary
0   1  2016  Jan_salary    4500
1   2  2016  Jan_salary    3800
2   3  2016  Jan_salary    5500
3   1  2016  Feb_salary    4200
4   2  2016  Feb_salary    3600
```

```
5   3  2016  Feb_salary    5200
6   1  2016  Mar_salary    4700
7   2  2016  Mar_salary    4400
8   3  2016  Mar_salary    5300

>>> melted_['month'] = melted_['month'].str.replace('_salary','')

>>> import calendar
>>> def mapper(month_abbr):
...     # from http://stackoverflow.com/a/3418092/42346
...     d = {v: str(k).zfill(2) for k,v in enumerate(calendar.month_abbr)}
...     return d[month_abbr]

>>> melted_df['month'] = melted_df['month'].apply(mapper)
>>> melted_df
   ID  Year month  salary
0   1  2016    01    4500
1   2  2016    01    3800
2   3  2016    01    5500
3   1  2016    02    4200
4   2  2016    02    3600
5   3  2016    02    5200
6   1  2016    03    4700
7   2  2016    03    4400
8   3  2016    03    5300
```

Teilen Sie CSV-Zeichenfolgen in Spalten in mehrere Zeilen mit einem Element pro Zeile

```
import pandas as pd

df = pd.DataFrame([{'var1': 'a,b,c', 'var2': 1, 'var3': 'XX'},
                   {'var1': 'd,e,f,x,y', 'var2': 2, 'var3': 'ZZ'}])

print(df)

reshaped = \
(df.set_index(df.columns.drop('var1',1).tolist())
   .var1.str.split(',', expand=True)
   .stack()
   .reset_index()
   .rename(columns={0:'var1'})
   .loc[:, df.columns]
)

print(reshaped)
```

Ausgabe:

```
        var1  var2 var3
0      a,b,c     1   XX
1  d,e,f,x,y     2   ZZ

  var1  var2 var3
0    a     1   XX
1    b     1   XX
2    c     1   XX
```

```
3    d     2   ZZ
4    e     2   ZZ
5    f     2   ZZ
6    x     2   ZZ
7    y     2   ZZ
```

Umformen und Schwenken online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/1463/umformen-und-schwenken

Kapitel 37: Umgang mit kategorialen Variablen

Examples

One-Hot-Codierung mit "get_dummies ()"

```
>>> df = pd.DataFrame({'Name':['John Smith', 'Mary Brown'],
                       'Gender':['M', 'F'], 'Smoker':['Y', 'N']})
>>> print(df)
```

```
  Gender         Name Smoker
0      M   John Smith      Y
1      F   Mary Brown      N
```

```
>>> df_with_dummies = pd.get_dummies(df, columns=['Gender', 'Smoker'])
>>> print(df_with_dummies)
```

```
          Name  Gender_F  Gender_M  Smoker_N  Smoker_Y
0   John Smith       0.0       1.0       0.0       1.0
1   Mary Brown       1.0       0.0       1.0       0.0
```

Umgang mit kategorialen Variablen online lesen:
https://riptutorial.com/de/pandas/topic/5999/umgang-mit-kategorialen-variablen

Kapitel 38: Verschieben und Lagern von Daten

Examples

Werte in einem Datenrahmen verschieben oder verzögern

```
import pandas as pd

df = pd.DataFrame({'eggs': [1,2,4,8,], 'chickens': [0,1,2,4,]})

df

#    chickens  eggs
# 0         0     1
# 1         1     2
# 2         2     4
# 3         4     8

df.shift()

#    chickens  eggs
# 0       NaN   NaN
# 1       0.0   1.0
# 2       1.0   2.0
# 3       2.0   4.0

df.shift(-2)

#    chickens  eggs
# 0       2.0   4.0
# 1       4.0   8.0
# 2       NaN   NaN
# 3       NaN   NaN

df['eggs'].shift(1) - df['chickens']

# 0    NaN
# 1    0.0
# 2    0.0
# 3    0.0
```

Das erste Argument für `.shift()` sind `periods` , die Zahl der Plätze , die Daten zu verschieben. Wenn nicht angegeben, ist der Standardwert `1` .

Verschieben und Lagern von Daten online lesen:
https://riptutorial.com/de/pandas/topic/7554/verschieben-und-lagern-von-daten

Kapitel 39: Verwenden Sie .ix, .iloc, .loc, .at und .iat, um auf einen DataFrame zuzugreifen

Examples

Verwenden von .iloc

.iloc verwendet Ganzzahlen, um Daten in einen DataFrame zu lesen und zu schreiben.

Zuerst erstellen wir einen DataFrame:

```
df = pd.DataFrame({'one': [1, 2, 3, 4, 5],
                   'two': [6, 7, 8, 9, 10],
                }, index=['a', 'b', 'c', 'd', 'e'])
```

Dieser DataFrame sieht folgendermaßen aus:

```
   one  two
a    1    6
b    2    7
c    3    8
d    4    9
e    5   10
```

Jetzt können wir .iloc zum Lesen und Schreiben von Werten verwenden. Lesen wir die erste Zeile und die erste Spalte:

```
print df.iloc[0, 0]
```

Dies wird ausgedruckt:

```
1
```

Wir können auch Werte setzen. Setzen wir die zweite Spalte, die zweite Zeile auf etwas Neues:

```
df.iloc[1, 1] = '21'
```

Und dann schauen Sie mal, was passiert ist:

```
print df

   one two
a    1   6
b    2  21
c    3   8
d    4   9
e    5  10
```

Verwendung von .loc

.loc verwendet **Etiketten** zum Lesen und Schreiben von Daten.

Lassen Sie uns einen DataFrame einrichten:

```
df = pd.DataFrame({'one': [1, 2, 3, 4, 5],
                   'two': [6, 7, 8, 9, 10],
                  }, index=['a', 'b', 'c', 'd', 'e'])
```

Dann können wir den DataFrame ausdrucken, um einen Blick auf die Form zu werfen:

```
print df
```

Dies wird ausgegeben

```
   one  two
a    1    6
b    2    7
c    3    8
d    4    9
e    5   10
```

Wir verwenden die Spalten- und Zeilenbeschriftungen **,** um mit .loc auf Daten zuzugreifen. Setzen wir die Zeile 'c', Spalte 'zwei' auf den Wert 33:

```
df.loc['c', 'two'] = 33
```

So sieht der DataFrame jetzt aus:

```
   one  two
a    1    6
b    2    7
c    3   33
d    4    9
e    5   10
```

Die Verwendung von `df['two'].loc['c'] = 33` meldet möglicherweise keine Warnung und kann sogar funktionieren. Die Verwendung von `df.loc['c', 'two']` funktioniert jedoch garantiert korrekt , während der erstere nicht ist.

Wir können zum Beispiel Datenscheiben lesen

```
print df.loc['a':'c']
```

druckt die Zeilen a bis c. Dies ist inklusive.

```
   one  two
a    1    6
b    2    7
```

```
c    3    8
```

Und schließlich können wir beides zusammen machen:

```
print df.loc['b':'d', 'two']
```

Gibt die Zeilen b bis c der Spalte 'zwei' aus. Beachten Sie, dass das Spaltenetikett nicht gedruckt wird.

```
b    7
c    8
d    9
```

Wenn für .loc ein Integer-Argument angegeben wird, das keine Beschriftung ist, kehrt es zur Integer-Indexierung von Achsen zurück (Verhalten von .iloc). Dies ermöglicht die Indizierung von gemischten Beschriftungen und Ganzzahlen:

```
df.loc['b', 1]
```

gibt den Wert in der zweiten Spalte (Index beginnend bei 0) in Zeile 'b' zurück:

```
7
```

Verwenden Sie .ix, .iloc, .loc, .at und .iat, um auf einen DataFrame zuzugreifen online lesen: https://riptutorial.com/de/pandas/topic/7074/verwenden-sie--ix---iloc---loc---at-und--iat--um-auf-einen-dataframe-zuzugreifen

Kapitel 40: Zeitreihendaten gruppieren

Examples

Generieren Sie Zeitreihen von Zufallszahlen und lassen Sie die Stichprobe herunter

```
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# I want 7 days of 24 hours with 60 minutes each
periods = 7 * 24 * 60
tidx = pd.date_range('2016-07-01', periods=periods, freq='T')
#                     ^                                   ^
#                     |                                   |
#                 Start Date        Frequency Code for Minute
# This should get me 7 Days worth of minutes in a datetimeindex

# Generate random data with numpy.  We'll seed the random
# number generator so that others can see the same results.
# Otherwise, you don't have to seed it.
np.random.seed([3,1415])

# This will pick a number of normally distributed random numbers
# where the number is specified by periods
data = np.random.randn(periods)

ts = pd.Series(data=data, index=tidx, name='HelloTimeSeries')

ts.describe()

count    10080.000000
mean        -0.008853
std          0.995411
min         -3.936794
25%         -0.683442
50%          0.002640
75%          0.654986
max          3.906053
Name: HelloTimeSeries, dtype: float64
```

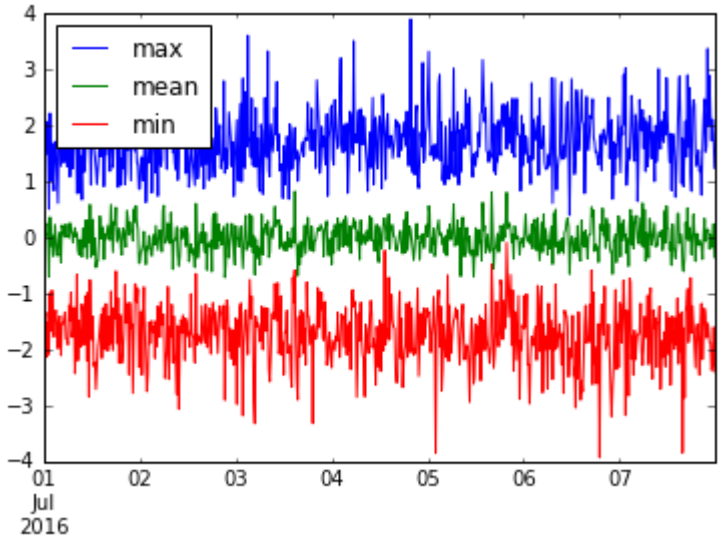
Nehmen wir diese 7 Tage pro Minute an Daten und alle 15 Minuten. Alle Frequenzcodes finden Sie hier .

```
# resample says to group by every 15 minutes.  But now we need
# to specify what to do within those 15 minute chunks.

# We could take the last value.
ts.resample('15T').last()
```

Oder alles andere, was wir mit einem `groupby` Objekt oder einer Dokumentation tun können.

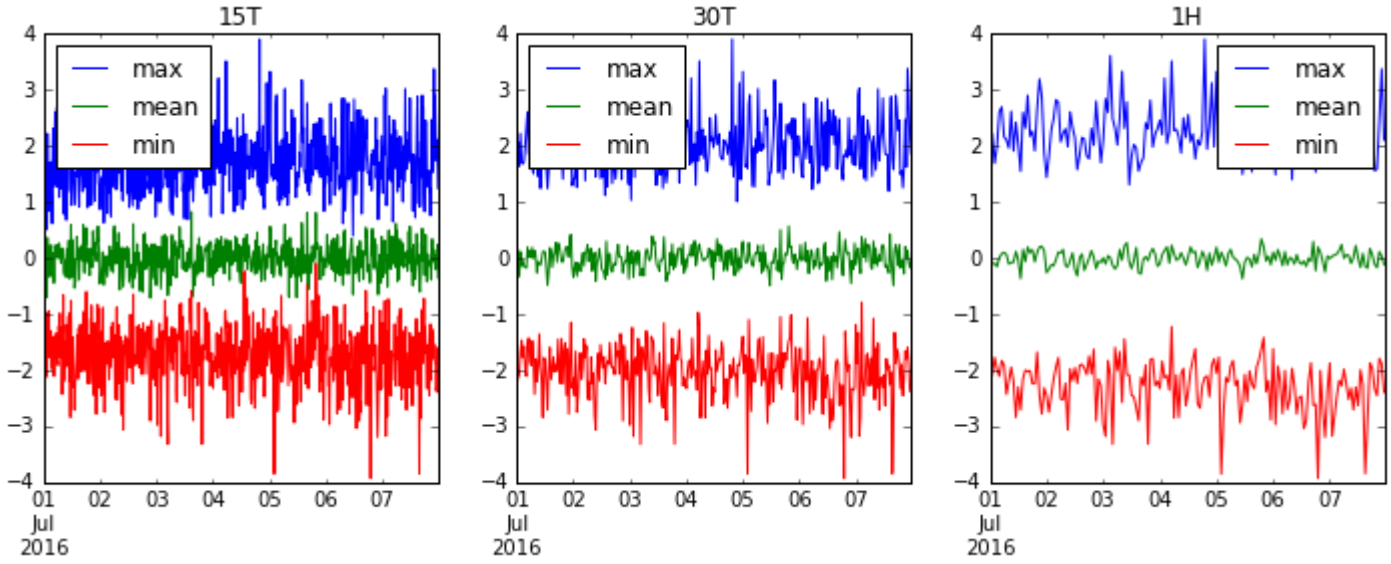
Wir können sogar mehrere nützliche Dinge zusammenfassen. Lassen Sie uns das Grundstück `min` , `mean` , und `max` dieses `resample('15M')` Daten.

```
ts.resample('15T').agg(['min', 'mean', 'max']).plot()
```



Lassen Sie uns `'15T'` (15 Minuten), `'30T'` (eine halbe Stunde) und `'1H'` (1 Stunde) erneut messen und sehen, wie unsere Daten glatter werden.

```
fig, axes = plt.subplots(1, 3, figsize=(12, 4))
for i, freq in enumerate(['15T', '30T', '1H']):
    ts.resample(freq).agg(['max', 'mean', 'min']).plot(ax=axes[i], title=freq)
```



Zeitreihendaten gruppieren online lesen:
https://riptutorial.com/de/pandas/topic/4747/zeitreihendaten-gruppieren

Kapitel 41: Zusammenführen, verbinden und verketten

Syntax

- DataFrame. **merge** (*rechts, wie = 'inner', ein = keine, left_on = keine, right_on = keine, left_index = false, right_index = false, sort = false, Suffixe = ('_ x', '_y') Indikator = False*)
- Fügen Sie DataFrame-Objekte zusammen, indem Sie einen Join-Vorgang im Datenbankstil nach Spalten oder Indizes ausführen.
- Wenn Sie Spalten für Spalten verbinden, werden die DataFrame-Indizes ignoriert. Andernfalls wird der Index weitergegeben, wenn Indizes für Indizes oder Indizes für eine oder mehrere Spalten zusammengefügt werden.

Parameter

Parameter	Erläuterung
Recht	DataFrame
Wie	{'left', 'right', 'outer', 'inner'}, Standardeinstellung 'inner'
links auf	Beschriftung oder Liste oder Array-like. Feldnamen, an denen der linke DataFrame teilnehmen soll. Kann ein Vektor oder eine Liste von Vektoren der Länge des DataFrame sein, um einen bestimmten Vektor als Verknüpfungsschlüssel anstelle von Spalten zu verwenden
direkt am	Beschriftung oder Liste oder Array-like. Feldnamen, an denen im rechten DataFrame oder Vektor / Liste der Vektoren pro left_on docs eine Verbindung hergestellt werden kann
left_index	boolean, Standardwert False. Verwenden Sie den Index aus dem linken DataFrame als Verbindungsschlüssel. Wenn es sich um einen MultiIndex handelt, muss die Anzahl der Schlüssel im anderen DataFrame (entweder der Index oder eine Anzahl von Spalten) mit der Anzahl der Ebenen übereinstimmen
right_index	boolean, Standardwert False. Verwenden Sie den Index aus dem rechten DataFrame als Verbindungsschlüssel. Gleiche Vorbehalte wie left_index
Sortieren	boolean, Standardwert Fals. Sortieren Sie die Join-Schlüssel im Ergebnis-DataFrame lexikographisch
Suffixe	Sequenz mit 2 Längen (Tupel, Liste, ...). Suffix für überlappende Spaltennamen

Parameter	Erläuterung
	auf der linken bzw. rechten Seite
Kopieren	boolean, Standardeinstellung True. Bei Falsch kopieren Sie Daten nicht unnötig
Indikator	boolean oder string, default False. Bei True wird der Ausgabedatenleiste "_merge" mit einer Spalte mit Informationen zur Quelle jeder Zeile hinzugefügt. Bei einer Zeichenfolge wird eine Spalte mit Informationen zur Quelle jeder Zeile zum Ausgabe-DataFrame hinzugefügt, und die Spalte wird als Wert der Zeichenfolge bezeichnet. Die Informationsspalte ist vom Typ "Kategorisch" und nimmt den Wert "left_only" für Beobachtungen an, deren Zusammenführungsschlüssel nur in "linkem" DataFrame angezeigt wird, "right_only" für Beobachtungen, deren Zusammenführungsschlüssel nur in "rechtem" DataFrame erscheint Der Merge-Schlüssel der Beobachtung wird in beiden gefunden.

Examples

Verschmelzen

Zum Beispiel werden zwei Tabellen angegeben:

T1

```
id    x        y
8    42        1.9
9    30        1.9
```

T2

```
id    signal
8    55
8    56
8    59
9    57
9    58
9    60
```

Ziel ist es, die neue Tabelle T3 zu erhalten:

```
id    x        y        s1        s2        s3
8    42        1.9        55        56        58
9    30        1.9        57        58        60
```

Die Spalten `s1` , `s2` und `s3` erstellen, die jeweils einer Zeile entsprechen (die Anzahl der Zeilen pro `id` ist immer fest und entspricht 3).

Durch Anwenden von `join` (für das optional ein Argument erforderlich ist, das eine Spalte oder

mehrere Spaltennamen sein kann, das angibt, dass der übergebene DataFrame für diese Spalte in dem DataFrame ausgerichtet werden soll). Die Lösung kann also wie folgt aussehen:

df = df1.merge (df2.groupby ('id') ['signal']. apply (lambda x: x.reset_index (drop = true)). unstack (). reset_index ())

```
df
Out[63]:
   id   x    y   0   1   2
0   8  42  1.9  55  56  59
1   9  30  1.9  57  58  60
```

Wenn ich sie trenne:

```
df2t = df2.groupby('id')['signal'].apply(lambda x:
x.reset_index(drop=True)).unstack().reset_index()

df2t
Out[59]:
   id   0   1   2
0   8  55  56  59
1   9  57  58  60

df = df1.merge(df2t)

df
Out[61]:
   id   x    y   0   1   2
0   8  42  1.9  55  56  59
1   9  30  1.9  57  58  60
```

Zusammenführen von zwei DataFrames

```
In [1]: df1 = pd.DataFrame({'x': [1, 2, 3], 'y': ['a', 'b', 'c']})

In [2]: df2 = pd.DataFrame({'y': ['b', 'c', 'd'], 'z': [4, 5, 6]})

In [3]: df1
Out[3]:
   x  y
0  1  a
1  2  b
2  3  c

In [4]: df2
Out[4]:
   y  z
0  b  4
1  c  5
2  d  6
```

Inner Join:

Verwendet die Schnittmenge von Schlüsseln aus zwei DataFrames.

```
In [5]: df1.merge(df2) # by default, it does an inner join on the common column(s)
Out[5]:
   x  y  z
0  2  b  4
1  3  c  5
```

Alternativ können Sie den Schnittpunkt von Schlüsseln aus zwei Dataframes angeben.

```
In [5]: merged_inner = pd.merge(left=df1, right=df2, left_on='y', right_on='y')
Out[5]:
   x  y  z
0  2  b  4
1  3  c  5
```

Äußere Verbindung:

Verwendet die Vereinigung der Schlüssel aus zwei DataFrames.

```
In [6]: df1.merge(df2, how='outer')
Out[6]:
     x  y    z
0  1.0  a  NaN
1  2.0  b  4.0
2  3.0  c  5.0
3  NaN  d  6.0
```

Links beitreten:

Verwendet nur Schlüssel vom linken DataFrame.

```
In [7]: df1.merge(df2, how='left')
Out[7]:
   x  y    z
0  1  a  NaN
1  2  b  4.0
2  3  c  5.0
```

Rechts beitreten

Verwendet nur Schlüssel vom rechten DataFrame.

```
In [8]: df1.merge(df2, how='right')
Out[8]:
     x  y  z
0  2.0  b  4
1  3.0  c  5
```

```
2  NaN  d  6
```

Zusammenführen / Verketten / Verbinden mehrerer Datenrahmen (horizontal und vertikal)

Beispieldatenrahmen generieren:

```
In [57]: df3 = pd.DataFrame({'col1':[211,212,213], 'col2': [221,222,223]})

In [58]: df1 = pd.DataFrame({'col1':[11,12,13], 'col2': [21,22,23]})

In [59]: df2 = pd.DataFrame({'col1':[111,112,113], 'col2': [121,122,123]})

In [60]: df3 = pd.DataFrame({'col1':[211,212,213], 'col2': [221,222,223]})

In [61]: df1
Out[61]:
   col1  col2
0    11    21
1    12    22
2    13    23

In [62]: df2
Out[62]:
   col1  col2
0   111   121
1   112   122
2   113   123

In [63]: df3
Out[63]:
   col1  col2
0   211   221
1   212   222
2   213   223
```

Datenrahmen [df1, df2, df3] vertikal zusammenfügen / zusammenfügen / verketten - Zeilen hinzufügen

```
In [64]: pd.concat([df1,df2,df3], ignore_index=True)
Out[64]:
   col1  col2
0    11    21
1    12    22
2    13    23
3   111   121
4   112   122
5   113   123
6   211   221
7   212   222
8   213   223
```

Datenrahmen horizontal zusammenführen / zusammenfügen / verketten (Ausrichtung nach Index):

```
In [65]: pd.concat([df1,df2,df3], axis=1)
```

```
Out[65]:
   col1  col2  col1  col2  col1  col2
0    11    21   111   121   211   221
1    12    22   112   122   212   222
2    13    23   113   123   213   223
```

Merge, Join und Concat

Das Zusammenführen von Schlüsselnamen ist identisch

```
pd.merge(df1, df2, on='key')
```

Das Zusammenführen von Schlüsselnamen ist unterschiedlich

```
pd.merge(df1, df2, left_on='l_key', right_on='r_key')
```

Verschiedene Arten der Verbindung

```
pd.merge(df1, df2, on='key', how='left')
```

Zusammenführen auf mehreren Schlüsseln

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

Behandlung überlappender Säulen

```
pd.merge(df1, df2, on='key', suffixes=('_left', '_right'))
```

Zeilenindex verwenden, anstatt Schlüssel zusammenzuführen

```
pd.merge(df1, df2, right_index=True, left_index=True)
```

Vermeiden Sie die Verwendung der `.join` Syntax, da sie eine Ausnahme für überlappende Spalten gibt

Zusammenführen des linken Datenrahmenindex und der rechten Datenrahmenspalte

```
pd.merge(df1, df2, right_index=True, left_on='l_key')
```

Datenrahmen zusammenfassen

Vertikal geklebt

```
pd.concat([df1, df2, df3], axis=0)
```

Horizontal geklebt

```
pd.concat([df1, df2, df3], axis=1)
```

Was ist der Unterschied zwischen Join und Merge?

Betrachten Sie die Datenrahmen `left` und `right`

```
left = pd.DataFrame([['a', 1], ['b', 2]], list('XY'), list('AB'))
left

   A  B
X  a  1
Y  b  2
```

```
right = pd.DataFrame([['a', 3], ['b', 4]], list('XY'), list('AC'))
right

   A  C
X  a  3
Y  b  4
```

join
Stellen Sie sich den `join` so vor, als wollten Sie ihn basierend auf den jeweiligen Indizes zu Datenrahmen kombinieren. Wenn überlappende Spalten vorhanden sind, möchten Sie, dass `join` dem überlappenden Spaltennamen aus dem linken Datenrahmen ein Suffix hinzufügt. Unsere beiden Datenrahmen haben einen überlappenden Spaltennamen `A`

```
left.join(right, lsuffix='_')

  A_  B  A  C
X  a  1  a  3
Y  b  2  b  4
```

Beachten Sie, dass der Index beibehalten wird und wir 4 Spalten haben. 2 Spalten von `left` und 2 von `right` .

Wenn die Indizes nicht übereinstimmen

```
left.join(right.reset_index(), lsuffix='_', how='outer')

    A_    B index    A    C
0  NaN  NaN     X    a  3.0
1  NaN  NaN     Y    b  4.0
X    a  1.0   NaN  NaN  NaN
Y    b  2.0   NaN  NaN  NaN
```

Ich habe eine äußere Verbindung verwendet, um den Punkt besser zu veranschaulichen. Wenn die Indizes nicht übereinstimmen, wird das Ergebnis die Vereinigung der Indizes sein.

Wir können `join` anweisen, eine bestimmte Spalte im linken Datenrahmen als Join-Schlüssel zu verwenden, der Index wird jedoch weiterhin von rechts verwendet.

```
left.reset_index().join(right, on='index', lsuffix='_')

  index A_  B  A  C
0     X  a  1  a  3
1     Y  b  2  b  4
```

merge

Stellen Sie sich die `merge` als Ausrichtung auf Spalten vor. Bei der `merge` wird standardmäßig nach überlappenden Spalten gesucht, in denen die Zusammenführung erfolgen soll. `merge` die `merge` besser steuern, indem Sie dem Benutzer die Möglichkeit geben, eine Untermenge der überlappenden Spalten anzugeben, die mit dem Parameter `on` , oder die Angabe, welche Spalten links und welche Spalten rechts zusammengeführt werden sollen.

`merge` wird ein kombinierter Datenrahmen zurückgegeben, in dem der Index gelöscht wird.

In diesem einfachen Beispiel wird die überlappende Spalte als `'A'` und basierend darauf kombiniert.

```
left.merge(right)

   A  B  C
0  a  1  3
1  b  2  4
```

Beachten Sie, dass der Index `[0, 1]` und nicht länger `['X', 'Y']`

Sie können explizit angeben, dass Sie den Index mit dem `left_index` oder `right_index` zusammenführen

```
left.merge(right, left_index=True, right_index=True, suffixes=['_', ''])

  A_  B  A  C
X  a  1  a  3
Y  b  2  b  4
```

Und das sieht genauso aus wie das `join` Beispiel oben.

Zusammenführen, verbinden und verketten online lesen:
https://riptutorial.com/de/pandas/topic/1966/zusammenfuhren--verbinden-und-verketten

Credits

S. No	Kapitel	Contributors
1	Erste Schritte mit Pandas	Alexander, Andy Hayden, ayhan, Bryce Frank, Community, hashcode55, Nikita Pestrov, user2314737
2	An DataFrame anhängen	shahins
3	Analyse: Alles zusammenbringen und Entscheidungen treffen	piRSquared
4	Boolesche Indizierung von Datenrahmen	firelynx
5	Computational Tools	Ami Tavory
6	DataFrames erstellen	Ahamed Mustafa M, Alexander, ayhan, Ayush Kumar Singh , bernie, Gal Dreiman, Geeklhem, Gorkem Ozkaya, jasimpson, jezrael, JJD, Julien Marrec, MaxU, Merlin, pylang, Romain, SerialDev, user2314737, vaerek, ysearka
7	Dateien in Pandas DataFrame lesen	Arthur Camara, bee-sting, Corey Petty, Sirajus Salayhin
8	Daten gruppieren	Andy Hayden, ayhan, danio, Geeklhem, jezrael, ℕ𝕠𝕠B̲I̲E̲, QM.py, Romain, user2314737
9	Daten indizieren und auswählen	amin, Andy Hayden, ayhan, double0darbo, jasimpson, jezrael, Joseph Dasenbrock, MaxU, Merlin, piRSquared, SerialDev, user2314737
10	Datentypen	Andy Hayden, ayhan, firelynx, jezrael
11	Duplizierte Daten	ayhan, Ayush Kumar Singh, bee-sting, jezrael
12	Einfache Manipulation von DataFrames	Alexander, ayhan, Ayush Kumar Singh, Gal Dreiman, Geeklhem, MaxU, paulo.filip3, R.M., SerialDev, user2314737, ysearka
13	Fehlende Daten	Andy Hayden, ayhan, EdChum, jezrael, Zdenek
14	Feiertagskalender	Romain
15	Gotchas von Pandas	vlad.rad

16	Grafiken und Visualisierungen	Ami Tavory, Nikita Pestrov, Scimonster
17	Informationen zu DataFrames abrufen	Alexander, ayhan, Ayush Kumar Singh, bernie, Romain, ysearka
18	IO für Google BigQuery	ayhan, tworec
19	JSON	PinoSan, SerialDev, user2314737
20	Kartenwerte	EdChum, Fabio Lamanna
21	Kategoriale Daten	jezrael, Julien Marrec
22	Lesen Sie MySQL in DataFrame	andyabel, rrawat
23	Lesen Sie SQL Server in Dataframe	bernie, SerialDev
24	Meta: Dokumentationsrichtlinien	Andy Hayden, ayhan, Stephen Leppik
25	Mit Zeitreihen arbeiten	Romain
26	MultiIndex	Andy Hayden, benten, danielhadar, danio, Pedro M Duarte
27	Pandas Datareader	Alexander, MaxU
28	Pandas IO-Tools (Lesen und Speichern von Datensätzen)	amin, Andy Hayden, bernie, Fabich, Gal Dreiman, jezrael, João Almeida, Julien Spronck, MaxU, Nikita Pestrov, SerialDev, user2314737
29	Pandas mit nativen Python-Datentypen spielen lassen	DataSwede
30	pd.DataFrame.apply	ptsw, Romain
31	Querschnitte verschiedener Achsen mit MultiIndex	Julien Marrec
32	Resampling	jezrael
33	Serie	Alexander, daphshez, EdChum, jezrael, shahins
34	Speichern Sie Pandas Dataframe in eine CSV-Datei	amin, bernie, eraoul, Gal Dreiman, maxliving, Musafir Safwan, Nikita Pestrov, Olel Daniel, Stephan

35	String-Manipulation	ayhan, mnoronha, SerialDev
36	Umformen und Schwenken	Albert Camps, ayhan, bernie, DataSwede, jezrael, MaxU, Merlin
37	Umgang mit kategorialen Variablen	Gorkem Ozkaya
38	Verschieben und Lagern von Daten	ASGM
39	Verwenden Sie .ix, .iloc, .loc, .at und .iat, um auf einen DataFrame zuzugreifen	bee-sting, DataSwede, farleytpm
40	Zeitreihendaten gruppieren	ayhan, piRSquared
41	Zusammenführen, verbinden und verketten	ayhan, Josh Garlitos, MaThMaX, MaxU, piRSquared, SerialDev, varunsinghal