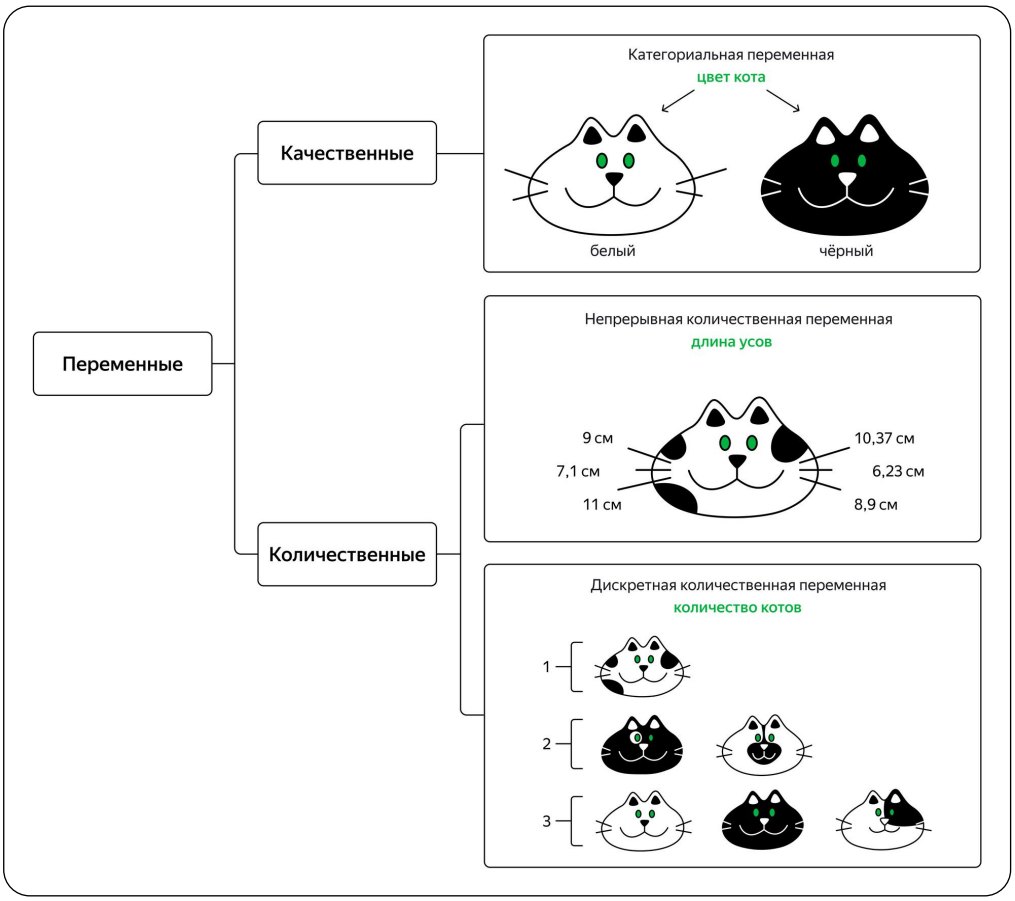
Описательная статистика

Типы переменных

Переменные бывают **категориальными** и **количественными**.
Переменные, которые выражают категорию или характеристику, называются **категориальными**.
Переменные, которые описывают численную характеристику, называются **численными**.

- Количественные переменные, которые могут принимать любое численное значение в определенном числовом промежутке, называются **непрерывными**.
- Количественные переменные, которые могут принимать только числовые значения из определённого набора значений, называются **дискретными**.



Характеристики для описания положения центра набора данных

Мода — это значение, которое величина принимает наиболее часто.

Код: вычисление на Python

```
import pandas as pd

data = pd.Series([1, 4, 1, 6, 7, 1]) # Анализируемый набор данных
print(f'Мода набора данных равна {data.mode()[0]}') # Вывод значения
```

Описательная статистика

Медиана — значение, которое делит набор данных на две равные части: в первой части находятся значения, которые меньше самой медианы, во второй — значения, которые больше неё.

Код: вычисление на Python

```
import pandas as pd

data = pd.Series([2.3, 2.1, 2.4, 2.5, 2]) # Анализируемый набор данных
print('Медиана исходного набора данных равна', data.median()) # Вывод значения
```

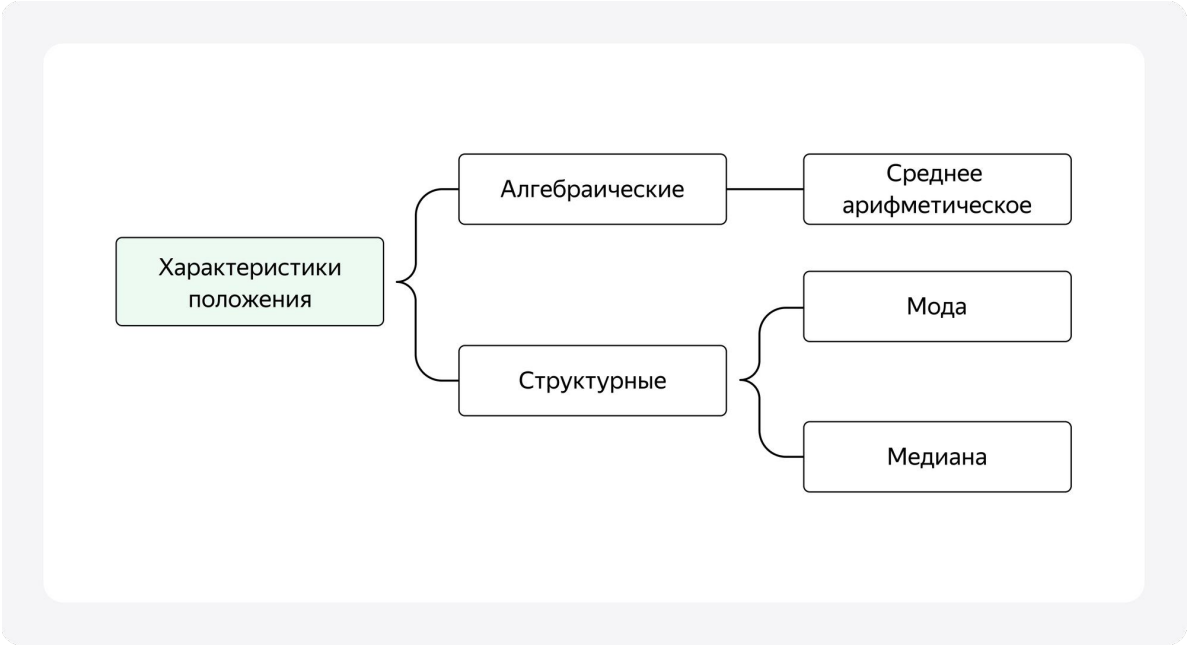
Среднее арифметическое — значение, равное сумме всех элементов набора данных, разделенной на количество этих элементов.

Код: вычисление на Python

```
import pandas as pd

data = pd.Series([2, 3, 1, 5, 1]) # Анализируемый набор данных
print('Среднее арифметическое исходного набора данных равно', data.mean()) # Вывод значения
```

Мода и медиана являются **структурными** характеристиками положения, так как их вычисляют, исходя из структуры набора данных.

Среднее арифметическое является **алгебраической** характеристикой положения, так как его вычисляют с помощью алгебраических операций над элементами набора данных.



Описательная статистика

Характеристики для описания разброса набора данных

Дисперсия s^2 для набора данных из n элементов: $x_1, x_2, \ldots, x_n$ вычисляется по формуле:

$$s^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2,$$

где $\overline{x}$ — это среднее значение набора данных $x_1, x_2, \ldots, x_n$.

Код: вычисление на Python

```
import pandas as pd

data = pd.Series([2, 3, 1, 5, 1]) # Анализируемый набор данных
print('Дисперсия исходного набора данных равна', data.var()) # Вывод значения
```

Стандартное отклонение для выборки $x_1, x_2, \ldots, x_n$ — это корень из дисперсии набора данных:

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}.$$

где $\overline{x}$ — это среднее значение набора данных $x_1, x_2, \ldots, x_n$.

Код: вычисление на Python

```
import pandas as pd

data = pd.Series([2, 3, 1, 5, 1]) # Анализируемый набор данных
print('Стандартное отклонение исходного набора данных равно', data.std()) # Вывод значения
```

Размах набора данных — это разница между максимальным и минимальным значениями набора данных.

Код: вычисление на Python

```
import pandas as pd

data = pd.Series([1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]) # Анализируемый набор данных

range_value = data.max() - data.min() # Вычисление размаха
print(range_value) # Вывод значения
```

Описательная статистика

Межквартильный размах — это размах 50% значений в центре набора данных.

Код: вычисление на Python

```
import pandas as pd
from scipy import stats

data = pd.Series([3, 1, 2, 5, 6, 0, 10]) # Анализируемый набор данных

print(stats.iqr(data)) # Вывод значения
```

Процентилем некоторого уровня (p%) называют значение из набора данных, меньше которого ровно p% элементов всего набора данных.

Код: вычисление на Python

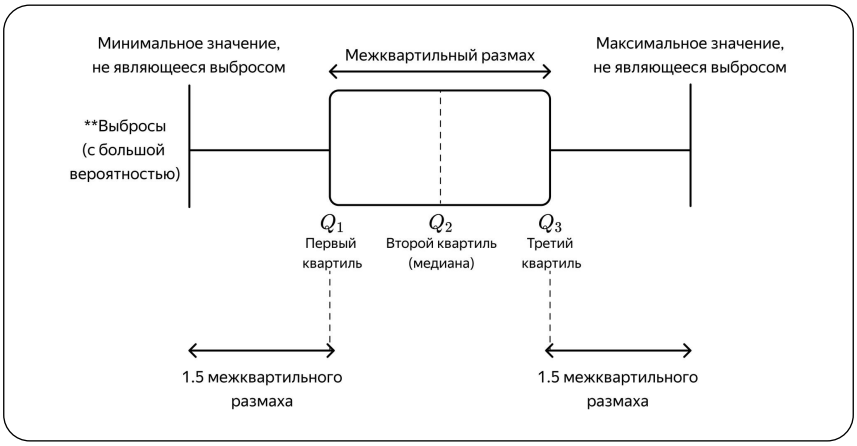
```
import pandas as pd
from scipy import stats

data = pd.Series([3, 1, 2, 5, 6, 0, 10]) # Анализируемый набор данных

p = 0.1 # Уровень процентиля
print(data.quantile(p)) # Вывод значения
```

Размах и межквартильных размах — **структурные** характеристики разброса, так как их вычисляют, исходя из структуры набора данных.

Дисперсия и стандартное отклонение — **алгебраические** характеристики разброса, так как их вычисляют с помощью алгебраических операций над элементами набора данных.

Диаграммы для изображения набора данных

Для отображения медианы и межквартильного размаха набора данных непрерывной величины используют **диаграмму размаха**.
Ее описание приведено ниже на изображении:

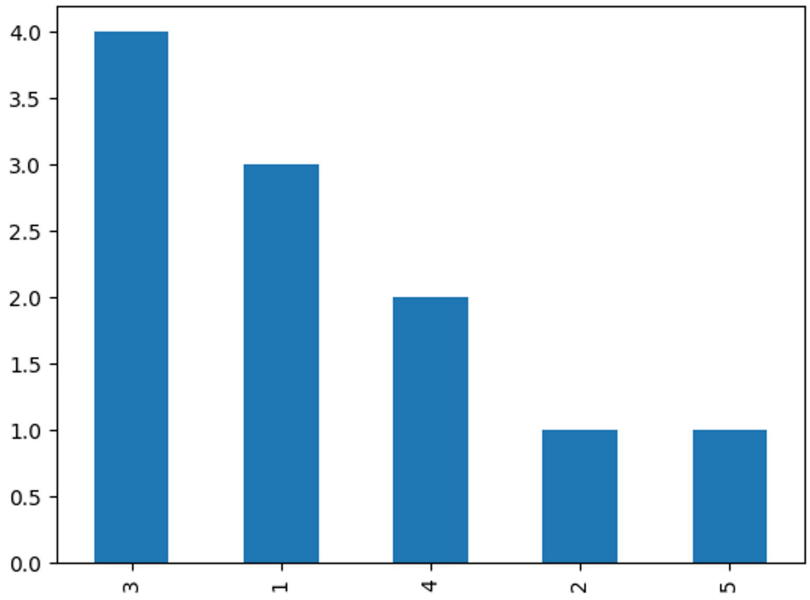


Описательная статистика

Код: изображение в Python

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt

data = pd.Series([-10, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10]) # Анализируемый набор данных

ax = data.plot.box() # Построение графика
plt.show() # Изображение графика
```

Для отображения частоты каждого элемента в наборе данных дискретной величины используют столбчатую диаграмму. По оси X лежат значения из набора данных, а по оси Y количество повторений каждого элемента в наборе. Пример такого графика и способ его получить приведены ниже:



Код: изображение в Python

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt

data = pd.Series([1, 1, 1, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 5]) # Анализируемый набор данных

ax = data.value_counts().plot.bar() # Построение графика
plt.show() # Изображение графика
```