1. Объем выборки

Объем выборки ((n)) представляет собой количество наблюдений или элементов, взятых из генеральной совокупности для проведения статистического исследования. Больший объем выборки, как правило, позволяет получить более точные оценки параметров генеральной совокупности.

2. Выборочное математическое ожидание

Выборочное математическое ожидание ((\bar{x})) представляет собой среднее арифметическое значений в выборке. Оно используется для оценки среднего значения в генеральной совокупности по данным выборки.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} x_i$$

3. Число степеней свободы выборки

Число степеней свободы ((df)) в контексте выборки обычно связано с использованием статистических тестов. Например, в распределении t-статистики число степеней свободы связано с размером выборки и используется при проверке гипотез о средних.

4. Выборочная дисперсия

Выборочная дисперсия ((s^2)) измеряет разброс значений в выборке относительно их среднего. Она вычисляется как среднее арифметическое квадратов отклонений каждого элемента выборки от выборочного среднего.

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

5. СКО (стандартное отклонение)

СКО ((s)) представляет собой положительное квадратное корень из выборочной дисперсии и измеряет степень разброса значений относительно среднего.

$$s = \sqrt{s^2}$$

6. Ассиметрия

Ассиметрия отражает степень и направление смещения формы распределения данных относительно его среднего значения. Если ассиметрия равна нулю, распределение является симметричным.

7. Эксцесс

Эксцесс измеряет степень остроты или плоскости пика распределения данных. Положительный эксцесс указывает на более острый, пик, чем у нормального распределения.

8. Медиана

Медиана ((M)) представляет собой значение, которое делит упорядоченный набор данных на две равные половины. В отличие от среднего, медиана менее чувствительна к выбросам.

9. Размах

Размах - это разница между максимальным и минимальным значениями в выборке. Это простая мера разброса данных, но подверженная влиянию выбросов.

1. Доверительные интервалы для генерального математического ожидания

Доверительный интервал для генерального математического ожидания ((\mu)) показывает диапазон значений, в который, с определенной вероятностью, попадает истинное значение среднего генеральной совокупности. Обычно строится на основе выборочного среднего ((\bar{x})), стандартной ошибки среднего и уровня доверия ((1 - \alpha)).

$$\bar{x} \pm z \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$$

где (z) - значение стандартного нормального распределения для уровня доверия ((1 - \alpha/2)), (s) - выборочное стандартное отклонение, (n) - объем выборки.

2. Доверительные интервалы для генеральной дисперсии

Доверительный интервал для генеральной дисперсии ((\sigma^2)) представляет собой интервал, в пределах которого, с определенной вероятностью, находится истинное значение дисперсии генеральной совокупности. Интервал строится на основе выборочной дисперсии ((s^2)), числа степеней свободы ((df)), и критических значений распределения хи-квадрат.

$$\left(\frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{\alpha/2}}, \frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{1-\alpha/2}} \right)$$

3. Дисперсия Ax, Da

Дисперсия суммы или разности случайных величин (A) и (B) равна сумме их дисперсий.

$$D(A \pm B) = D(A) + D(B)$$

4. Дисперсия Ex, De

Дисперсия математического ожидания случайной величины (X) (Ex) равна дисперсии самой случайной величины (X).

$$D(E(X)) = D(X)$$

5. Доверительные интервалы для генеральной асимметрии

Доверительные интервалы для генеральной асимметрии могут быть построены на основе выборочной асимметрии и стандартной ошибки асимметрии. Также используется стандартное нормальное распределение.

$$\text{Доверительный интервал для асимметрии: Асимметрия} \pm z \cdot \text{Стандартная ошибка асимметрии}$$

6. Доверительные интервалы для генерального эксцесса

Доверительные интервалы для генерального эксцесса могут быть построены на основе выборочного эксцесса и стандартной ошибки эксцесса. Используется стандартное нормальное распределение.

$$\text{Доверительный интервал для эксцесса: Эксцесс} \pm z \cdot \text{Стандартная ошибка эксцесса}$$

1. Статистическая гипотеза о нормальном распределении генеральной совокупности (X)

1.1 Простейший тест

Простейший тест на нормальность, например, тест Шапиро-Уилка, использует выборочные данные для проверки гипотезы о том, что генеральная совокупность имеет нормальное распределение. Гипотеза формулируется следующим образом:

$$H_0 : \text{Генеральная совокупность X имеет нормальное распределение.}$$

Если p-значение теста меньше уровня значимости (\alpha), то мы отклоняем нулевую гипотезу в пользу альтернативной.

1.2 Тест Жарка-Бера

Тест Жарка-Бера также используется для проверки нормальности данных. Гипотеза формулируется аналогично тесту Шапиро-Уилка:

$$H_0 : \text{Генеральная совокупность X имеет нормальное распределение.}$$

2. Параметры теоретического распределения ПМП

В зависимости от формы генеральной совокупности, можно применять различные теоретические распределения:

- Гамма-распределение ((\Gamma))
- Беловское распределение
- Экспоненциальное распределение
- Гамма-распределение
- Логарифмически нормальное распределение
- Рэлеевское распределение
- Равномерное распределение
- Вейбуловское распределение

Каждое из этих распределений имеет свои параметры (например, для нормального распределения это среднее и стандартное отклонение), которые могут быть подобраны на основе данных.

3. Проверка непрерывных распределений по критерию Колмогорова

Критерий Колмогорова используется для проверки гипотезы о том, что эмпирическое распределение данных соответствует теоретическому распределению. Гипотеза формулируется следующим образом:

$$H_0 : \text{Эмпирическое распределение соответствует теоретическому.}$$

4. График функции распределения (эмпирическая и подобранная теоретическая)

Построение графика функции распределения является важным шагом при анализе нормальности данных. На графике можно визуально сравнить эмпирическую функцию распределения с теоретической, подобранной на основе параметров распределения. Это помогает оценить схожесть распределений и выявить возможные отклонения.

Эти шаги в совокупности позволяют провести комплексный анализ данных и оценить их соответствие нормальному распределению.

1. Степенная аппроксимация базисными функциями

Степенная аппроксимация базисными функциями представляет собой метод аппроксимации функции с использованием базисных функций, которые являются степенями (полиномами) некоторой переменной. Функции в этой аппроксимации строятся как линейные комбинации базисных функций, где коэффициенты подбираются так, чтобы минимизировать ошибку аппроксимации. Такой метод может использоваться для аппроксимации сложных функций, в том числе в случаях, когда функция не является полиномом.

Пример степенной аппроксимации базисными функциями может быть выражен уравнением:

$$f(x) \approx c_0 + c_1 \cdot \phi_1(x) + c_2 \cdot \phi_2(x) + \ldots + c_n \cdot \phi_n(x)$$

где (f(x)) - аппроксимируемая функция, (\phi_i(x)) - базисные функции, (c_i) - коэффициенты, которые подбираются в процессе аппроксимации.

2. Степенная аппроксимация аппроксимирующим полиномом

Степенная аппроксимация аппроксимирующим полиномом представляет собой специальный случай степенной аппроксимации, где базисные функции являются степенями переменной (x). В этом случае, аппроксимация строится с использованием полиномиальной функции определенной степени.

Пример степенной аппроксимации аппроксимирующим полиномом может быть выражен уравнением:

$$f(x) \approx c_0 + c_1 \cdot x + c_2 \cdot x^2 + \ldots + c_n \cdot x^n$$

где (f(x)) - аппроксимируемая функция, (x) - переменная, (c_i) - коэффициенты, которые подбираются в процессе аппроксимации. Увеличение степени полинома ((n)) позволяет более гибко аппроксимировать сложные функции, но также может привести к переобучению данных.