Псковский государственный университет

Лабораторная работа

По предмету «Математическая статистика в медицине»

Описательная статистика Statistica. Точечные характеристики, графики

Студент группы 0402-02

Берникова Аделина

Проверила:

Псков

2025

Цель работы: изучить методы описательной статистики.

Задачи исследования:

* Построить график «Ящиков с усами» для переменных с именами X1, X2, Sum
* Выполнить расчет точечных характеристик всех выборок X1 и X2, Sum
* Построить гистограммы для переменных X1, X2, Sum
  1. Таблица исходных данных

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0,110928758 | 0,788556081 | 0,899484839 |
| 0,299320056 | 0,305100061 | 0,604420117 |
| 0,354459683 | 0,0419271018 | 0,396386785 |
| 0,285391302 | 0,748691252 | 1,03408255 |
| 0,43562752 | 0,461867109 | 0,897494628 |
| 0,0269010236 | 0,301459579 | 0,328360602 |
| 0,817384916 | 0,996780759 | 1,81416567 |
| 0,268183443 | 0,721834203 | 0,990017646 |
| 0,310347591 | 0,596426096 | 0,906773686 |
| 0,102616139 | 0,369830529 | 0,472446668 |
| 0,776117982 | 0,406570333 | 1,18268832 |
| 0,496267547 | 0,100263416 | 0,596530962 |
| 0,467173823 | 0,571464338 | 1,03863816 |
| 0,668564354 | 0,00590121397 | 0,674465568 |
| 0,864900103 | 0,453843502 | 1,3187436 |
| 0,226252997 | 0,420894891 | 0,647147888 |
| 0,933613017 | 0,899938695 | 1,83355171 |
| 0,446199252 | 0,441571657 | 0,887770909 |
| 0,819543607 | 0,319285213 | 1,13882882 |
| 0,361244653 | 0,208567557 | 0,56981221 |
| 0,089867492 | 0,548445123 | 0,638312615 |
| 0,714481731 | 0,9713009 | 1,68578263 |
| 0,814278958 | 0,685144267 | 1,49942322 |
| 0,562222963 | 0,901603481 | 1,46382644 |
| 0,895377015 | 0,289551615 | 1,18492863 |
| 0,910294068 | 0,839979134 | 1,7502732 |
| 0,587535445 | 0,877354896 | 1,46489034 |
| 0,036506001 | 0,654843294 | 0,691349295 |
| 0,540389078 | 0,107465683 | 0,647854761 |
| 0,153277115 | 0,42656754 | 0,579844655 |
| 0,520228622 | 0,364739384 | 0,884968006 |
| 0,446801651 | 0,335227989 | 0,782029641 |
| 0,38426718 | 0,438184353 | 0,822451533 |
| 0,160596854 | 0,73459069 | 0,895187544 |
| 0,236313231 | 0,335748574 | 0,572061804 |
| 0,513916815 | 0,595437797 | 1,10935461 |
| 0,184580474 | 0,450672228 | 0,635252702 |
| 0,522756132 | 0,320752057 | 0,843508188 |
| 0,679129333 | 0,747519467 | 1,4266488 |
| 0,460463762 | 0,164372839 | 0,624836601 |

* 1. Таблица «Точечные характеристики X1, Х2, Sum»

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Термин (анг) | Термин (рус) | Значение Х1 | Значение Х2 | Значение Sum | Комментарий |
|  |  |  |  |  |  |
| Count | Объем выборки | 40 | 40 | 40 |  |
| Mean | Среднее арифметическое | 0,462108 | 0,498757 | 0,960865 | Среднее выборочное, оценка в точке математического ожидания |
| Median | Медиана | 0,453633 | 0,446122 | 0,891479 | Точка, соответствующая 50% доле объема выборки |
| Mode | Мода | Multiple | Multiple | Multiple | Значение случайной величины, обладающее наибольшей частостью (максимум гистограммы) не считается для непрерывных величин |
| Geometric mean | Среднее геометрическое | 0,359990 | 0,387560 | 0,881637 | Не считается, если присутствуют отрицательные элементы |
| Variance | Оценка дисперсии, средний квадрат отклонения | 0,069871 | 0,069685 | 0,163519 | Мера разброса данных по отношению к среднему, оценка несмещенная |
| Standard deviation | Стандартное отклонение | 0,264330 | 0,263979 | 0,404375 | Мера разброса данных в выборке, в отличие от среднего квадрата измеряется в тех же единицах, что и сама случайная величина |
| Standard error | Стандартная ошибка | 0,041794 | 0,041739 | 0,063937 | Равна отношению стандартного отклонения к корню из объема выборки |
| Minimum | Минимум | 0,026901 | 0,005901 | 0,328361 | Минимальное значение случайной величины в выборке |
| Maximum | Максимум | 0,933613 | 0,996781 | 1,833552 | Максимальное значение, может быть вместе с минимумом найдено по вариационному ряду |
| Range | Размах выборки | 0,906712 | 0,990880 | 1,505191 | Расстояние между минимумом и максимумом выборки |
| Lower quartile | Нижний квартиль | 0,252248 | 0,320019 | 0,636783 | 25%-ный процентиль (точка, отсекающая 25% объема выборки) |
| Upper quartile | Верхний квартиль | 0,673847 | 0,728212 | 1,183808 | 75%-ный процентиль |
| Interquartile range | Межквартильное расстояние | 0,421599 | 0,408193 | 0,547025 | Расстояние между верхним и нижним квартилями, примерно соответствует стандартному отклонению, если выборка распределена по закону Гаусса |
| Skewness | Асимметрия | 0,173468 | 0,137964 | 0,697924 | В случае асимметрии медиана значительно отличается от среднего, знак "+" соответствует случаю, |
| Stnd. skewness | Коэффициент асимметрии | 0,373783 | 0,373783 | 0,373783 | Стандартизованное значение асимметрии, которое можно сравнивать с данными по выборкам иного объема и размерности. В случае, если коэффициент выходит за пределы отрезка -2…2, существует вероятность, что выборка не подчиняется закону нормального распределения |
| Kurtosis | Эксцесс | -0,979311 | -0,781922 | -0,399039 | Степень заострения или "сплющенности" выборки, для нормального распределения – равен 0. |
| Stnd. kurtosis | Коэффициент эксцесса | 0,732600 | 0,732600 | 0,732600 | Стандартизованный коэффициент эксцесса, если выборка подчиняется закону нормального распределения, то коэффициент лежит в пределах от -2 до2 |
| Coeff. of variation | Коэффициент вариации | 57,20101 | 52,92732 | 42,08445 | Коэффициент, который позволяет сравнивать разброс данных выборок, в том числе и в разных единицах измерения. Рассчитывается как отношение стандартного отклонения к среднему арифметическому в процентах |
| Sum | Сумма элементов выборки | 18,48432 | 19,95027 | 38,43460 |  |

* 1. График Гистограмма по выборкам

|  |  |
| --- | --- |
| **Переменная** | **Гистограмма** |
| X1 |  |
| X2 |  |
| Sum |  |

* 1. График ящик с усами по выборкам

|  |  |
| --- | --- |
| **Переменная** | **График** |
| X1 |  |
| X2 |  |
| Sum |  |

* 1. 1. Таблица «Построение гистограммы X1»

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Интервал** | **Число попаданий** | **Накопленное число попаданий** | **Частота попаданий**  **%** | **Накопленная частота попаданий**  **%** |  |  |
| -,200000<x<=,722E-15 | 0 | 0 | 0,00000 | 0,0000 | 0,00000 | 0,0000 |
| ,722E-15<x<=,2000000 | 8 | 8 | 20,00000 | 20,0000 | 20,00000 | 20,0000 |
| ,2000000<x<=,4000000 | 9 | 17 | 22,50000 | 42,5000 | 22,50000 | 42,5000 |
| ,4000000<x<=,6000000 | 12 | 29 | 30,00000 | 72,5000 | 30,00000 | 72,5000 |
| ,6000000<x<=,8000000 | 4 | 33 | 10,00000 | 82,5000 | 10,00000 | 82,5000 |
| ,8000000<x<=1,000000 | 7 | 40 | 17,50000 | 100,0000 | 17,50000 | 100,0000 |
| Missing | 0 | 40 | 0,00000 |  | 0,00000 | 100,0000 |

* 1. 2. Таблица «Построение гистограммы X2»

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Интервал** | **Число попаданий** | **Накопленное число попаданий** | **Частота попаданий**  **%** | **Накопленная частота попаданий**  **%** |  |  |
| -,200000<x<=,722E-15 | 0 | 0 | 0,00000 | 0,0000 | 0,00000 | 0,0000 |
| ,722E-15<x<=,2000000 | 5 | 5 | 12,50000 | 12,5000 | 12,50000 | 12,5000 |
| ,2000000<x<=,4000000 | 10 | 15 | 25,00000 | 37,5000 | 25,00000 | 37,5000 |
| ,4000000<x<=,6000000 | 12 | 27 | 30,00000 | 67,5000 | 30,00000 | 67,5000 |
| ,6000000<x<=,8000000 | 7 | 34 | 17,50000 | 85,0000 | 17,50000 | 85,0000 |
| ,8000000<x<=1,000000 | 6 | 40 | 15,00000 | 100,0000 | 15,00000 | 100,0000 |
| Missing | 0 | 40 | 0,00000 |  | 0,00000 | 100,0000 |

* 1. 3. Таблица «Построение гистограммы Sum»

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Интервал** | **Число попаданий** | **Накопленное число попаданий** | **Частота попаданий**  **%** | **Накопленная частота попаданий**  **%** |  |  |
| 0,000000<x<=,2000000 | 0 | 0 | 0,00000 | 0,0000 | 0,00000 | 0,0000 |
| ,2000000<x<=,4000000 | 2 | 2 | 5,00000 | 5,0000 | 5,00000 | 5,0000 |
| ,4000000<x<=,6000000 | 5 | 7 | 12,50000 | 17,5000 | 12,50000 | 17,5000 |
| ,6000000<x<=,8000000 | 9 | 16 | 22,50000 | 40,0000 | 22,50000 | 40,0000 |
| ,8000000<x<=1,000000 | 9 | 25 | 22,50000 | 62,5000 | 22,50000 | 62,5000 |
| 1,000000<x<=1,200000 | 6 | 31 | 15,00000 | 77,5000 | 15,00000 | 77,5000 |
| 1,200000<x<=1,400000 | 1 | 32 | 2,50000 | 80,0000 | 2,50000 | 80,0000 |
| 1,400000<x<=1,600000 | 4 | 36 | 10,00000 | 90,0000 | 10,00000 | 90,0000 |
| 1,600000<x<=1,800000 | 2 | 38 | 5,00000 | 95,0000 | 5,00000 | 95,0000 |
| 1,800000<x<=2,000000 | 2 | 40 | 5,00000 | 100,0000 | 5,00000 | 100,0000 |
| Missing | 0 | 40 | 0,00000 |  | 0,00000 | 100,0000 |