Псковский государственный университет

Лабораторная работа

По предмету «Медицинская кибернетика»

Описательная статистика Statistica. Точечные характеристики, графики

Студент группы 0402-02

Новосельский К.А.

Проверила: Самаркина И.И.

Псков

2025

1. Цель работы. Постановка задачи исследования
2. Задание

* Создать выборки объёмом 40:
  + Переменную с именем X1 и заполнить случайно сгенерированными данными
  + Переменную с именем X2 и заполнить случайно сгенерированными данными
  + Переменную с именем Sum заполнить результатом сложения соответствующих значений двух выборок X1 и X2
* Выполнить расчет точечных характеристик всех выборок X1 и X2, Sum
* Построить гистограммы для переменных X1, X2, Sum

1. Исходные данные

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | | |
| |  | | --- | | X1 | | |  | | --- | | X2 | | |  | | --- | | Sum =X1+X2 | |
| |  | | --- | | 1 | | 0,231563565 | 0,439404033 | 0,670967598 |
| |  | | --- | | 2 | | 0,92496757 | 0,145938393 | 1,07090596 |
| |  | | --- | | 3 | | 0,514433141 | 0,762367565 | 1,27680071 |
| |  | | --- | | 4 | | 0,068251328 | 0,263473264 | 0,331724592 |
| |  | | --- | | 5 | | 0,245127113 | 0,450956989 | 0,696084101 |
| |  | | --- | | 6 | | 0,474673967 | 0,551827542 | 1,02650151 |
| |  | | --- | | 7 | | 0,203988568 | 0,665396184 | 0,869384751 |
| |  | | --- | | 8 | | 0,474893063 | 0,561355294 | 1,03624836 |
| |  | | --- | | 9 | | 0,140356475 | 0,934643212 | 1,07499969 |
| |  | | --- | | 10 | | 0,41066518 | 0,179162493 | 0,589827673 |
| |  | | --- | | 11 | | 0,527211353 | 0,687449421 | 1,21466077 |
| |  | | --- | | 12 | | 0,390001214 | 0,0837314474 | 0,473732661 |
| |  | | --- | | 13 | | 0,100381458 | 0,00963032749 | 0,110011786 |
| |  | | --- | | 14 | | 0,757286534 | 0,0889103508 | 0,846196885 |
| |  | | --- | | 15 | | 0,560804009 | 0,0875509132 | 0,648354922 |
| |  | | --- | | 16 | | 0,733078777 | 0,297358557 | 1,03043733 |
| |  | | --- | | 17 | | 0,167759955 | 0,020538139 | 0,188298094 |
| |  | | --- | | 18 | | 0,0517156941 | 0,876082318 | 0,927798012 |
| |  | | --- | | 19 | | 0,493923857 | 0,428534134 | 0,922457992 |
| |  | | --- | | 20 | | 0,426902023 | 0,192057092 | 0,618959116 |
| |  | | --- | | 21 | | 0,933546068 | 0,357173758 | 1,29071983 |
| |  | | --- | | 22 | | 0,61045165 | 0,133559067 | 0,744010717 |
| |  | | --- | | 23 | | 0,0931290569 | 0,436019411 | 0,529148468 |
| |  | | --- | | 24 | | 0,126940871 | 0,378169277 | 0,505110149 |
| |  | | --- | | 25 | | 0,654026965 | 0,179640406 | 0,833667371 |
| |  | | --- | | 26 | | 0,78216522 | 0,703728483 | 1,4858937 |
| |  | | --- | | 27 | | 0,988588606 | 0,204582988 | 1,19317159 |
| |  | | --- | | 28 | | 0,0313692794 | 0,244749925 | 0,276119204 |
| |  | | --- | | 29 | | 0,893072633 | 0,370829514 | 1,26390215 |
| |  | | --- | | 30 | | 0,794103632 | 0,454197353 | 1,24830099 |
| |  | | --- | | 31 | | 0,0407561192 | 0,158741576 | 0,199497695 |
| |  | | --- | | 32 | | 0,55075556 | 0,321731172 | 0,872486732 |
| |  | | --- | | 33 | | 0,600881965 | 0,13337125 | 0,734253216 |
| |  | | --- | | 34 | | 0,943406474 | 0,427990462 | 1,37139694 |
| |  | | --- | | 35 | | 0,710597621 | 0,66244192 | 1,37303954 |
| |  | | --- | | 36 | | 0,0934703676 | 0,146754576 | 0,240224944 |
| |  | | --- | | 37 | | 0,592235412 | 0,303197062 | 0,895432474 |
| |  | | --- | | 38 | | 0,790941781 | 0,328915433 | 1,11985721 |
| |  | | --- | | 39 | | 0,663735329 | 0,358408523 | 1,02214385 |
| |  | | --- | | 40 | | 0,626132974 | 0,126487885 | 0,752620859 |

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 | 0,485457 | 0,353926 | 0,839384 | Среднее выборочное, оценка в точке математического ожидания |
| Median | Медиана | 0,520822 | 0,325323 | 0,870936 | 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 | 0,351865 | 0,260197 | 0,729218 | Не считается, если присутствуют отрицательные элементы |
| Variance | Оценка дисперсии, средний квадрат отклонения | 0,087405 | 0,056005 | 0,133605 | Мера разброса данных по отношению к среднему, оценка несмещенная |
| Standard deviation | Стандартное отклонение | 0,295643 | 0,236655 | 0,365520 | Мера разброса данных в выборке, в отличие от среднего квадрата измеряется в тех же единицах, что и сама случайная величина |
| Standard error | Стандартная ошибка | 0,046745 | 0,037418 | 0,057794 | Равна отношению стандартного отклонения к корню из объема выборки |
| Minimum | Минимум | 0,031369 | 0,009630 | 0,110012 | Минимальное значение случайной величины в выборке |
| Maximum | Максимум | 0,988589 | 0,934643 | 1,485894 | Максимальное значение, может быть вместе с минимумом найдено по вариационному ряду |
| Range | Размах выборки | 0,957219 | 0,925013 | 1,375882 | Расстояние между минимумом и максимумом выборки |
| Lower quartile | Нижний квартиль | 0,185874 | 0,152748 | 0,604393 | 25%-ный процентиль (точка, отсекающая 25% объема выборки) |
| Upper quartile | Верхний квартиль | 0,721838 | 0,452577 | 1,097428 | 75%-ный процентиль |
| Interquartile range | Межквартильное расстояние | 0,535964 | 0,299829 | 0,493035 | Расстояние между верхним и нижним квартилями, примерно соответствует стандартному отклонению, если выборка распределена по закону Гаусса |
| Skewness | Асимметрия | -0,074511 | 0,717234 | -0,300454 | В случае асимметрии медиана значительно отличается от среднего, знак "+" соответствует случаю, когда правая часть выборки на гистограмме больше левой, "-" – обратной ситуации |
| 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 | -1,19072 | -0,165680 | -0,728093 | 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 | 60,89986 | 66,86551 | 43,54628 | 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 | 19,41829 | 14,15706 | 33,57535 |  |

1. График Гистограмма по 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 |
| ,722E-15<x<=,2000000 | 12 | 12 | 30,00000 | 30,0000 |
| ,2000000<x<=,4000000 | 8 | 20 | 20,00000 | 50,0000 |
| ,4000000<x<=,6000000 | 5 | 25 | 12,50000 | 62,5000 |
| ,6000000<x<=,8000000 | 8 | 33 | 20,00000 | 82,5000 |
| ,8000000<x<=1,000000 | 7 | 40 | 17,50000 | 100,0000 |
| Missing | 0 | 40 | 0,00000 | 100,0000 |

1. 2. Таблица «Построение гистограммы Х2»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Интервал** | **Число попаданий** | **Накопленное число попаданий** | **Частота попаданий**  **%** | **Накопленная частота попаданий**  **%** |
| -,200000<x<=,722E-15 | 0 | 0 | 0,00000 | 0,0000 |
| ,722E-15<x<=,2000000 | 7 | 7 | 17,50000 | 17,5000 |
| ,2000000<x<=,4000000 | 7 | 14 | 17,50000 | 35,0000 |
| ,4000000<x<=,6000000 | 5 | 19 | 12,50000 | 47,5000 |
| ,6000000<x<=,8000000 | 11 | 30 | 27,50000 | 75,0000 |
| ,8000000<x<=1,000000 | 10 | 40 | 25,00000 | 100,0000 |
| Missing | 0 | 40 | 0,00000 | 100,0000 |

1. 3. Таблица «Построение гистограммы Sum»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Интервал** | **Число попаданий** | **Накопленное число попаданий** | **Частота попаданий**  **%** | **Накопленная частота попаданий**  **%** |
| -,500000<x<=0,000000 | 0 | 0 | 0,00000 | 0,0000 |
| 0,000000<x<=,5000000 | 6 | 6 | 15,00000 | 15,0000 |
| ,5000000<x<=1,000000 | 12 | 18 | 30,00000 | 45,0000 |
| 1,000000<x<=1,500000 | 18 | 36 | 45,00000 | 90,0000 |
| 1,500000<x<=2,000000 | 4 | 40 | 10,00000 | 100,0000 |
| Missing | 0 | 40 | 0,00000 | 100,0000 |