Домашняя работа

Выписываем ряд чисел в порядке возрастания:
18, 22, 22, 23, 24, 24, 25, 25, 26, 26, 27, 27, 28, 28, 28, 29,29, 29, 29, 29, 30, 30, 31, 32, 32, 33, 34, 35,38, 38

Подсчитаем их количество: n=30;

Найдем разницу самого маленького и самого большого значения выборки (размах): 38-18=20.

Кол-во интервалов можно посчитать по формуле Стерджеса, k= 1+3,22lg n с округлением значения в меньшую сторону, но это вовсе необязательно, достаточно учитывать, чтобы в каждом столбце значений при таком количестве значений чисел не было больше 9-10. В нашем случае достаточно иметь k=6 столбцов.

Теперь можем подсчитать длину каждого интервала: $h=\frac{xmax-xmin}{k}=\frac{20}{6}≈3.3$. Для удобства округлим это значение до 3,5.

Таким образом, расставляем интервалы и соответствующие им значения. Если нам попадаются спорные значения, то переносим их в правую сторону.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 18 – 21,5 | 21,5 – 25 | 25 – 28,5 | 28,5 – 32 | 32 – 35,5 | 35,5 - 38 |
| 18 | 2222232424 | 252526262727282828 | 2929292929303031 | 3232333435 | 3838 |

Теперь для построения графического изображения ряда(гистограммы) нам потребуется составить частичные интервалы и подсчитать в них частоты.

Частичные интервалы мы будем считать исходя из той разницы при округлении, которую мы считали для шага (h).

3.5-3.3≈1.9

Так как, мы считаем условный «перебор» в общем по всей вариационный подборке, то мы должны домножить это число на количество интервалов.

1.9 \*6≈1

Чтобы вариационная подборка могла поместиться в частичные интервалы мы осуществляем сдвиг начальной границы, т.е. из значения самого малого члена подборки 18 вычитаем половину «перебора»:

18-0,5=17,5

Имея начальное значение используем ранее полученный шаг h=3,5 и получаем частичные интервалы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| интервалы | х |  |  |
| 17.5 - 21 |  |  |  |
| 21 - 24.5 |  |  |  |
| 24.5 - 28 |  |  |  |
| 28 - 31.5 |  |  |  |
| 31.5 - 35 |  |  |  |
| 35 - 38.5 |  |  |  |

Проверяем входит ли самое большое значение в интервалы с отступом в половину перебора. Далее отыскиваем среднее значение каждого интервала для удобства следующего пункта:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| интервалы | Х |  |  |
| 17.5 - 21 | $$\frac{17.5+21}{2}=19.25$$ |  |  |
| 21 - 24.5 | $$\frac{21+24.5}{2}=22.75$$ |  |  |
| 24.5 - 28 | $$\frac{24.5+28}{2}=26.25$$ |  |  |
| 28 - 31.5 | $$\frac{28+31.5}{2}=29.75$$ |  |  |
| 31.5 - 35 | $$\frac{315+35}{2}=33.25$$ |  |  |
| 35 - 38.5 | $$\frac{35+38.5}{2}=36.75$$ |  |  |

Находим количество вхождений элементов нашей подборки в границы частных интервалов:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| интервалы | Хi | ni |  |
| 17.5 - 21 | $$19.25$$ | 1 |  |
| 21 - 24.5 | $$22.75$$ | 5 |  |
| 24.5 - 28 | $$26.25$$ | 9 |  |
| 28 - 31.5 | $$29.75$$ | 8 |  |
| 31.5 - 35 | $$33.25$$ | 5 |  |
| 35 - 38.5 | $$36.75$$ | 2 |  |

Заполняем последний столбец таблицы – относительные частоты. Для этого каждое число частот нужно разделить на общее количество: $wi=\frac{ni}{n}$ . Это значение требуется округлить до двух знаков после запятой:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| интервалы | Хi | ni | Wi |
| 17.5 - 21 | $$19.25$$ | 1 | 1/30=0.03 |
| 21 - 24.5 | $$22.75$$ | 5 | 5/30=0.17 |
| 24.5 - 28 | $$26.25$$ | 9 | 9/30=0.3 |
| 28 - 31.5 | $$29.75$$ | 8 | 8/30=0.27 |
| 31.5 - 35 | $$33.25$$ | 5 | 5/30=0.17 |
| 35 - 38.5 | $$36.75$$ | 2 | 2/30=0.06 |
| Сумма: |  | 30 | 1 |

Теперь мы имеем возможность отстроить гистограмму относительных частот. Гистограмма представляет собой прямоугольные фигуры, длины которых равны интервалам, а высоты – их значениям высот.

Для нахождения показателей центра распределения требуется найти: среднее арифметическое подборки, медиану и моду.

Далее находим среднее арифметическое по всему ряду чисел:

(18+22+22+23+24+24+25+25+26+26+27+27+28+28+28+29+29+29+29+29+30+

+30+31+32+32+33+34+35+38+38)/30=28,2

Мода (M0) – числа имеющее самую большую частоту в подборке – 29

Медиана ряда(Me) находится путем вычеркивания поочередно с левой и правой стороны по одному члену ряда. Если количество четное – то находим среднее арифметическое значение этих членов, в ином случае просто бере последний оставшийся член.

Me = (28+29)/2=28,5

Для показателей вариаций требуется найти: размах, линейное отклонение, дисперсию и среднее квадратичное отклонение.

R=38-18=20

Теперь нам требуется найти насколько каждый элемент в среднем отличается друг от друга, для этого высчитаем сумму всех центров, из которых мы вычитаем среднее арифмитическое значение:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| интервалы | Хi | ni | Wi | |xi-xср| |
| 17.5 - 21 | $$19.25$$ | 1 | 1/30=0.03 | 8.983 |
| 21 - 24.5 | $$22.75$$ | 5 | 5/30=0.17 | 27.417 |
| 24.5 - 28 | $$26.25$$ | 9 | 9/30=0.3 | 17.85 |
| 28 - 31.5 | $$29.75$$ | 8 | 8/30=0.27 | 12.133 |
| 31.5 - 35 | $$33.25$$ | 5 | 5/30=0.17 | 25.083 |
| 35 - 38.5 | $$36.75$$ | 2 | 2/30=0.06 | 17.033 |
| Сумма: |  | 30 | 1 | 108.5 |

Теперь мы ищем среднее линейное отклонение(d) – представляет среднее отклонение каждого члена от другого.



d = 108.5/30=3.6

Далее ищем Дисперсию – величина разброса значений от среднего значения. Для этого проделываем все то же самое с квадратами этих разниц:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| интервалы | Хi | ni | Wi | |xi-xср| | |xi-xср|2 |
| 17.5 - 21 | $$19.25$$ | 1 | 1/30=0.03 | 8.983 | 80.7 |
| 21 - 24.5 | $$22.75$$ | 5 | 5/30=0.17 | 27.417 | 150.335  |
| 24.5 - 28 | $$26.25$$ | 9 | 9/30=0.3 | 17.85 | 35.403 |
| 28 - 31.5 | $$29.75$$ | 8 | 8/30=0.27 | 12.133 | 18.402 |
| 31.5 - 35 | $$33.25$$ | 5 | 5/30=0.17 | 25.083 | 125.835 |
| 35 - 38.5 | $$36.75$$ | 2 | 2/30=0.06 | 17.033 | 145.067  |
| Сумма: |  | 30 | 1 | 108.5 | 555.742 |



D = 555.742/30=18.525

Осталось найти среднее квадратичное отклонение – найти корень из дисперсии:

σ =$\sqrt{D}=\sqrt{18.525=4.304}$

Среди показателей формы распределения выделим: Коэффициент вариации

— отражает долю относительного квадратического отклонения от средней величины:



V=4.303/28.2 \* 100%=15.24%

Совокупность считается однородной, если коэффициент вариации (V) не превышает 33% (для распределений, близких к нормальному): V< 33%

 Вывод:

Эта совокупность однородна;

Каждое значение ряда отличается от среднего значения 28.2 в среднем на 4.304.