

Etapy tworzenia szeregu rozdzielczego przedziałowego:

1. wyznaczamy x_{\max} oraz x_{\min}
2. wyznaczamy rozstęp z próby

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

3. wyznaczamy ilość przedziałów klasowych K
4. wyznaczamy długość przedziału klasowego h , $h \approx \frac{R}{K}$
jest to przybliżenie z nadmiarem, a więc $h \geq \frac{R}{K}$
5. wyznaczamy lewy koniec pierwszego przedziału klasowego

$$a = x_{\min} - \frac{\alpha}{2}$$

gdzie α jest dokładnością pomiaru

Reguły ustalania liczby przedziałów klasowych:

- $K = \sqrt{n}$
- $K = 1 + 3,322 \log n$
- $K \leq 5 \log n$
- tabela

liczba pomiarów n	liczba przedziałów klasowych K
30-60	6-8
60-100	7-10
100-200	9-12
200-500	11-17
500-1500	16-25

Miary statystyczne:

1. miary położenia

a) średnia z próby

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i - \text{szereg wyliczający}$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i n_i - \text{szereg rozdzielczy punktowy}$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^* n_i - \text{szereg rozdzielczy przedziałowy, gdzie } x_i^* - \text{środek przedziału klasowego}$$

b) moda (dominanta) - wartość najczęstsza

- szereg wyliczający i szereg rozdzielczy punktowy:
moda to wartość najczęstsza, o ile nie jest to wartość skrajna (wówczas moda jest nieokreślona)
- szereg rozdzielczy przedziałowy:

$$Mo = x_m + \frac{(n_m - n_{m-1}) h}{(n_m - n_{m-1}) + (n_m - n_{m+1})}$$

gdzie x_m - lewy koniec przedziału z modą (czyli przedziału o największej liczebności, ale różnego od przedziału pierwszego i ostatniego), h - długość przedziału z modą, n_m - liczebność przedziału z modą, n_{m-1} - liczebność przedziału poprzedzającego przedział z modą, n_{m+1} - liczebność przedziału następującego po przedziale z modą

c) mediana - wartość środkowa w uporządkowanej próbie

- szereg wyliczający i szereg rozdzielczy punktowy:

$$Me = \begin{cases} x_{(\frac{n+1}{2})} & , \text{ gdy } n \text{ jest nieparzyste} \\ \frac{1}{2} (x_{(\frac{n}{2})} + x_{(\frac{n}{2}+1)}) & , \text{ gdy } n \text{ jest parzyste} \end{cases}$$

tzn. mediana jest to środkowa liczba, gdy n jest liczbą nieparzystą, albo średnia arytmetyczna dwóch środkowych liczb, gdy n jest liczbą parzystą

- szereg rozdzielczy przedziałowy:

$$Me = x_{Me} + \frac{h}{n_{Me}} \left(\frac{n}{2} - \sum_{i=1}^{k-1} n_i \right)$$

gdzie x_{Me} - lewy koniec przedziału z medianą, h - długość przedziału z medianą, n_{Me} - liczebność przedziału z medianą, k - numer przedziału zawierającego medianę

d) kwartyle (dolny Q_1 i górny Q_3) - wartości, które dzielą uporządkowaną próbę w stosunku 1:3 i 3:1

- szereg rozdzielczy przedziałowy:

$$Q_1 = x_{Q_1} + \frac{h}{n_{Q_1}} \left(\frac{n}{4} - \sum_{i=1}^{k-1} n_i \right)$$

$$Q_3 = x_{Q_3} + \frac{h}{n_{Q_3}} \left(\frac{3n}{4} - \sum_{i=1}^{k-1} n_i \right)$$

gdzie x_{Q_1} - lewy koniec przedziału zawierającego Q_1 , h - długość przedziału zawierającego Q_1 , n_{Q_1} - liczebność przedziału zawierającego Q_1 , k - numer przedziału zawierającego Q_1

2. miary rozproszenia (zmienności, rozrzutu)

a) rozstęp

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

b) wariancja

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

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 n_i - \text{szereg rozdzielczy punktowy}$$

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i^* - \bar{x})^2 n_i - \text{szereg rozdzielczy przedziałowy, gdzie } x_i^* - \text{środek przedziału klasowego}$$

c) odchylenie standardowe

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

typowy przedział zmienności

$$(\bar{x} - s; \bar{x} + s)$$

d) odchylenie przeciętne od średniej

$$d_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| - \text{szereg wyliczający}$$

$$d_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| n_i - \text{szereg rozdzielczy punktowy}$$

$$d_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i^* - \bar{x}| n_i - \text{szereg rozdzielczy przedziałowy, gdzie } x_i^* - \text{środek przedziału klasowego}$$

e) odchylenie przeciętne od mediany

$$d_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - Me| - \text{szereg wyliczający}$$

$$d_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - Me| n_i - \text{szereg rozdzielczy punktowy}$$

$$d_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i^* - Me| n_i - \text{szereg rozdzielczy przedziałowy, gdzie } x_i^* - \text{środek przedziału klasowego}$$

f) odchylenie ćwiartkowe

$$Q = \frac{1}{2}(Q_3 - Q_1)$$

g) współczynnik zmienności

$$V = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100\%$$

h) współczynnik nierównomierności

$$H = \frac{d_1}{\bar{x}} \cdot 100\%$$

3. miary asymetrii

a) wskaźnik asymetrii

$$W_s = \bar{x} - Mo$$

b) współczynnik asymetrii

$$A = \frac{M_3}{s^3}, \quad \text{gdzie}$$

$$M_3 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3 - \text{szereg wyliczający}$$

$$M_3 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3 n_i - \text{szereg rozdzielczy punktowy}$$

$$M_3 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i^* - \bar{x})^3 n_i - \text{szereg rozdzielczy przedziałowy, gdzie } x_i^* - \text{środek przedziału klasowego}$$

4. miary koncentracji

a) współczynnik skupienia (kurtoza)

$$K = \frac{M_4}{s^4}, \quad \text{gdzie}$$

$$M_4 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4 - \text{szereg wyliczający}$$

$$M_4 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4 n_i - \text{szereg rozdzielczy punktowy}$$

$$M_4 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i^* - \bar{x})^4 n_i - \text{szereg rozdzielczy przedziałowy, gdzie } x_i^* - \text{środek przedziału klasowego}$$

b) eksces

$$q = K - 3$$