

TEMAT 1: SZEREGI POZYCYJNE - WYZNACZANIE CHARAKTERYSTYK LICZBOWYCH

Zadanie 1-1

Rozpatrzmy dwie próby liczące 16 elementów. Zbiory danych (wyników obserwacji) są następujące:

Próba 1: 2 4 6 1 3 5 2 3 6 8 7 10 9 10 11 6

Próba 2: 4 5 6 3 6 5 4 9 8 7 7 8 6 5 7 6

Sporządzić dla danych prób odpowiednie szeregi pozycyjne oraz obliczyć:

- średnią arytmetyczną \bar{x} ,
- medianę m_e , modę m_o ,
- kwartył dolny Q_1 , kwartył górny Q_3 , odchylenie ćwiartkowe Q ,
- wariancję s^2 , odchylenie standardowe s ,
- odchylenie przeciętne od wartości średniej d_1 , odchylenie przeciętne od mediany d_2 ,
- współczynnik zmienności v , współczynnik asymetrii g_1 , współczynnik koncentracji K .

Zadanie 1-2

Niech dane będą liczby pasażerów korzystających z rejsów pewnej linii lotniczej między dwoma miastami w ciągu 11 dni:

109 143 120 143 120 120 121 120 130 121 121

Sporządzić dla danej próby szereg pozycyjny oraz obliczyć charakterystyki liczbowe.

Zadanie 1-3

Niech dane będą liczby uczniów uczęszczających w pewnej szkole na fakultatywne zajęcia z języka obcego w przeciągu kolejnych 10 lat:

35 40 35 20 20 15 20 35 35 40

Sporządzić dla danej próby szereg pozycyjny oraz obliczyć charakterystyki liczbowe.

TEMAT 2: PRZEDZIAŁOWE SZEREGI ROZDZIELCZE - WYZNACZANIE CHARAKTERYSTYK LICZBOWYCH

Zadanie 2-1

Z populacji generalnej pobrano próbę liczącą 50 elementów i przebadano ze względu na pewną cechę X . Otrzymano wyniki:

3,6 5,0 4,0 4,7 5,2 5,9 4,5 5,3 5,5 3,9 5,6 3,5 5,4 5,2 4,1 5,0 3,1 5,8 4,8 4,4 4,6 5,1 4,7 3,0 5,5
6,1 3,8 4,9 5,6 6,1 5,9 4,2 6,4 5,3 4,5 4,9 4,0 5,2 3,3 5,4 4,7 6,4 5,1 3,4 5,2 6,2 4,4 4,3 5,8 3,7.

Sporządzić dla danej próby szereg rozdzielczy, wykonać histogram tego szeregu oraz obliczyć:

- średnią arytmetyczną \bar{x} ,
- medianę m_e , modę m_o ,
- kwartył dolny Q_1 , kwartył górny Q_3 , odchylenie ćwiartkowe Q ,
- wariancję s^2 , odchylenie standardowe s ,
- odchylenie przeciętne od wartości średniej d_1 , odchylenie przeciętne od mediany d_2 ,
- współczynnik zmienności v , współczynnik asymetrii g_1 , współczynnik koncentracji K .

Zadanie 2-2

Z populacji generalnej pobrano próbę liczącą 40 elementów i przebadano ze względu na cechę X . Otrzymane wyniki pogrupowano w tabeli:

Nr klasy i	Przedział klasy	Środek klasy \bar{x}_i	Liczność klasy n_i	Liczność skumulowana n_{cum}
1	1.2 – 1.6	1,4	4	
2	1.6 – 2,0	1,8	8	
3	2.0 – 2.4	2,2	10	
4	2.4 – 2.8	2,6	15	
5	2.8 – 3.2	3,0	2	
6	3.2 – 3.6	3,4	1	

Wykonać histogram szeregu rozdzielczego oraz obliczyć licznosci skumulowane n_{cum} i charakterystyki liczbowe.

Zadanie 2-3

Z populacji generalnej pobrano próbę liczącą 55 elementów i przebadano ze względu na cechę X . Otrzymane wyniki pogrupowano w tabeli:

Nr klasy i	Przedział klasy	Środek klasy \bar{x}_i	Liczność klasy n_i	Liczność skumulowana n_{cum}
1	12 – 20	16	6	
2	20 – 28	24	8	
3	28 – 36	32	10	
4	36 – 44	40	18	
5	44 – 52	48	7	
6	52 – 60	56	4	
7	60 – 68	64	2	

Wykonać histogram szeregu rozdzielczego oraz obliczyć licznosci skumulowane n_{cum} i charakterystyki liczbowe.

ODPOWIEDZI DO WYBRANYCH ZADAŃ

TEMAT 1: SZEREGI POZYCYJNE - WYZNACZANIE CHARAKTERYSTYK LICZBOWYCH

Zadanie 1-1

Obliczamy:

	Próba 1	Próba 2
szereg pozycyjny	1, 2, 2, 3, 3, 4, 5, 6, 6, 6, 7, 8, 9, 10, 10, 11	3, 4, 4, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7, 8, 8, 9
\bar{x}	5.81	6
m_e	6	6
m_o	6	6
$n_p, P_{0.25} = Q_1$	$n_p = 4.75, Q_1 = 3$	$n_p = 4.75, Q_1 = 5$
$n_p, P_{0.75} = Q_3$	$n_p = 12.25, Q_3 = 8.25$	$n_p = 12.25, Q_3 = 7$
Q	2.625	1
s^2	9.43	2.5
s	3.07	1.58
d_1	2.59	1.25
d_2	2.5625	1.25
v [%]	53% (umiarkowane zróżnicowanie ze względu na badaną cechę)	26% (małe zróżnicowanie ze względu na badaną cechę)
M_3, g_1	$M_3 \approx 3.68, g_1 \approx 0.13$ (asymetria dodatnia)	$M_3 = 0, g_1 = 0$ (rozkład symetryczny)
M_4, K	$M_4 \approx 106.19, K \approx 1.19$	$M_4 = 14.5, K \approx 2.32$
H	44.5%	20.8%

Zadanie 1-2

Tworzymy szereg pozycyjny: 109, 120, 120, 120, 120, 121, 121, 121, 130, 143, 143

Obliczamy:

$\bar{x} \approx 124.36, m_e = 121, m_o = 120, (n_p = 3.5) Q_1 = 120, (n_p = 8.5) Q_3 = 125.5, Q = 2.75, s^2 \approx 96.41, s \approx 9.82,$
 $d_1 = 7.8, d_2 \approx 6.27, v \approx 7.89\%, (M_3 \approx 884.198) g_1 \approx 0.93, (M_4 \approx 27\ 267.72) K \approx 2.99, H \approx 6.27\%$

Zadanie 1-3

Tworzymy szereg pozycyjny: 15, 20, 20, 20, 35, 35, 35, 35, 40, 40

Obliczamy:

$\bar{x} = 29.5, m_e = 35, m_o = 35, (n_p = 3.25) Q_1 = 20, (n_p = 7.75) Q_3 = 35, Q = 7.5, s^2 = 82.25, s \approx 9.07,$
 $d_1 = 8.6, d_2 = 7.5, v \approx 30.74\%, (M_3 = -264) g_1 \approx -0.35, (M_4 \approx 9661.06) K \approx 1.43, H \approx 29.15\%$

TEMAT 2: PRZEDZIAŁOWE SZEREGI ROZDZIELCZE - WYZNACZANIE CHARAKTERYSTYK LICZBOWYCH

Zadanie 2-1

Tworzymy przedziałowy szereg rozdzielczy:

$n = 50$ (liczba elementów w próbie), $x_{\min} = 3.0$, $x_{\max} = 6.4$, $R = 3.4$ (rozstęp), $m = 7$ (liczba klas), $h = 0.5$ (długość klasy), $\alpha = 0.1$ (dokładność, z jaką wyznaczono wartości w próbie), $x_{\min} - 0.5\alpha = 2.95$ (dolna granica pierwszej klasy)

Nr klasy i	Przedział klasy	Środek klasy \bar{x}_i	Liczność klasy n_i
1	2.95 – 3.45	3.2	4
2	3.45 – 3.95	2.7	5
3	3.95 – 4.45	4.2	7
4	4.45 – 4.95	4.7	9
5	4.95 – 5.45	5.2	12
6	5.45 – 5.95	5.7	8
7	5.95 – 6.45	6.2	5

Obliczamy:

$\bar{x} = 4.84$, $m_e = 4.95$, $m_o \approx 5.16$, $Q_1 = 4.2$, $Q_3 = 5.48125$, $Q = 0.640625$, $s^2 = 0.7404$, $s \approx 0.8637$,
 $d_1 = 0.72$, $d_2 = 0.72$, $v \approx 17.84\%$, $(M_3 \approx -0.1737)$ $g_1 \approx -0.269$, $(M_4 \approx 1.20)$ $K \approx 2.156$, $H \approx 14.87\%$

Zadanie 2-2

Obliczamy ($n = 40$, $m = 6$, $h = 0.4$):

$\bar{x} = 2.26$, $m_e = 2.32$, $m_o \approx 2.51$, $Q_1 = 1.9$, $Q_3 \approx 2.61$, $Q \approx 0.355$, $s^2 \approx 0.22$, $s \approx 0.47$,
 $d_1 = 0.386$, $d_2 = 0.392$, $v \approx 20.79\%$, $(M_3 \approx -0.011)$ $g_1 \approx -0.106$, $(M_4 \approx 0.126)$ $K \approx 2.58$, $H \approx 17.08\%$

Zadanie 2-3

Obliczamy ($n = 55$, $m = 7$, $h = 8$):

$\bar{x} \approx 36.65$, $m_e \approx 37.55$, $m_o \approx 39.37$, $Q_1 = 27.75$, $Q_3 \approx 43.67$, $Q \approx 7.96$, $s^2 \approx 148.56$, $s \approx 12.19$,
 $d_1 \approx 9.88$, $d_2 \approx 9.77$, $v \approx 33.26\%$, $(M_3 \approx 195.91)$ $g_1 \approx 0.11$, $(M_4 \approx 56\ 342.32)$ $K \approx 2.55$, $H \approx 26.96\%$