

ZESTAW I

Inżynieria Biomedyczna I rok
semestr zimowy 2016/2017

1 Zagadnienia teoretyczne

Statystyka opisowa: szereg rozdzielczy, miary położenia i zmienności dla szeregu szczegółowego i rozdzielczego, współczynnik zmienności.

2 Zadania

1. Wykorzystując wzór na liczbę klas szeregu rozdzielczego $k = \sqrt{n}$, gdzie k - liczba klas, n - liczebność próby, z poniższych danych zbuduj szereg rozdzielczy.

21	32	32	37	40	43	44	46	46	47	47	49
50	51	53	54	55	57	58	59	61	62	62	64
64	65	65	67	68	69	70	73	73	74		

2. Dysponując wzorami na średnią, wariancję oraz odchylenie standardowe dla szeregu szczegółowego, wyprowadź wzory na podstawie których te same parametry można obliczyć dla szeregu rozdzielczego. Przyjmij oznaczenia, jak w tabeli w zadaniu 3.

Wzory dla szeregu szczegółowego:

$$\begin{aligned} \text{Średnia:} & \quad \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \\ \text{Wariancja:} & \quad s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \\ \text{Odchylenie standardowe:} & \quad s = \sqrt{s^2} \end{aligned}$$

3. W poniższej tabeli podano rozkład wieku pacjentów z nowotworem płuc w pewnym szpitalu. Uzupełnij tabelę, a następnie oblicz wartość średnią, wariancję oraz odchylenie standardowe dla tych danych.

i	Dolna granica przedz. x_{1i}	Środek przedziału \dot{x}	Górna granica przedz. x_{2i}	Liczeb. przedziału n_i	Liczeb. skumulowana $n(x_{2i})$	Częstość w_i	Częstość skumulowana $F(x_{2i})$
1.	25		34	16			
2.	35		44	116			
3.	45		54	493			
4.	55		64	545			
5.	65		74	186			
Ogółem:					1356		

4. *Kwantyl* to wartość cechy w uporządkowanym szeregu statystycznym, poniżej której znajduje się n_{kw} jednostek statystycznych, natomiast wartości pozostałych $n - n_{kw}$ jednostek są nie mniejsze od tej wartości. Wśród kwantyli można wyróżnić:

Kwartyle - dzielą zbiorowość na 4 równe części;

Decyle - dzielą zbiorowość na 10 równych części;

Percentyle - dzielą zbiorowość na 100 równych części.

W praktyce najczęściej wykorzystuje się kwartyle. Stosowane są następujące oznaczenia:

Q_1 - pierwszy kwartył, dzieli zbiorowość w stosunku 25% : 75%,

$Q_2 = Me$ - drugi kwartył (mediana), dzieli zbiorowość w stosunku 50% : 50%,

Q_3 - trzeci kwartył, dzieli zbiorowość w stosunku 75% : 25%,

$IQR = Q_3 - Q_1$ - rozstęp międzykwartyłowy.

Medianę dla szeregu rozdzielczego wyznacza się wg wzoru:

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

gdzie: x_{1Me} - dolna granica przedziału zawierającego medianę, m - liczba przedziałów poprzedzających przedział z medianą, c - długość przedziału, w którym znajduje się mediana, n_{Me} - liczebność przedziału, w którym znajduje się mediana.

W jaki sposób dla szeregu rozdzielczego można wyliczyć kwartyly Q_1 i Q_3 ?

- Wylicz kwartyly oraz rozstęp międzykwartyłowy dla danych z zadania 3.
- W dwóch grupach chorych zmierzono ciśnienie skurczowe krwi. Otrzymano następujące wyniki:

grupa I: 145 125 130 155 140 150 135

grupa II: 115 150 100 180 140 165 130

Porównaj obie grupy pod względem rozproszenia wartości.

- Wśród 100 studentów jednej z krakowskich uczelni, mieszkających w Nowej Hucie, wykonano badania dotyczące czasu dojazdu z miejsca zamieszkania na uczelnię. Spośród badanych 26 osób dojeżdża autobusem, 49 tramwajem, 20 na rowerze, 4 samochodem, a 1 osoba dochodzi pieszo. W tabeli przedstawiono czas dojazdu (w minutach) osób, które korzystają z tramwaju:

Czas (w min)	[20; 22)	[22; 24)	[24; 26)	[26; 28)	[28; 30)	[30; 32)	[32; 34)
Liczba osób	2	8	12	11	7	5	4

W tabeli podano parametry czasów dojazdu dla grup studentów dojeżdżających różnymi środkami transportu. Na podstawie powyższych danych wylicz brakujące parametry dla grupy osób dojeżdżających tramwajem i uzupełnij tabelę:

Sposób dojazdu	n	\bar{x}	Me	Q_1	Q_3	s^2	s	R
Autobus	26	40,2	38,5	36	43	31,94	5,7	22
Tramwaj								
Samochód	4	35,8	33,5	31	40,5	50,92	7,1	16
Rower	20	31,8	31	30,5	34	8,20	2,9	11

8. Na podstawie obliczeń z poprzedniego zadania odpowiedz na pytania:
- (a) Co można powiedzieć o czasie dojazdu na uczelnię różnymi środkami transportu porównując wartości średnie czasu dojazdu?
 - (b) A co porównując odchylenia?
 - (c) Wybierając który ze środków transportu jesteśmy w stanie najbardziej określić godzinę przyjazdu na uczelnię?
 - (d) Jakie czynniki mogą mieć wpływ na takie wartości średnich i odchylen dla tych środków transportu?
9. Analizując czasy dojazdu na uczelnię w zależności od środka transportu, pieszego można potraktować jako obserwację nietypową. Porównano wartości parametrów dla całej badanej grupy i z wyłączeniem pieszego, uzyskując następujące wyniki:

Sposób dojazdu	n	\bar{x}	Me	Q_1	Q_3	s^2	s	R
Wszystkich łącznie	100	32,4	30,5	26	36	118,88	10,9	95
Bez pieszego	99	31,5	30	26	36	49,72	7,1	33

Jak i dlaczego zmieniły się te parametry?