

PhD Misiura Ie.Iu. (доцент Місюра Є.Ю.)

Practice

A discrete statistical series

Discrete statistical series

STATISTICAL SERIES
DISCRETE & CONTINUOUS

Instagram, Facebook, YouTube, WhatsApp

YouTube

LESS-THAN

INCLUSIVE

EXCLUSIVE

OPEN-END

MORE-THAN

EQUAL-C.I

UNEQUAL-C.I

SOME BASIC CONCEPTS AND TRICKS

DISCRETE STATISTIC SERIES

For example, we have the sample:

SAMPLE

5	7	10	15	15
20	10	10	10	7
7	7	5	15	20
15	10	15	10	10

DISCRETE STATISTIC SERIES

For example, we have the sample:

SAMPLE

5	7	10	15	15
20	10	10	10	7
7	7	5	15	20
15	10	15	10	10

Name the increasing sequence of the different elements:

DISCRETE STATISTIC SERIES

For example, we have the sample:

SAMPLE

5	7	10	15	15
20	10	10	10	7
7	7	5	15	20
15	10	15	10	10

Name the increasing sequence of the different elements: 5, 7, 10, 15, 20

DISCRETE STATISTICAL SERIES

Make up the discrete statistic series of this sample

x_i	5	7	10	15	20
m_i					

DISCRETE STATISTICAL SERIES

($n < 30$)

SAMPLE

5	7	10	15	15
20	10	10	10	7
7	7	5	15	20
15	10	15	10	10

Task. Make a statistic series of this sample.

$$x_1 = 5$$

DISCRETE STATISTICAL SERIES

SAMPLE

5	7	10	15	15
20	10	10	10	7
7	7	5	15	20
15	10	15	10	10

$$x_1 = 5$$

$$m_1 = 2$$

DISCRETE STATISTICAL SERIES

A	B	C	D	E	F	G
	SAMPLE					
	5	7	10	15	15	
	20	10	10	10	7	
	7	7	5	15	20	
	15	10	15	10	10	

$$x_1 = 5$$

$$x_2 = 7$$

$$m_1 = 2$$

$$m_2$$

DISCRETE STATISTICAL SERIES

A	B	C	D	E	F	G
	SAMPLE					
	5	7	10	15	15	
	20	10	10	10	7	
	7	7	5	15	20	
	15	10	15	10	10	

$$x_1 = 5$$

$$x_2 = 7$$

$$m_1 = 2$$

$$m_2 = 4$$

DISCRETE STATISTICAL SERIES

A	B	C	D	E	F	G
	SAMPLE					
	5	7	10	15	15	
	20	10	10	10	7	
	7	7	5	15	20	
	15	10	15	10	10	

$$x_1 = 5$$

$$x_2 = 7$$

$$x_3 = 10$$

$$m_1 = 2$$

$$m_2 = 4$$

$$m_3$$

DISCRETE STATISTICAL SERIES

A	B	C	D	E	F	G
	SAMPLE					
	5	7	10	15	15	
	20	10	10	10	7	
	7	7	5	15	20	
	15	10	15	10	10	

$$x_1 = 5$$

$$x_2 = 7$$

$$x_3 = 10$$

$$m_1 = 2$$

$$m_2 = 4$$

$$m_3 = 7$$

DISCRETE STATISTICAL SERIES

A	B	C	D	E	F	G
	SAMPLE					
	5	7	10	15	15	
	20	10	10	10	7	
	7	7	5	15	20	
	15	10	15	10	10	

$$x_1 = 5$$

$$x_2 = 7$$

$$x_3 = 10$$

$$x_4 = 15$$

$$m_1 = 2$$

$$m_2 = 4$$

$$m_3 = 7$$

DISCRETE STATISTICAL SERIES

A	B	C	D	E	F	G
	SAMPLE					
	5	7	10	15	15	
	20	10	10	10	7	
	7	7	5	15	20	
	15	10	15	10	10	

$$x_1 = 5$$

$$x_2 = 7$$

$$x_3 = 10$$

$$x_4 = 15$$

$$m_1 = 2$$

$$m_2 = 4$$

$$m_3 = 7$$

$$m_4 = 5$$

DISCRETE STATISTICAL SERIES

A	B	C	D	E	F	G
	SAMPLE					
	5	7	10	15	15	
	20	10	10	10	7	
	7	7	5	15	20	
	15	10	15	10	10	

$$x_1 = 5$$

$$m_1 = 2$$

$$x_2 = 7$$

$$m_2 = 4$$

$$x_3 = 10$$

$$m_3 = 7$$

$$x_4 = 15$$

$$m_4 = 5$$

$$x_5 = 20$$

DISCRETE STATISTICAL SERIES

A	B	C	D	E	F	G
	SAMPLE					
	5	7	10	15	15	
	20	10	10	10	7	
	7	7	5	15	20	
	15	10	15	10	10	

$$x_1 = 5$$

$$m_1 = 2$$

$$x_2 = 7$$

$$m_2 = 4$$

$$x_3 = 10$$

$$m_3 = 7$$

$$x_4 = 15$$

$$m_4 = 5$$

$$x_5 = 20$$

$$m_5 = 2$$

DISCRETE STATISTICAL SERIES

Make up the discrete statistic series of this sample:

x_i	5	7	10	15	20
m_i	2	4	7	5	2

DISCRETE STATISTICAL SERIES

Task. Make a statistic series of this sample.

x_i	5	7	10	15	20
m_i	2	4	7	5	2

The sample size is $n = \sum_{i=1}^5 m_i = 2 + 4 + 7 + 5 + 2 = 20$

Let's calculate relative frequencies:

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i						

$$n = \sum_{i=1}^5 m_i = 2 + 4 + 7 + 5 + 2 = 20$$

Let's calculate relative frequencies:

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i						

$$w_1 = \frac{m_1}{n} = \frac{2}{20} = 0,1$$

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1					

$$w_1 = \frac{m_1}{n} = \frac{2}{20} = 0,1$$

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1					

$$w_2 = \frac{m_2}{n} = \frac{4}{20} = 0,2$$

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2				

$$w_2 = \frac{m_2}{n} = \frac{4}{20} = 0,2$$

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2				

$$w_3 = \frac{m_3}{n} = \frac{7}{20} = 0,35$$

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2	0,35			

$$w_4 = \frac{m_4}{n} = \frac{5}{20} = 0,25$$

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25		

$$w_5 = \frac{m_5}{n} = \frac{2}{20} = 0,1$$

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	

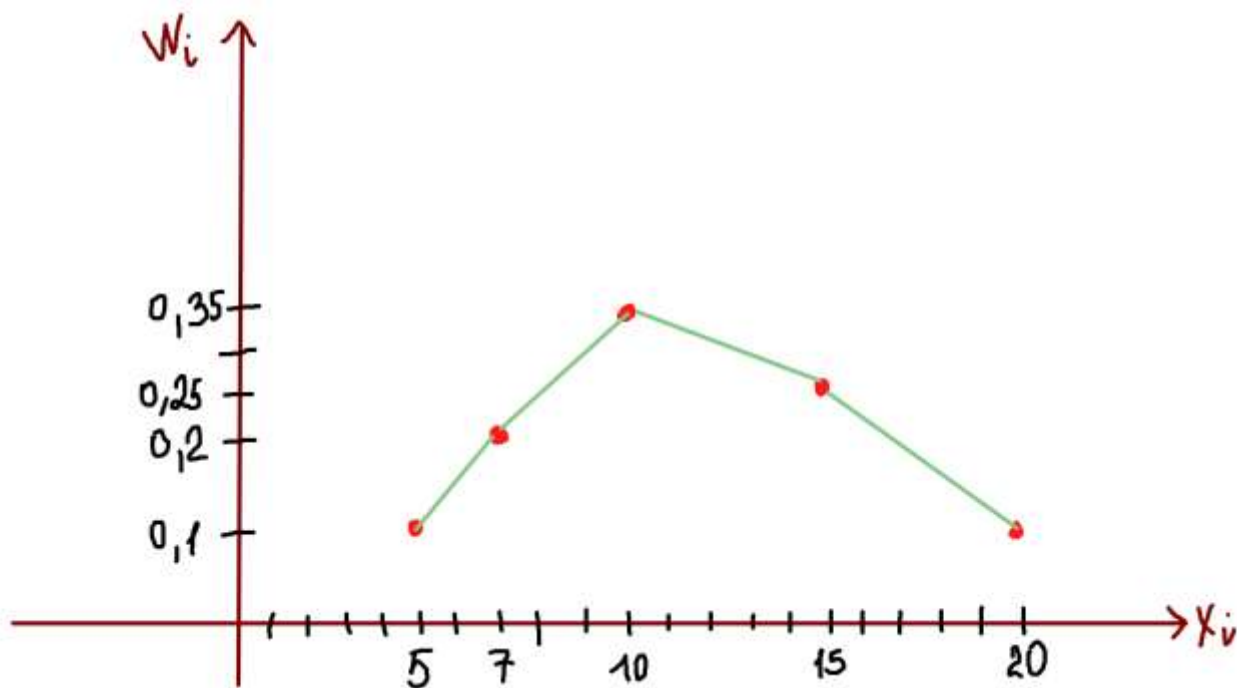
$$w_5 = \frac{m_5}{n} = \frac{2}{20} = 0,1$$

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1

The distribution polygon

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1



Empirical distribution function

Adding the relative frequencies, we get the *cumulative frequency*

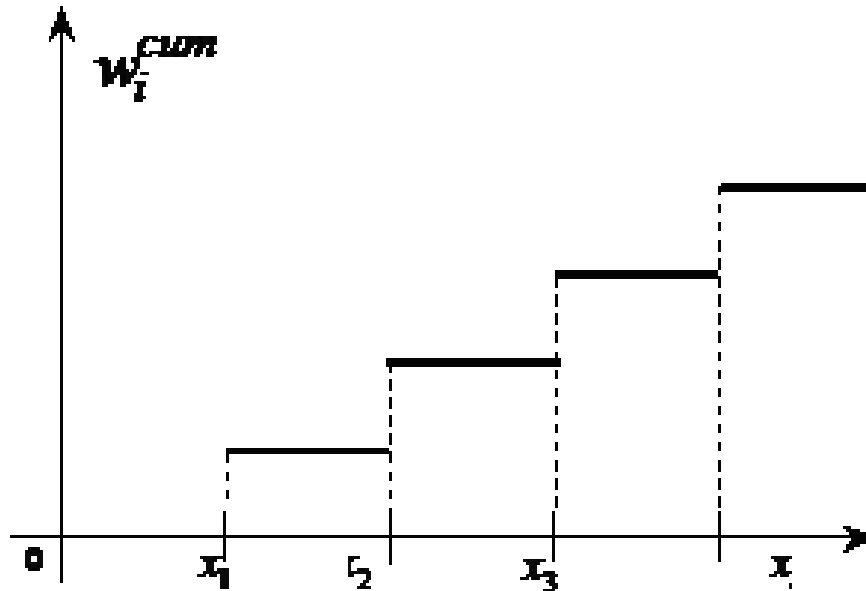
$$F_i = w_1 + w_2 + \dots + w_i$$

$(i = 1, 2, \dots, k)$

A cumulative function

It is denoted and calculated as

$$F^{cum}(X < x_i) = \frac{m_i^{cum}}{n} = w_i^{cum}$$



EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1
F_i						

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1
F_i 0						

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1
F_i	0	0,1				

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1
F_i	0	0,1	0,3			

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1
F_i	0	0,1	0,3	0,65		

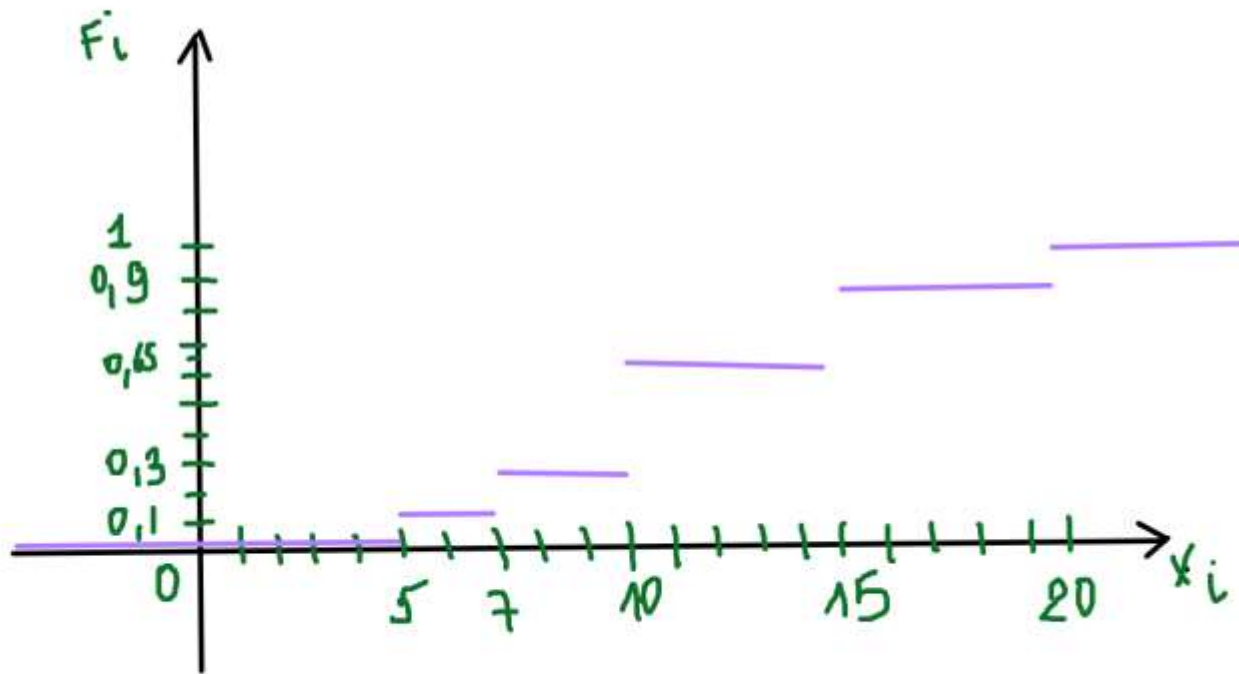
EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1
F_i	0	0,1	0,3	0,65	0,9	

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1
F_i	0	0,1	0,3	0,65	0,9	1

The cumulative function



STATISTICAL PARAMETERS
(NUMERICAL CHARACTERISTICS)
OF A SAMPLE

After summarizing and analyzing the data of the sample, we can calculate the following parameters (the numerical characteristics):

STATISTICAL PARAMETERS
(NUMERICAL CHARACTERISTICS)
OF A SAMPLE

1. *The sample mean* of a discrete random variable is

$$\overline{x}_s = \sum_{i=1}^k x_i w_i$$

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1
F_i 0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i w_i$						

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1
F_i	0	0,1	0,3	0,65	0,9	1
$x_i \cdot w_i$	5·0,1					

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1
F_i 0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i w_i$	0,5					

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1
F_i 0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i w_i$	0,5	1,4				

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1
F_i 0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5			

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1
F_i 0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75		

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1
F_i 0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1
F_i 0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1
F_i 0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15

$$\overline{x_s} = 11,15$$

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i	0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \bar{x}_s$

DISCRETE STATISTICAL SERIES ($n < 30$)

STATISTICAL PARAMETERS (NUMERICAL CHARACTERISTICS) OF A SAMPLE

2. **The sample variance** of a discrete random variable is

$$S_x^2 = \sum_{i=1}^k (x_i - \overline{x_s})^2 \cdot w_i \quad \text{or}$$

$$S_x^2 = \sum_{i=1}^k (x_i)^2 \cdot w_i - (\overline{x_s})^2 = \overline{x_s^2} - (\overline{x_s})^2$$

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i	0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \bar{x}_s$
$x_i^2 w_i$							

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i	0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \bar{x}_s$
$x_i^2 w_i$	5·0,5						

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i	0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \bar{x}_s$
$x_i^2 w_i$	2,5						

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i	0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \bar{x}_s$
$x_i^2 w_i$	2,5	9,8					

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i	0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \bar{x}_s$
$x_i^2 w_i$	2,5	9,8	35				

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i	0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \bar{x}_s$
$x_i^2 w_i$	2,5	9,8	35	56,25			

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i 0	0,1	0,3	0,65	0,9	1		
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \bar{x}_s$
$x_i^2 w_i$	2,5	9,8	35	56,25	40		

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i 0	0,1	0,3	0,65	0,9	1		
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \bar{x}_s$
$x_i^2 w_i$	2,5	9,8	35	56,25	40	143,55	

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i 0	0,1	0,3	0,65	0,9	1		
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \overline{x_s}$
$x_i^2 w_i$	2,5	9,8	35	56,25	40	143,55	$= \overline{x_s^2}$

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i	0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \overline{x_s}$
$x_i^2 w_i$	2,5	9,8	35	56,25	40	143,55	$= \overline{x_s^2}$

$$S_x^2 = \overline{x_s^2} - (\overline{x_s})^2 =$$

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i	0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \overline{x_s}$
$x_i^2 w_i$	2,5	9,8	35	56,25	40	143,55	$= \overline{x_s^2}$

$$S_x^2 = \overline{x_s^2} - (\overline{x_s})^2 = 143,55 - 11,15^2 =$$

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i	0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \overline{x_s}$
$x_i^2 w_i$	2,5	9,8	35	56,25	40	143,55	$= \overline{x_s^2}$

$$S_x^2 = 143,55 - 11,15^2 = 19,2275$$

STATISTICAL PARAMETERS
(NUMERICAL CHARACTERISTICS)
OF A SAMPLE

3. *The sample root-mean-square deviation* of a discrete random variable is

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

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i	0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \overline{x_s}$
$x_i^2 w_i$	2,5	9,8	35	56,25	40	143,55	$= \overline{x_s^2}$

$$S_x^2 = 143,55 - 11,15^2 = 19,2275$$

$$S_x = \sqrt{S_x^2} = \sqrt{19,2275} = 4,4$$

STATISTICAL PARAMETERS
(NUMERICAL CHARACTERISTICS)
OF A SAMPLE

3*. ***The corrected root-mean-square deviation*** of a random variable is

$$S_{cor} = \sqrt{\frac{n}{n-1} \cdot S_x^2}$$

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i	0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i \cdot w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \overline{x_s}$
$x_i^2 \cdot w_i$	2,5	9,8	35	56,25	40	143,55	$= \overline{x_s^2}$

$$S_x = \sqrt{S_x^2} = \sqrt{19,2275} = 4,4$$

$$S_{cor} = \sqrt{\frac{n}{n-1} \cdot S_x^2} = \sqrt{\frac{20}{20-1} \cdot 19,2275} =$$

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i	0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i \cdot w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \bar{x}_s$
$x_i^2 \cdot w_i$	2,5	9,8	35	56,25	40	143,55	$= \overline{x_s^2}$

$$S_x = \sqrt{S_x^2} = \sqrt{19,2275} = 4,4$$

$$S_{cor} = \sqrt{\frac{n}{n-1} \cdot S_x^2} = \sqrt{\frac{20}{20-1} \cdot 19,2275} = 4,5$$

STATISTICAL PARAMETERS (DSS)
(NUMERICAL CHARACTERISTICS)
OF A SAMPLE

4. **The median** Me may not be a uniquely determined point. The median of a sample is

$$M_e = \begin{cases} x_{m+1}, & \text{if } k = 2m + 1 \\ \frac{x_{m+1} + x_m}{2}, & \text{if } k = 2m \end{cases}$$

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i 0	0,1	0,3	0,65	0,9	1		
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \overline{x_s}$
$x_i^2 w_i$	2,5	9,8	35	56,25	40	143,55	$= \overline{x_s^2}$

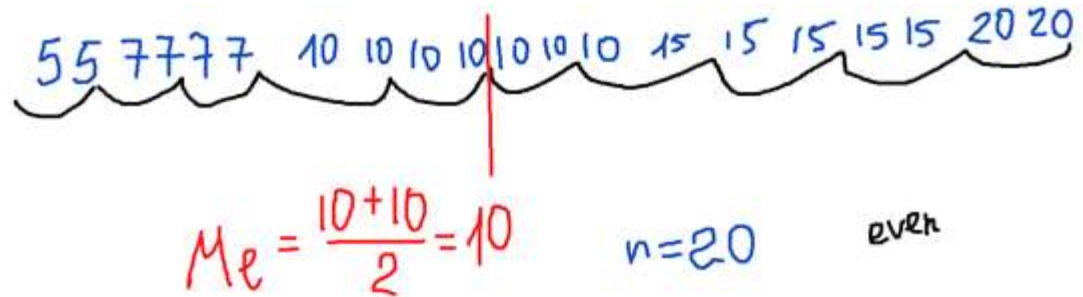
$$M_e = ?$$

$$M_e = \begin{cases} x_{m+1}, & \text{if } k = 2m + 1 \\ \frac{x_{m+1} + x_m}{2}, & \text{if } k = 2m \end{cases}$$

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i	0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \overline{x_s}$
$x_i^2 w_i$	2,5	9,8	35	56,25	40	143,55	$= \overline{x_s^2}$

$M_e = 10$



STATISTICAL PARAMETERS
(NUMERICAL CHARACTERISTICS)
OF A SAMPLE

5. **The mode** is the data value that occurs with greatest frequency. It is denoted by M_o , i.e.

$$M_o = x_i \left(m_i = \max_{1 \leq i \leq k} \right)$$

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i 0	0,1	0,3	0,65	0,9	1		
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \overline{x_s}$
$x_i^2 w_i$	2,5	9,8	35	56,25	40	143,55	$= \overline{x_s^2}$

$$M_o = ?$$

$$M_o = x_i \left(m_i = \max_{1 \leq i \leq k} \right)$$

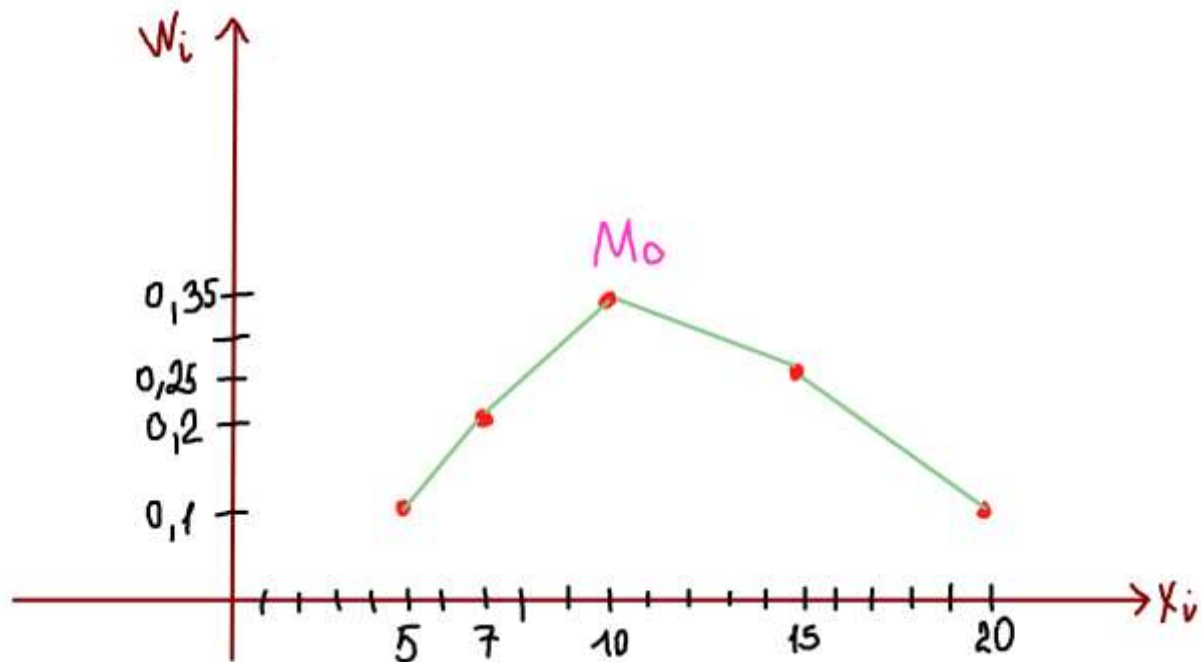
EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i	0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \overline{x_s}$
$x_i^2 w_i$	2,5	9,8	35	56,25	40	143,55	$= \overline{x_s^2}$

$$M_o = 10$$

The distribution polygon and the mode M_o

x_i	5	7	10	15	20	Sum
m_i	2	4	7	5	2	20
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1



STATISTICAL PARAMETERS
(NUMERICAL CHARACTERISTICS)
OF A SAMPLE

6. Range

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

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i	0	0,1	0,3	0,65	0,9	1	
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \overline{x_s}$
$x_i^2 w_i$	2,5	9,8	35	56,25	40	143,55	$= \overline{x_s^2}$

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

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i 0	0,1	0,3	0,65	0,9	1		
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \overline{x_s}$
$x_i^2 w_i$	2,5	9,8	35	56,25	40	143,55	$= \overline{x_s^2}$

$$R = x_{\max} - x_{\min} = 20 -$$

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i 0	0,1	0,3	0,65	0,9	1		
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \overline{x_s}$
$x_i^2 w_i$	2,5	9,8	35	56,25	40	143,55	$= \overline{x_s^2}$

$$R = x_{\max} - x_{\min} = 20 - 5 =$$

EXAMPLE

x_i	5	7	10	15	20	Sum	
m_i	2	4	7	5	2	20	
w_i	0,1	0,2	0,35	0,25	0,1	1	
F_i 0	0,1	0,3	0,65	0,9	1		
$x_i w_i$	0,5	1,4	3,5	3,75	2	11,15	$= \overline{x_s}$
$x_i^2 w_i$	2,5	9,8	35	56,25	40	143,55	$= \overline{x_s^2}$

$$R = x_{\max} - x_{\min} = 20 - 5 = 15$$