

# Elementy statystyki

Dla określonego zbioru danych musimy umieć obliczyć: średnią, medianę, modę, rozstęp (range), rozstęp ćwiartkowy (interquartile range).

# Średnia arytmetyczna

Dla danego zbioru danych liczbowych średnia arytmetyczna to suma wartości danych podzielona przez ich liczbę.

# Średnia arytmetyczna

Dla danego zbioru danych liczbowych średnia arytmetyczna to suma wartości danych podzielona przez ich liczbę.

Przykład. Oblicz średnią arytmetyczną z liczb: 1,4,8,4,4,2,9,6,7.

# Średnia arytmetyczna

Dla danego zbioru danych liczbowych średnia arytmetyczna to suma wartości danych podzielona przez ich liczbę.

Przykład. Oblicz średnią arytmetyczną z liczb: 1,4,8,4,4,2,9,6,7.

$$\mu = \frac{1 + 4 + 8 + 4 + 4 + 2 + 9 + 6 + 7}{9} = \frac{45}{9} = 5$$

# Mediana

Dla danego zbioru danych liczbowych to wartość w uporządkowanym rosnąco szeregu, powyżej i poniżej której znajduje się jednakowa liczba danych.

Przykład. Oblicz medianę z liczb: 1,4,8,4,4,2,9,6,7.

# Mediana

Dla danego zbioru danych liczbowych to wartość w uporządkowanym rosnąco szeregu, powyżej i poniżej której znajduje się jednakowa liczba danych.

Przykład. Oblicz medianę z liczb: 1,4,8,4,4,2,9,6,7.

Porządkujemy rosnąco: 1,2,4,4,4,6,7,8,9

# Mediana

Dla danego zbioru danych liczbowych to wartość w uporządkowanym rosnąco szeregu, powyżej i poniżej której znajduje się jednakowa liczba danych.

Przykład. Oblicz medianę z liczb: 1,4,8,4,4,2,9,6,7.

Porządkujemy rosnąco: 1,2,4,4,4,6,7,8,9

Mediana wynosi 4. Tyle samo liczb jest powyżej i poniżej.



# Mediana

Jeśli liczba danych jest parzysta, to mediana jest średnią arytmetyczną środkowych wartości.

Przykład. Oblicz medianę z liczb: 1,4,8,4,4,2,9,6,7,10.

# Mediana

Jeśli liczba danych jest parzysta, to mediana jest średnią arytmetyczną środkowych wartości.

Przykład. Oblicz medianę z liczb: 1,4,8,4,4,2,9,6,7,10.

Porządkujemy rosnąco: 1,2,4,4,4,6,7,8,9,10

# Mediana

Jeśli liczba danych jest parzysta, to mediana jest średnią arytmetyczną środkowych wartości.

Przykład. Oblicz medianę z liczb: 1,4,8,4,4,2,9,6,7,10.

Porządkujemy rosnąco: 1,2,4,4,4,6,7,8,9,10

Mediana =  $\frac{4+6}{2} = 5$ . Znow tylko samo wartości jest powyżej i poniżej.

# Moda

Moda to najczęściej występująca wartość.

Przykład. Oblicz modę z liczb: 1,4,8,4,4,2,9,6,7,10.

Moda to najczęściej występująca wartość.

Przykład. Oblicz modę z liczb: 1,4,8,4,4,2,9,6,7,10.

Moda wynosi 4, gdyż 4 występuje najczęściej.

# Rozstęp

Rozstęp to różnica między największą a najmniejszą wartością.  
Przykład. Oblicz rozstęp liczb: 1,4,8,4,4,2,9,6,7.

# Rozstęp

Rozstęp to różnica między największą a najmniejszą wartością.

Przykład. Oblicz rozstęp liczb: 1,4,8,4,4,2,9,6,7.

$$\text{Rozstęp} = 9 - 1 = 8.$$

## Kwartyle

Mediana dzieli zbiór danych na dwie równe połowy. Dolny kwartył  $Q_1$  to mediana pierwszej połowy danych. Górny kwartył  $Q_3$  to mediana drugiej połowy danych.  $Q_1$  dzieli dane w stosunku 1 : 3,  $Q_3$  dzieli dane w stosunku 3 : 1.

Przykład. Oblicz  $Q_1$  i  $Q_3$  liczb: 1,4,8,4,4,2,9,6,7.



## Kwartyle

Mediana dzieli zbiór danych na dwie równe połowy. Dolny kwartył  $Q_1$  to mediana pierwszej połowy danych. Górny kwartył  $Q_3$  to mediana drugiej połowy danych.  $Q_1$  dzieli dane w stosunku 1 : 3,  $Q_3$  dzieli dane w stosunku 3 : 1.

Przykład. Oblicz  $Q_1$  i  $Q_3$  liczb: 1,4,8,4,4,2,9,6,7.

Porządkujemy rosnąco: 1,2,4,4,4,6,7,8,9

## Kwartyle

Mediana dzieli zbiór danych na dwie równe połowy. Dolny kwartył  $Q_1$  to mediana pierwszej połowy danych. Górny kwartył  $Q_3$  to mediana drugiej połowy danych.  $Q_1$  dzieli dane w stosunku 1 : 3,  $Q_3$  dzieli dane w stosunku 3 : 1.

Przykład. Oblicz  $Q_1$  i  $Q_3$  liczb: 1,4,8,4,4,2,9,6,7.

Porządkujemy rosnąco: 1,2,4,4,4,6,7,8,9

Obliczamy medianę dla zbioru 1,2,4,4.  $Q_1 = \frac{2+4}{2} = 3$ .

# Kwartyle

Mediana dzieli zbiór danych na dwie równe połowy. Dolny kwartył  $Q_1$  to mediana pierwszej połowy danych. Górny kwartył  $Q_3$  to mediana drugiej połowy danych.  $Q_1$  dzieli dane w stosunku 1 : 3,  $Q_3$  dzieli dane w stosunku 3 : 1.

Przykład. Oblicz  $Q_1$  i  $Q_3$  liczb: 1,4,8,4,4,2,9,6,7.

Porządkujemy rosnąco: 1,2,4,4,4,6,7,8,9

Obliczamy medianę dla zbioru 1,2,4,4.  $Q_1 = \frac{2+4}{2} = 3$ .

Obliczamy medianę dla zbioru 6, 7, 8, 9.  $Q_3 = \frac{7+8}{2} = 7.5$ .

## Kwartyle

Mediana dzieli zbiór danych na dwie równe połowy. Dolny kwartył  $Q_1$  to mediana pierwszej połowy danych. Górny kwartył  $Q_3$  to mediana drugiej połowy danych.  $Q_1$  dzieli dane w stosunku 1 : 3,  $Q_3$  dzieli dane w stosunku 3 : 1.

Przykład. Oblicz  $Q_1$  i  $Q_3$  liczb: 1,4,8,4,4,2,9,6,7.

Porządkujemy rosnąco: 1,2,4,4,4,6,7,8,9

Obliczamy medianę dla zbioru 1,2,4,4.  $Q_1 = \frac{2+4}{2} = 3$ .

Obliczamy medianę dla zbioru 6, 7, 8, 9.  $Q_3 = \frac{7+8}{2} = 7.5$ .

Zauważmy, że poniżej 3 są dwie liczby, a powyżej 6 (czyli stosunek 1 : 3). Analogicznie, poniżej 7.5 jest 6 liczb, a powyżej 2 (stosunek 3 : 1).

## Rozstęp ćwiartkowy

Rozstęp ćwiartkowy  $IQR$  to różnica między górnym a dolnym kwartylem.

$$IQR = Q_3 - Q_1.$$

Przykład. Oblicz  $IQR$  liczb: 1,4,8,4,4,2,9,6,7,10.

## Rozstęp ćwiartkowy

Rozstęp ćwiartkowy  $IQR$  to różnica między górnym a dolnym kwartyłem.

$$IQR = Q_3 - Q_1.$$

Przykład. Oblicz  $IQR$  liczb: 1,4,8,4,4,2,9,6,7,10.

Najpierw obliczamy  $Q_1$  i  $Q_3$ .

## Rozstęp ćwiartkowy

Rozstęp ćwiartkowy  $IQR$  to różnica między górnym a dolnym kwartylem.

$$IQR = Q_3 - Q_1.$$

Przykład. Oblicz  $IQR$  liczb: 1,4,8,4,4,2,9,6,7,10.

Najpierw obliczamy  $Q_1$  i  $Q_3$ . Porządkujemy rosnąco i dzielimy medianą na pół.

## Rozstęp ćwiartkowy

Rozstęp ćwiartkowy  $IQR$  to różnica między górnym a dolnym kwartylem.

$$IQR = Q_3 - Q_1.$$

Przykład. Oblicz  $IQR$  liczb: 1,4,8,4,4,2,9,6,7,10.

Najpierw obliczamy  $Q_1$  i  $Q_3$ . Porządkujemy rosnąco i dzielimy medianą na pół.

$Q_1$  to mediana ze zbioru 1,2,4,4,4. Czyli  $Q_1 = 4$ .



## Rozstęp ćwiartkowy

Rozstęp ćwiartkowy  $IQR$  to różnica między górnym a dolnym kwartylem.

$$IQR = Q_3 - Q_1.$$

Przykład. Oblicz  $IQR$  liczb: 1,4,8,4,4,2,9,6,7,10.

Najpierw obliczamy  $Q_1$  i  $Q_3$ . Porządkujemy rosnąco i dzielimy medianą na pół.

$Q_1$  to mediana ze zbioru 1,2,4,4,4. Czyli  $Q_1 = 4$ .

$Q_3$  to mediana ze zbioru 6,7,8,9,10. Czyli  $Q_3 = 8$ .

## Rozstęp ćwiartkowy

Rozstęp ćwiartkowy  $IQR$  to różnica między górnym a dolnym kwartylem.

$$IQR = Q_3 - Q_1.$$

Przykład. Oblicz  $IQR$  liczb: 1,4,8,4,4,2,9,6,7,10.

Najpierw obliczamy  $Q_1$  i  $Q_3$ . Porządkujemy rosnąco i dzielimy medianą na pół.

$Q_1$  to mediana ze zbioru 1,2,4,4,4. Czyli  $Q_1 = 4$ .

$Q_3$  to mediana ze zbioru 6,7,8,9,10. Czyli  $Q_3 = 8$ .

$$IQR = Q_3 - Q_1 = 8 - 4 = 4$$

# Przykład

Oblicz wszystkie wymienione parametry statystyczne dla zbioru:

2, 5, 6, 2, 3, 5, 2, 1, 2, 7, 2, 5

## Przykład

Oblicz wszystkie wymienione parametry statystyczne dla zbioru:

2, 5, 6, 2, 3, 5, 2, 1, 2, 7, 2, 5

Średnia arytmetyczna.

## Przykład

Oblicz wszystkie wymienione parametry statystyczne dla zbioru:

2, 5, 6, 2, 3, 5, 2, 1, 2, 7, 2, 5

Średnia arytmetyczna.  $\mu = \frac{2+5+6+2+3+5+2+1+2+7+2+5}{12} = \frac{42}{12} = 3.5$

## Przykład

Oblicz wszystkie wymienione parametry statystyczne dla zbioru:

2, 5, 6, 2, 3, 5, 2, 1, 2, 7, 2, 5

Średnia arytmetyczna.  $\mu = \frac{2+5+6+2+3+5+2+1+2+7+2+5}{12} = \frac{42}{12} = 3.5$

Moda

## Przykład

Oblicz wszystkie wymienione parametry statystyczne dla zbioru:

2, 5, 6, 2, 3, 5, 2, 1, 2, 7, 2, 5

Średnia arytmetyczna.  $\mu = \frac{2+5+6+2+3+5+2+1+2+7+2+5}{12} = \frac{42}{12} = 3.5$

Moda = 2.

# Przykład

Oblicz wszystkie wymienione parametry statystyczne dla zbioru:

2, 5, 6, 2, 3, 5, 2, 1, 2, 7, 2, 5

Średnia arytmetyczna.  $\mu = \frac{2+5+6+2+3+5+2+1+2+7+2+5}{12} = \frac{42}{12} = 3.5$

Moda = 2.

Mediana.



## Przykład

Oblicz wszystkie wymienione parametry statystyczne dla zbioru:

2, 5, 6, 2, 3, 5, 2, 1, 2, 7, 2, 5

Średnia arytmetyczna.  $\mu = \frac{2+5+6+2+3+5+2+1+2+7+2+5}{12} = \frac{42}{12} = 3.5$

Moda = 2.

Mediana. Porządkujemy rosnąco: 1, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 5, 5, 5, 6, 7

## Przykład

Oblicz wszystkie wymienione parametry statystyczne dla zbioru:

2, 5, 6, 2, 3, 5, 2, 1, 2, 7, 2, 5

Średnia arytmetyczna.  $\mu = \frac{2+5+6+2+3+5+2+1+2+7+2+5}{12} = \frac{42}{12} = 3.5$

Moda = 2.

Mediana. Porządkujemy rosnąco: 1, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 5, 5, 5, 6, 7

Mediana =  $\frac{2+3}{2} = 2.5$

## Przykład

Oblicz wszystkie wymienione parametry statystyczne dla zbioru:

2, 5, 6, 2, 3, 5, 2, 1, 2, 7, 2, 5

# Przykład

Oblicz wszystkie wymienione parametry statystyczne dla zbioru:

2, 5, 6, 2, 3, 5, 2, 1, 2, 7, 2, 5

Rozstęp

## Przykład

Oblicz wszystkie wymienione parametry statystyczne dla zbioru:

2, 5, 6, 2, 3, 5, 2, 1, 2, 7, 2, 5

$$\text{Rozstęp} = 7 - 1 = 6$$

# Przykład

Oblicz wszystkie wymienione parametry statystyczne dla zbioru:

2, 5, 6, 2, 3, 5, 2, 1, 2, 7, 2, 5

$$\text{Rozstęp} = 7 - 1 = 6$$

Kwartyle

## Przykład

Oblicz wszystkie wymienione parametry statystyczne dla zbioru:

2, 5, 6, 2, 3, 5, 2, 1, 2, 7, 2, 5

$$\text{Rozstęp} = 7 - 1 = 6$$

Kwartyle

Kwartyl dolny to mediana ze zbioru 1, 2, 2, 2, 2, 2, czyli  $Q_1 = \frac{2+2}{2} = 2$ .

Kwartyl górny to mediana ze zbioru 3, 5, 5, 5, 6, 7, czyli  $Q_3 = \frac{5+5}{2} = 5$ .

## Przykład

Oblicz wszystkie wymienione parametry statystyczne dla zbioru:

2, 5, 6, 2, 3, 5, 2, 1, 2, 7, 2, 5

$$\text{Rozstęp} = 7 - 1 = 6$$

Kwartyle

Kwartyl dolny to mediana ze zbioru 1, 2, 2, 2, 2, 2, czyli  $Q_1 = \frac{2+2}{2} = 2$ .

Kwartyl górny to mediana ze zbioru 3, 5, 5, 5, 6, 7, czyli  $Q_3 = \frac{5+5}{2} = 5$ .

Rozstęp ćwiartkowy



## Przykład

Oblicz wszystkie wymienione parametry statystyczne dla zbioru:

2, 5, 6, 2, 3, 5, 2, 1, 2, 7, 2, 5

$$\text{Rozstęp} = 7 - 1 = 6$$

Kwartyle

Kwartyl dolny to mediana ze zbioru 1, 2, 2, 2, 2, 2, czyli  $Q_1 = \frac{2+2}{2} = 2$ .

Kwartyl górny to mediana ze zbioru 3, 5, 5, 5, 6, 7, czyli  $Q_3 = \frac{5+5}{2} = 5$ .

$$\text{Rozstęp ćwiartkowy } IQR = Q_3 - Q_1 = 5 - 2 = 3.$$

Na wejściówkę trzeba umieć rozwiązać obliczyć powyższe parametry dla danego zbioru wartości.

W razie jakichkolwiek pytań, proszę pisać na [T.J.Lechowski@gmail.com](mailto:T.J.Lechowski@gmail.com).