# Izračunate srednje vrijednosti

## ARITMETIČKA SREDINA



Srednje vrijednosti – aritmetička sredina

Jedan od najvažnijih pokazatelja numeričkih karakteristika serija je srednja vrijednost.

To je vrijednost obilježja koja, pod datim mjerilima, reprezentuje čitav skup i omogućava upoređenje između različitih skupova.

Srednje vrijednosti se koriste za sažimanje strukture skupa i za karakterisanje njegove dinamike.



Srednje vrijednosti – aritmetička sredina

- ❑ Izračunate srednje virjednosti
- ❑ Pozicione srednje virjednosti



Srednje vrijednosti – aritmetička sredina

**Izračunate srednje virjednosti:**

- ❑ Aritmetička sredina
- ❑ Geometrijska sredina
- ❑ Harmonijska sredina
- ❑ Kvadratna sredina



Srednje vrijednosti – aritmetička sredina

**Pozicione srednje virjednosti:**

- ❑ Modus
- ❑ Medijana



Aritmetička sredina – negrupisani podaci

**Aritmetička sredina dobija se kada se zbir svih vrijednosti obilježja podijeli njihovim brojem.**

Ako je posmatrano obilježje **X**, a njegove vrijednosti **X1, X2...Xn**, njihov broj **N**, aritmetička sredina skupa, koju označavamo (iks bar) :

Srednje vrijednosti – aritmetička sredina

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \ldots + X_N}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{N} X_i}{N}$$



Srednje vrijednosti – aritmetička sredina

**U statističkim istraživanjima najčešće se susrećemo sa većim brojem vrijednosti podataka i njihovim različitim frekvencijama, to jest sa grupisanim podacima u vidu rasporeda frekvencija.**

**U tom slučaju moramo uzeti u obzir i i razlike u frekvencijama, pri izračunavanju aritmetičke sredine.**

**Označimo različite vrijednosti obilježja sa X1, X2, ...,Xn, a njihove odgovarajuće frekvencije sa f1, f2,..., fn, pa će aritmetička sredina skupa biti:**



Srednje vrijednosti – aritmetička sredina

$$\bar{X} = \frac{X_1 f_1 + X_2 f_2 + \ldots + X_n f_n}{f_1 + f_2 + \ldots + f_n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i f_i}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$$



Srednje vrijednosti – aritmetička sredina

$$\left\{\begin{matrix} Ponderisana \\ aritmetičra \\ sredina \end{matrix}\right\} = \bar{X} = \frac{\Sigma\, fX}{\Sigma\, f}$$

$$N = f_1 + f_2 + \ldots + f_n = \sum_{i=1}^{n} f_i$$



Srednje vrijednosti – aritmetička sredina

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{k} f_i X_i}{n}$$

$$n = f_1 + f_2 + \ldots + f_k = \sum_{i=1}^{k} f_i$$



Srednje vrijednosti – aritmetička sredina

**Aritmetička vtrijednost grupisanih podataka poznata je pod nazivom ponderisana aritmetička sredina, jer se sve vrijednosti obilježja u skupu ili uzorku uzimaju onoliko puta koliko se one javlju, to jest ponderišu se njihovim frekvencijama.**

**Srednje vrijednosti – aritmetička sredina**

Aritmetičku sredinu možemo izračunati I preko relativnih frekvencija gdje je **N = Σf,** odnosno:

$$\overline{X} = \sum_{i=1}^{n} \frac{f_i}{N} \times X_i = \sum_{i=1}^{n} p_i X_i = E(X)$$

$$\overline{X} = E(X)$$

13

**Srednje vrijednosti – aritmetička sredina**

Ako su **pi** empirijske vjerovatnoće da će slučajno promjenljiva **X**, tj. slučajno izvučeni elementi iz skupa, uzeti vrijednost obilježja **X**, tada je **aritmetička sredina jednaka očekivanoj vrijednosti prekidne slučajno promjenljive X** to jest

$$\overline{X} = E(X)$$

14

**Srednje vrijednosti – aritmetička sredina**

Kada je u pitanju neprekidna slučajna varijabla, tada se umjesto Σ koristi znak integrala ∫, pa je aritmetička sredina količnik od integrala (sa granicama - ∞, +∞) umnožaka elementarnih vjerovatnoća f (X) sa vrijednostima $X_i$ i integrala elementarnih vjerovatnoća

$$\int_{-\infty}^{+\infty} f(X)dX$$

$$\overline{X} = \frac{\int_{-\infty}^{+\infty} Xf(X)dX}{\int_{-\infty}^{+\infty} f(X)dX} = \int_{-\infty}^{+\infty} Xf(X)dX$$

15

**Srednje vrijednosti – aritmetička sredina**

**Osobine aritmetičke sredine:**

1. **Aritmetička sredina veća je od najmanje i manja od najveće vrijednosti posmatranog obilježja.**

$$X_1 \le \overline{X} \le X_k$$

16

**Srednje vrijednosti – aritmetička sredina**

**2. Aritmetička vrijednost se izjednačava sa vrijednostima obilježja, kada su one međusobno jednake.**

$X_1 = X_2 = \ldots = X_k = \overline{X}$

17

**Srednje vrijednosti – aritmetička sredina**

**3. Zbir odstupanja pojedinih vrijednosti obilježja od aritmetičke sredine jednaka je nuli.**

$$\sum_{i=1}^{N} \left(X_i - \overline{X}\right) = 0$$

$$\sum_{i=1}^{N} f_i (X_i - \overline{X}) = 0$$

18

Srednje vrijednosti – aritmetička sredina

**4. Zbir kvadrata odstupanja aritmetičke sredine od pojedinih vrijednosti obilježja manji je od zbira kvadrata odstupanja bilo koje vrijednosti obilježja Xo od ostalih vrijednosti obilježja.**

$$\sum_{i=1}^{N}\left(X_i-\overline{X}\right)^2 \langle \sum_{i=1}^{N}\left(X_i-X_0\right)^2$$

19

Srednje vrijednosti – aritmetička sredina

**5. Ako su dva obilježja vezana linearnom funkcijom, tada su njihove aritmetičke sredine vezane tom istom linearnom funkcijom.**

$$y=b_0+b_1X$$

$$\overline{Y}=b_0+b_1\overline{X}$$

20