Srednje vrijednosti

Vrste srednjih vrijednosti

- **Srednje vrijednosti** ili **mjere centralne tendencije**

- **Vrste srednjih vrijednosti:**

  1. POTPUNE SREDNJE VRIJEDNOSTI
  2. POLOŽAJNE SREDNJE VRIJEDNOSTI
  3. SPECIFIČNE SREDNJE VRIJEDNOSTI

Potpune srednje vrijednosti

- **Aritmetička sredina – (A.S.) X**
  - ☑ aritmetička sredina relativnih brojeva strukture **– P**
  - ☑ aritmetička sredina relativnih brojeva koordinacije – **R**
- **Harmonijska sredina – H**
- **Geometrijska sredina – G**
- **Aritmetička sredina aritmetičkih sredina X**

Položajne srednje vrijednosti

- → **medijan – Me** (ordinalni niz)
- → **mod - Mo** (nominalni niz, ordinalni niz)

Specifične srednje vrijednosti

- → **momenti distribucije frekvencija**

Osnovne značajke srednjih vrijednosti

- Utjecaj ekstremnih obilježja na srednje vrijednosti
- Utjecaj frekvencija u distribuciji frekvencija na srednje vrijednosti
- Utjecaj svih obilježja koja su različita od srednje vrijednosti na tu srednju vrijednost
- Odnos promatrane srednje vrijednosti i drugih obilježja

Zahtjevi srednjih vrijednosti

- Mogućnost utvrđivanja srednje vrijednosti **objektivnim računskim pravilom na jedinstven način**
- Srednja vrijednost mora biti sadržana **između najmanje i najveće vrijednosti obilježja**
- Ako su **sve srednje vrijednosti obilježja jednake, i srednja vrijednost mora biti jednaka toj vrijednosti**

Aritmetička sredina

Aritmetička sredina (MEAN), $\overline{X}$, $\overline{x}$

- **prosjek**
- **N-ti dio totala**

- **vrijednosti N.O. osnovnog skupa**

  (N – broj jedinica osnovnog skupa)

  $X_1, X_2, X_i, \ldots X_N$ $\quad i=1,2,\ldots,N$

- **vrijednosti N.O. uzorka**

  (n – broj jedinica uzorka)

  $x_1, x_2, x_i, \ldots x_n$ $\quad i=1,2,\ldots n$

Aritmetička sredina osnovnog skupa

$$\bar{X} = \frac{\text{suma vrijednosti num. obilježja osnovnog skupa}}{\text{broj jedinica osnovnog skupa}} = \frac{\text{Total}}{N}$$

Aritmetička sredina uzorka

$$\bar{x} = \frac{\text{suma vrijednosti num. obilježja uzorka}}{\text{broj jedinica uzorka}} = \frac{\text{total}}{n}$$

Jednostavna aritmetička sredina

- Jednostavna, neponderirana A.S. osnovnog skupa
- Koristi se za negrupirani niz podataka

Ako obiježje X od N elemenata ima vrijednosti mjerene na svakom elementu:

$$X: \; X_1, X_2, X_3, \ldots X_N$$

$$\overline{X} = \frac{X1 + X2 + X3 + \ldots + Xk}{N} = \frac{\sum_{i=1}^{k} Xi}{N}$$

Ponderirana, vagana aritmetička sredina

- A.S. vagana frekvencijama
- Koristi se za grupirani niz podataka

Ako je zabilježeno *k* modaliteta obilježja, podaci predstavljaju distribuciju frekvencija sa:

$$\overline{X} = \frac{f1X1 + f2X2 + f3X3 + \ldots + fkXk}{f1 + f2 + f3 + \ldots + fk} = \frac{\sum_{i=1}^{k} fiXi}{\sum_{i=1}^{k} fi}$$

Ponderirana aritmetička sredina relativnih frekvencija

→ Relativne i apsolutne frekvencije su upravno proporcionalne!

- ☑ **X:** X1,X2,Xi, … , Xk

  i= 1,2, …, k

- ☑ **p:** p1,p2, pi, …, pk

  i=1,2, …, k

$$\overline{X} = \frac{p1X1 + p2X2 + piXi + \ldots + pkXk}{f1 + f2 + f3 + \ldots + fk} = \frac{\sum_{i=1}^{k} piXi}{\sum_{i=1}^{k} pi}$$

Svojstva aritmetičke sredine

1. svojstvo

Algebarski zbroj odstupanja originalnih vrijednosti numeričkog obilježja od aritmetičke sredine jednak je nuli

$$\Sigma(Xi - \overline{X}) = 0$$

2. svojstvo

Zbroj kvadrata odstupanja originalnih vrijednosti numeričkog obilježja od aritmetičke sredine jednak je minimumu

$$\Sigma(Xi - \overline{X})^2 = \text{min.}$$

3. svojstvo

Aritmetička sredina uvijek se nalazi između najmanje i najveće vrijednosti numeričkog obilježja varijable Xi

$$\mathbf{Xmin \leq X \leq Xmax}$$

4.svojstvo

Ako je vrijednost numeričke varijable Xi jednaka konstanti c, **aritmetička sredina** te varijable jednaka je konstanti c.

$$\mathbf{X = c}$$

$$\mathbf{X_1 = X_2 = \ldots = X_k = c}$$

5. svojstvo

Aritmetička sredina je sklona ekstremima

Medijan

Medijan

- Medijan (Me) je **srednja pozicijska vrijednost numeričkog obilježja ili redoslijednog obilježja**

- Medijan je srednja vrijednost redoslijednog ili numeričkog obilježja koja **elemente osnovnog skupa (statističkog niza) dijeli na dva jednaka dijela, tako da se u jednom dijelu nalaze elementi koji imaju vrijednost obilježja manju ili jednaku Me ,a u drugom dijelu se nalaze elementi koji imaju vrijednost obilježja jednaku ili veću od Me**

Određivanje medijana

Određivanje medijana moguće je kod:

- **Individualnog numeričkog obilježja**
- **Redoslijednog numeričkog obilježja**
- **Diskontinuiranog numeričkog obilježja i=1**

Izračunavanje medijana

Medijan se izračunava kod:

- **Kontinuiranog numeričkog obilježja**
- **Diskontinuiranog numeričkog obilježja gdje su razredi različiti od 1**

Grafičko određivanje medijana

Medijan se može grafički odrediti uz pomoć:

- **Kumulativnog niza "manje od"**
- **Kumulativnog niza "manje od" i kumulativnog niza "više od"**

Određivanje medijana za individualne vrijednosti

Ako je broj elemenata u skupu:

a) NEPARAN **N=(2k+1)** onda je Me=k+1

b) PARAN **N=2k** onda je Me= polusuma dva srednja elementa

POSTUPAK:

→ vrijednosti obilježja poredati po veličini

→ odrediti centralnu jedinicu

Izračunavane Me kod grupiranih vrijednosti

- Medijan se **ne može odrediti** nego se **mora izračunati** prilikom:
  - ☑ Kontinuiranog numeričkog obilježja
  - ☑ Diskontinuiranog numeričkog obilježja

    kada je i>1
- jer nije poznata vrijednost NO za svaki element, odnosno statističku jedinicu

POSTUPAK:

KORAK 1: Formirati kumulativni niz

KORAK 2: Naći N/2

KORAK 3: Odrediti medijalni razred

KORAK 4a: Uvrstiti podatke u formulu za korištenje kumulativnog niza "manje od"

$$\mathbf{Me} = \mathbf{l_1} + \frac{N/2 - \Sigma fi}{f_{\mathbf{med}}} * \mathbf{i}$$

l_1 – donja granica medijalnog razreda

Σfi – zbroj frekvencija odozgo prema dolje do medijalnog razreda

i – veličina medijalnog razreda

f_{med} – originalna frekvencija medijalnog razreda

KORAK 4b: Uvrstiti podatke u formulu za korištenje kumulativnog niza "više od"

$$\mathbf{Me = l_2 -} \frac{N/2 - \Sigma fi}{f_{\mathbf{med}}} \mathbf{* i}$$

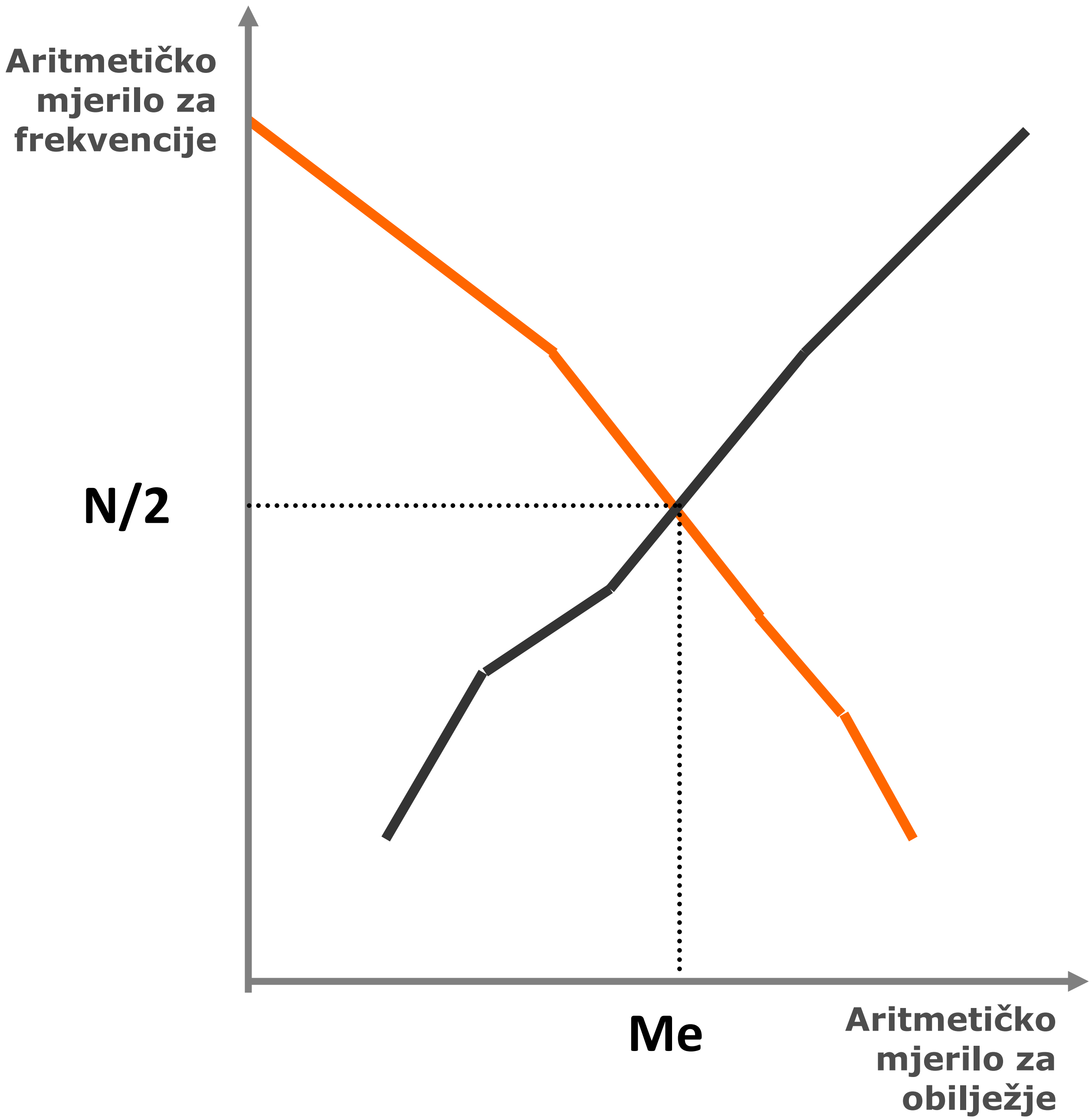
l_2 – gornja granica medijalnog razreda

Σfi – zbroj frekvencija odozgo prema dolje do medijalnog razreda

i – veličina medijalnog razreda

f_{med} – originalna frekvencija medijalnog razreda

Grafičko određivanje medijana



Uporaba medijana

- Kod **redoslijednog obilježja** medijan je prihvatljivija mjera od aritmetičke sredine

- Za **vrlo asimetrične distribucije**, te distribucije s ekstremno visokim i/ili niskim krajnjim vrijednostima

- Za **distribucije s otvorenim razredima** gdje procjena donje odnosno gornje granice bitno utječe na aritmetičku sredinu