

PRILOG 2

za IV. Razred
Zanimanje : EKONOMIST / ICA

Nastavno pismo:

NASTAVNI PREDMET

STATISTIKA

Nastavna cjelina:

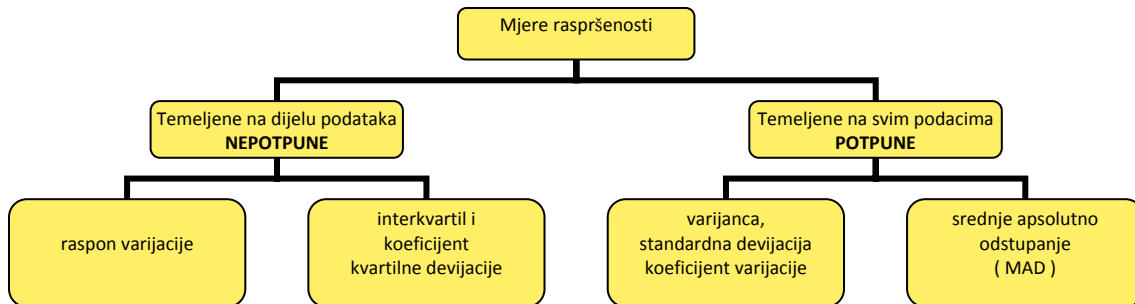
Mjere raspršenosti (disperzije)

Autor: Suzana Mikulić

Split,2009.

4. Mjere raspršenosti

Obavijest o stupnju različitosti podataka važna je za statistički opis pojave predočene statističkim nizom. Raspršenost (varijabilnost, disperzija) podataka očituje se u njihovoj različitosti. Ako su svi podaci međusobno jednaki nema raspršenosti.



4.1. Raspon varijacije

Raspon varijacije numeričkog obilježja X jednak je razlici njegove najveće i najmanje vrijednosti.

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

Primjer:

- Zadane su vrijednosti jednog numeričkog niza u kunama:
215 185 236 518 430 312

$$R = x_{\max} - x_{\min} = 518 - 185 = 333kn$$

4.2. Interkvartilni raspon

S obzirom da je raspon varijacije gruba mjera raspršenosti, računanje raspona preoblikuje se tako da uzmemo u obzir samo dio podataka. Raspon varijacije numeričkog obilježja središnjih pedeset posto članova niza zovemo **interkvartil**.

$$I_q = Q_3 - Q_1$$

Kvartili

Kvartili su vrijednosti statističkog obilježja koje statistički niz dijele na četiri jednaka dijela. Mogu se podijeliti na:

donji kvartil	Q_1
gornji kvartil	Q_3

Donji kvartil

Dijeli statistički niz na četiri jednaka dijela u omjeru 1 : 3, odnosno 25% elemenata statističkog skupa ima vrijednost obilježja manju od donjeg kvartila, a 75% elemenata statističkog skupa ima vrijednost obilježja veću od donjeg kvartila.

Gornji kvartil

Dijeli statistički niz na četiri jednaka dijela u omjeru 3 : 1, odnosno 75% elemenata statističkog skupa ima vrijednost obilježja manju od gornjeg kvartila, a 25% elemenata statističkog skupa ima vrijednost obilježja veću od gornjeg kvartila.

Koeficijent kvartilne devijacije

je relativna nepotpuna mjera raspršenosti, a računa se kao omjer interkvartila i zbroja kvartila.

$$V_q = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1}$$

Negrupirani , uređeni podaci

Primjer:

N djeljiv s 4 – trgovine tipa A prema ostvarenom dnevnom prometu u Kn

1380, 1453, 1485, 1780, 1896, 1990, 2300, 2835, 2963, 3005, 3104, 3150

N=12 djeljivo s 4

donji kvartil

$$r = \frac{N}{4} = \frac{12}{4} = 3 \quad (r+1) = 3+1 = 4$$

$$Q_1 = \frac{x_3 + x_4}{2} = \frac{1485 + 1780}{2} = 1632,5 \text{ kn}$$

25% trgovina ima ostvareni promet manji od 1632,5 kn , dok 75% trgovina ima promet veći od 1632,5 kn.

gornji kvartil

$$r = 3 \cdot \frac{N}{4} = 3 \cdot \frac{12}{4} = 9 \quad (r+1) = 9+1 = 10$$

$$Q_3 = \frac{x_9 + x_{10}}{2} = \frac{2963 + 3005}{2} = 2984 \text{ kn}$$

75% trgovina ima ostvareni dnevni promet manji od 2984 kn, dok 25% trgovina ima ostvareni promet veći od 2984 kn.

interkvartil

$$I_q = Q_3 - Q_1 = 2984 - 1632,50 = 1351,5$$

koeficijent kvartilne devijacije

$$V_q = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1} = \frac{1351,5}{4616,5} = 0,292$$

Ostvareni dnevni promet 50% trgovina tipa A varira u rasponu od 1351,5 kn, a u relativnom iznosu 0,292 ili u postocima 29,2%. Raspršenost ostvarenog dnevnog prometa središnjih 50% trgovina tipa A je umjerena.

Vježba:

N nije djeljiv s 4 – godišnje stope profita na uložena sredstva petnaest poduzetnika

1.3 4.1 4.1 4.2 4.4 4.6 5.1 5.2 5.3 5.5 5.5 5.5 5.9 6.1 7.8

odredi donji i gornji kvartil, interkvartil, koeficijent kvartilne devijacije, raspon varijacije

Ako je statistički niz grupiran u razrede

- potrebno je odrediti kumulativni niz
- za donji kvartil traži se prva frekvencija niza koja sadrži $N/4$
- za gornji kvartil traži se prva frekvencija niza koja sadrži $3N/4$
- ako je veličina razreda 1, vrijednost obilježja koja odgovara odabranoj frekvenciji kumulativnog niza je donji, odnosno gornji kvartil

Ako su veličine razreda različite od 1, donji kvartil računa se:

$$Q_1 = L_1 + \frac{\frac{N}{4} - \sum_{i=1}^q f_i}{f_{k \text{ var } t}} \cdot i$$

gornji kvartil računa se

$$Q_3 = L_1 + \frac{\frac{3N}{4} - \sum_{i=1}^q f_i}{f_{k \text{ var } t}} \cdot i$$

Primjer: Nezaposlene osobe prijavljene Hrvatskom zavodu za zapošljavanje , stanje 31.12.1997.

Godine starosti	Broj osoba	Kumulativni niz	Veličina razreda
	f_i	K_i	j_i
(14)-19	21273	21273	(5)
19-25	69923	91196	6
25-30	45176	136372	5
30-40	73172	209544	10
40-50	53948	263492	10
50-(65)	23628	287120	(15)
Ukupno:	287120	-	-

4.3.Potpune mjere raspršenosti

Varijanca, standardna devijacija i koeficijent varijacije

su mjere raspršenosti koje se temelje na razlikama numeričkog obilježja od njegove aritmetičke sredine (što je raspršenost veća, veća su i odstupanja).

Varijanca

je prosječno kvadratno odstupanje vrijednosti numeričkog obilježja od aritmetičke sredine.

za negrupirani niz
$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N x_i^2}{N} - \bar{X}^2$$

za grupirani niz
$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i^2}{\sum_{i=1}^k f_i} - \bar{X}^2$$

Standardna devijacija

je prosječno odstupanje vrijednosti numeričkog obilježja od aritmetičke sredine iskazano u istim mjernim jedinicama kao i obilježje. Računamo je kao pozitivni drugi korijen iz varijance.

Standardna devijacija –formula

za negrupirani niz

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N x_i^2}{N} - \bar{X}^2}$$

za grupirani niz

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i^2}{\sum_{i=1}^k f_i} - \bar{X}^2}$$

Koeficijent varijacije

je omjer standardne devijacije i aritmetičke sredine pomnožen sa sto, izračunavamo ga da bi se olakšalo zaključivanje o stupnju disperzije i omogućila usporedba disperzije u više nizova.

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} 100$$

Primjer: negrupirani podaci

Proizvodnja artikla A po radnim danima u jednom tjednu bila je: 110 111 114 110 112 115

Proizvodnja u tonama		Odstupanje od prosjeka
x_i	x_i^2	$(x_i - 112)$
110	12100	-2
111	12321	-1
114	12996	2
110	12100	-2
112	12544	0
115	13225	3
672	75286	0

Primjer: grupirani podaci

Kućanstva RH prema broju članova prema popisu 31.3.1991.

Broj članova kućanstava xi	Broj kućanstava u 000 fi	Stupac 2x1 fixi	Stupac 3x1 fixi2
1	275	275	275
2	346	692	1384
3	312	936	2808
4	362	1448	5792
5	142	710	3550
6	70	420	2520
7 i više	37	37*8=296	2368
Ukupno:	1544	4777	18697

Pitanja i zadaci za vježbu:

1. Što je raspršenost? _____

2. Što je raspon varijacije? _____

3. Kako određujemo kvartile i kako se tumače? _____

4. Kako se određuje interkvartil i koeficijent kvartilne devijacije? _____

5. Što je varijanca? _____

6. Što je standardna devijacija? _____

7. Broj zastoja u radnoj smjeni bio je kako slijedi:

Broj zastoja	1	2	3	4	5
Broj smjena	10	60	75	35	20

- a) odredite kvartile, interkvartil i koeficijent kvartilne devijacije
- b) Koliki je raspon varijacije?
8. Anketirani studenti Pomorskog fakulteta u Rijeci, šk.god.2003/2004. prema visini u cm

Visine u cm	Broj studenata
170-175	4
175-180	3
180-185	2
185-190	4

Izvor: anketirani studenti

- a) sastavi statističku tablicu
- b) izračunaj nepotpune i potpune mjere raspršenosti
- c) protumači izračunate vrijednosti

LITERATURA:

Hrvoje Šošić: Statistika

SADRŽAJ

4.1.Raspon varijacije.....	2
4.2.Interkvartilni raspon.....	2 - 5
4.3.Potpune mjere raspršenosti.....	5 - 7
Pitanja za vježbu.....	8
Literatura.....	9
Sadržaj.....	9