

# MERE DISPERZIJE ( VARIJABILNOSTI )

1. RASPON VARIJACIJE

2. KVARTILNO ODSTUPANJE

3. PROSEČNO ODSTUPANJE

4. STANDARDNA DEVIJACIJA

5. KORELACIJA

6. STATISTIČKI POSTUPCI PRI BAŽDARENJU

## MERE DISPERZIJE

- Pokazatelji nivoa homogenosti, odnosno nehomogenosti rezultata
- Uz srednje vrednosti najvažnije su karakteristike distribucije frekvencija i služe kao dopuna srednjoj vrednosti
- Indikator su stupnja opravdanosti da se određena srednja vrednost smatra vrednošću oko koje se grupišu rezultati
- Budući da nam srednje vrednosti ne mogu reći sve, potrebne su nam mere disperzije – RASPRŠENJA REZULTATA ili BROJ POGREŠAKA

➤ Primer :

➤ Distribucija

A	B	C
2	4	0
4	5	2
5	5	3
6	5	9
8	6	11

➤ Iako je aritmetička sredina svih triju distribucija jednaka one se razlikuju po raspršenju, tj. po disperziji podataka. U distribuciji B disperzija je vrlo mala, u distribuciji C disperzija je velika, dok je distribucija A po disperziji između te dve.

- U distribuciji B srednja vrednost je bolji pokazatelj nego u ostalima jer su podaci usko grupisani oko broja 5, tj. oko aritmetičke sredine ( A UJEDNO I MODA I MEDIJANA ). Disperzija , tj. raspršenje je ovde najmanje.
- Pitanje: gde bi bila najpotrebnija individualizacija, u kojoj distribuciji i zašto ?
- Svako meri disperzije odgovara određena srednja vrednost

### MERA DISPERZIJE

RASPON VARIJACIJE

KVARTILNO Odstupanje

PROSEČNO Odstupanje

STANDARDNA DEVIJACIJA

### SREDNJA VREDNOST

MOD

MEDIJAN

ARITMETIČKA

SREDINA

- Najjednostavnija mera srednje vrednosti jeste mod tj. vrednost sa najvećom frekvencijom. Njoj odgovara među merama disperzije RASPON VARIJACIJE, tj. ukupni raspon rezultata od najnižeg do najvišeg. Za raspon varijacije potrebna je jedna operacija oduzimanja da bi se dobio razmak između dva ekstremna rezultata.
- Medijan je srednja vrednost koja se zasniva na odbrojavanju rezultata od najnižeg do najvišeg. On je predstavljen rezultatom koji se nalazi tačno na sredini u nizu svih rezultata. Njemu odgovara kao mera disperzije KVARTILNO ODSTUPANJE.

- Ono se zasniva na odbrojavanju rezultata, samo što se ne ide za određivanjem onog koji je tačno na sredini nego se služi vrednostima koje se nalaze tačno na četvrtinama niza, tj. na prvoj i trećoj četvrtini . One se nazivaju kvartilima.
- Aritmetička sredina je srednja vrednost koja je najpouzdanija, u istraživačkom radu se najčešće primenjuje a na njenu visinu deluju vrednosti svih članova niza ( svih rezultata koje je grupa učenika postigla prilikom primene nekog instrumenta ). Sve te odlike ima i STANDARDNA DEVIJACIJA.
- Mera koja se nadovezuje na aritmetičku sredinu je PROSEČNO ODSTUPANJE – aritmetička sredina odstupanja pojedinih rezultata od aritmetičke sredine.

## RASPON VARIJACIJE ( R )

Primer: nastavnik može da kaže da mu je, kad poredi dva odeljenja u kojima radi, lakše raditi u odeljenju gde je manja razlika u znanju između najboljeg i najslabijeg učenika nego u odeljenju gde je razlika između najboljeg i najslabijeg učenika veoma velika. Time se ukazuje da postoji razlika u disperziji znanja učenika. Ukazano je i na raspon između dva ekstrema: najboljeg uspeha ( najvišeg rezultata ) i najslabijeg uspeha ( najnižeg rezultata ). Ta mera disperzije je RASPON VARIJACIJE.

**Sinonimi : totalni raspon, ukupni raspon, totalno raspršenje, ukupni opseg distribucije i sl.**

- Raspon varijacije je **BROJ RAZNIH PODATAKA KOJI SE MOGU POJAVITI OD NAJVIŠEG DO NAJNIŽEG.**
- FORMULA glasi :  
$$RV = ( X_{\max} - X_{\min} ) + 1$$
- Pretpostavlja neko numeričko vrednovanje a ne samo pridavanje brojčanih izraza pojedinim atributivnim oznakama ( npr. vrstama škola )i zato se može smatrati adekvatnom merom disperzije uz mod kao srednju vrednost tek kod podataka s ordinalne skale ( čim se nailazi na rangovanje, postoji i logična osnova za određivanje prvog i poslednjeg na osnovi tog kriterija rangovanja ).
- Skale primene : skale srazmere, intervalna , ordinalna



## KVARTILNO ODSTUPANJE (Q)

- Npr : prvi kvartil-  $Q_1$  deli sve podatke u nizu na mestu prve četvrtine ( polazeći od najnižeg do najvišeg ). Na jednoj će strani biti četvrtina najnižih rezultata, a na drugoj tri četvrtine boljih. Logično je da će drugi kvartil predstavljati zapravo medijan (  $Q_2 = M$  ) jer dve četvrtine iznose jednu polovinu.
- Medijana deli celokupnu distribuciju na dva dela, s tim da u svakom stoji jednaki broj članova niza. Pojam kvartila logički se nadovezuje na pojam medijana: kao što medijan deli članove niza na dva dela, s tim da ih u oba ima isti broj, tako ih kvartili dele na četiri dela.
- Treći kvartil (  $Q_3$  ) deliće distribuciju na tri četvrtine slabijih i na jednu četvrtinu najboljih rezultata.

## PROSEČNO ODSTUPANJE ( PO )

- Sama reč “ PROSEČNO “ logički povezuje ovu meru disperzije sa aritmetičkom sredinom kao odgovarajućom srednjom vrednošću
- Pošto sama reč “ odstupanje “ znači udaljenost od neke tačke, potrebno je najpre nju odrediti. Kao odgovarajuća tačka uzeće se aritmetička sredina, odnosno – treba izračunati odstupanje svakog pojedinog rezultata od aritmetičke sredine a zatim ta odstupanja sabrati i podeliti sa brojem rezultata. Na taj bi se način dobila **aritmetička sredina odstupanja pojedinih rezultata od aritmetičke sredine.**
- Skale primene: skale srazmere, intervalna , ordinalna

## STANDARDNA DEVIJACIJA(SD) ( $\delta$ )

- Od svih mera disperzije standardna se devijacija ne samo najčešće upotrebljava nego ima i najveće teoretsko značenje
- Neophodna kada se radi o generalizaciji podataka s uzorka na osnovni skup
- Polazi od odstupanja pojedinih rezultata od aritmetičke sredine ali se ne uzimaju u obzir predznaci jer je kvadrat svakog , pa i negativnog broja, uvek pozitivan. Zato se sva odstupanja od aritmetičke sredine kvadriraju, zbir tih kvadrata podeli s ukupnim brojem jedinica a zatim se od dobijene vrednosti izračunava drugi koren. Zato se standardna devijacija naziva i **SREDNJE KVADRATNO Odstupanje**

- SKALE u kojima se primenjuje- skala srazmere i intervalna
- **ALGORITAM ZA IZRAČUNAVANJE IZ NEGRUPISANIH PODATAKA**
  1. Podaci se srede i iz njih izračuna aritmetička sredina
  2. U sledećoj koloni izračuna se odstupanje svakog rezultata od aritmetičke sredine ( kolona X )
  3. AKO JE ZBIR TE KOLONE 0 REZULTAT JE DOBAR
  4. Kvadrira se svako odstupanje i to upiše u sledeću kolonu, tj.  $x^2$
  5. Zbir te kolone je  $\sum x^2$
  6. Unosi se u formulu i primenjuje formula

## KORELACIJA

- Korelacija – povezanost među varijablama koja se može kvantitativno izraziti
- Postoji pozitivna i negativna korelacija.
- Pozitivna – porast u jednoj varijabli prati uporedo i porast u drugoj varijabli
- Negativna- porast u jednoj varijabli prati smanjivanje u drugoj
- Nepostojanje korelacije - porast ili smanjenje u jednoj varijabli ne prati nikakva promena u drugoj varijabli
- Potpuna korelacija naziva se FUNKCIONALNOM a delimična STOHAŠTIČKOM povezanošću

- Osnovni smisao izračunavanja korelacije je uočavanje uzročno – posledičnih veza među pojavama
- Najčešće upotrebljavan indikator je PIRSONOV KOEFICIJENT KORELACIJE, poznat po simbolu  $r$

$$r_{XY} = \frac{\sum XY}{N\sigma_X\sigma_Y}$$

$\sum$  = zbir

$X$  = odstupanje svakog pojedinog rezultata u varijabli  $X$  od aritmetičke sredine te varijable

$Y$  = isto za varijablu  $Y$

$\sum xy$  = zbir umnožaka svakog  $x$  sa odgovarajućim  $y$  koji se odnosi na istu jedinicu posmatranja

$N$  = broj parova rezultata, a time i broj jedinica posmatranja

$\sigma_X$  = standardna devijacija varijable  $x$

$\sigma_Y$  = standardna devijacija varijable  $y$

## OBJAŠNJENJE:

Za svaku se jedinicu posmatranja pomnoži odstupanje rezultata od aritmetičke sredine u jednoj varijabli sa odstupanjem rezultata od aritmetičke sredine u drugoj varijabli. Zatim se ti proizvodi saberu a taj broj se podeli sa proizvodom broja jedinica posmatranja i standardne devijacije jedne i druge varijable

- Do 0,20.....neznatna korelacija, gotovo ne postoji povezanost
- Od 0,20 do 0,40....niska korelacija, postoji, no povezanost je mala
- Od 0,40 do 0,70...umerena korelacija, bitna povezanost
- Od 0,70 do 0,90...visoka korelacija, izrazita povezanost
- Od 0,90 do 1,00...veoma visoka korelacija, veoma uska povezanost



# METODE UTVRĐIVANJA KORELACIJE

1. LINEARNA KORELACIJA
2. METODA RANG – RAZLIKE
3. BISERIJSKA KORELACIJA
4. POINT – BISERIJSKA KORELACIJA
5. TETRAHORIČNA KORELACIJA
6. FI – KOEFICIJENT
7. KOEFICIJENT KONTIGENCIJE

## STATISTIČKI POSTUPCI PRI BAŽDARENJU

- IZRADA I PRIMENA SKALE DECILA I CENTILA
- IZRADA I PRIMENA SKALE  
STANDARDIZOVANOG ODSTUPANJA

**BAŽDARENJE** – međusobno upoređivanje pojedinog rezultata s lestvicom rezultata koju je na istom instrumentu postigao veći broj ispitanika koji reprezentuju celinu ( npr. svi učenici u republici )

- CENTILNE TAČKE- one tačke u distribuciji nekog većeg broja ispitanika ( koji je osnova za baždarenje ) koje je dele na stotinu delova ( procenata ) s jednakim brojem jedinica ( npr. učenika ). Svaki taj deo naziva se CENTIL.
- DECILNE TAČKE – ONE TAČKE KOJE DISTRIBUCIJU DELE NA DESET DELOVA S JEDNAKIM BROJEM JEDINICA U SVAKOM OD NJIH. SVAKI OD TIH DELOVA NAZIVA SE DECIL.

## STANDARDIZOVANO ODSTUPANJE

POKAZUJE ZA KOLIKO JE STANDARDNIH DEVIJACIJA NEKI REZULTAT VIŠI ILI NIŽI OD ARITMETIČKE SREDINE

- Primer : rezultat koji je za jednu standardnu devijaciju viši od aritmetičke sredine biće  $z$  vrednost : + 1, ako je za tri standardne devijacije niži od aritmetičke sredine, njegov  $z = -3$  , itd.