

PRIMERJAVA VEČIH ARITMETIČNIH SREDIN MED SABO: enosmerna analiza variance

as. dr. Nino RODE

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za socialno delo

1

PRIMERJAVA VEČIH ARITMETIČNIH SREDIN HKRATI

- S t-testom lahko primerjamo med sabo le dve aritmetični sredini naenkrat
- Če moramo med sabo primerjati več aritmetičnih sredin, bi jih s t-testom morali primerjati par za parom:

Število aritm. sredin	Število primerjav
2	1
3	3
4	6
5	10
10	45

2

PRIMERJAVA VEČIH ARITMETIČNIH SREDIN HKRATI

- Še večji problem: **tveganje** za napako se pri ponavljanju testov na istih podatkih **veča**

Število testov s tveganjem 5%	Verjetnost, da bo vsaj en test statistično značilen
2	9,8%
3	14,3%
4	18,5%
5	22,6%
10	40,1%

3

PRIMERJAVA VEČIH ARITMETIČNIH SREDIN HKRATI

- Analiza variance omogoča, da primerjamo več aritmetičnih sredin hkrati
- (Enosmerno) analizo variance uporabimo, če imamo več skupin, ki se med sabo sistematično razlikujejo le po enem dejavniku
- Pri analizi variance primerjamo med sabo razlike med aritmetičnimi sredinami skupin in razlike znotraj skupin
- Če je katerakoli (vsaj ena) od aritmetičnih sredin zelo različna od ostalih, dobimo statistično značilen rezultat

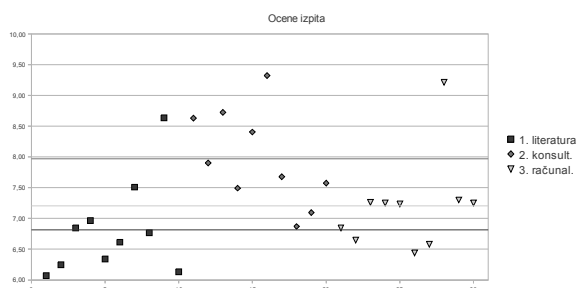
4

ANALIZA VARIANCE primer

- 30 študentk smo slučajno razvrstili v tri skupine po 10:
 - 1: študij statistike samo iz zapiskov in skript
 - 2: dodatne konsultacije z učiteljem in tutorjem
 - 3: računalniško podprto učenje z dodatnimi materiali, primeri nalog in testi
- Rezultati, ki so jih dosegle na izpitu:

											Aritm. s.
1. literatura	6,07	6,25	6,85	6,97	6,34	6,61	7,51	6,77	8,64	6,13	6,81
2. konsult.	8,63	7,90	8,73	7,49	8,41	9,33	7,68	6,87	7,09	7,57	7,97
3. računal.	6,85	6,65	7,26	7,25	7,24	6,44	6,58	9,21	7,30	7,25	7,20

ANALIZA VARIANCE primer



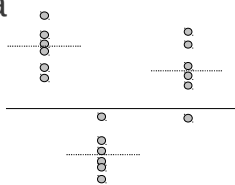
- Ali način študija vpliva na ocene?

6

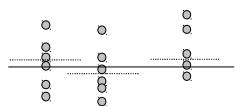
ANALIZA VARIANCE

ideja

- Če način študija vpliva na oceno, bodo povprečja skupin zelo različna



- Če pripadnost skupini ne vpliva na oceno, bodo povprečja skupin podobna povprečju celote

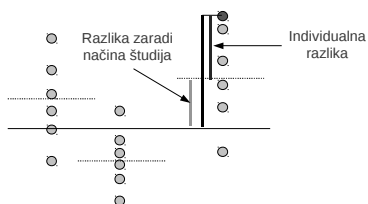


7

ANALIZA VARIANCE

ideja

- Vsak odklon od skupnega povprečja lahko razdelimo na del odklona zaradi **skupine (načina študija)** in del zaradi **drugih dejavnikov (napaka)**



- Tudi **celotno varianco** (povprečje kvadratov odklonov) lahko razdelimo na varianco zaradi skupine (načina študija) in del zaradi drugih dejavnikov (napaka)

8

ANALIZA VARIANCE

ideja

- Vsoto vseh kvadratov odklonov od skupnega povprečja (SS) lahko razdelimo na vsoto kvadratov odklonov povprečij skupin od skupnega povprečja (SST) in vsote odklonov posamičnih enot od povprečja skupine (SSE)

$$SS = SST + SSE$$

- Pri dani razpršenosti (SS) sta vpliv skupine (SST) in napaka med sabo povezani: večja ko je ena, manjša je druga

9

ANALIZA VARIANCE ideja in primer

- Moč vpliva skupine kaže **razmerje** med delom variance zaradi skupine (MST) in delom variance zaradi individualnih razlik (MSE)
- Seštevke kvadratov delimo s stopinjami prostosti, ki jih izračunamo iz števila **enot** (n) in števila **skupin** (p) (aritmetičnih sredin)

	sp	SS seštevke kvadratov	MS povprečje kvadratov	F	p
SKUPINA (obravnavana)	2 (p-1)	6,927	3,463	5,702	0,0086
NAPAKA	27 (n-p)	16,398	0,607		
SKUPNO	29 (n-1)	23,325			

ANALIZA VARIANCE primer

	Aritmetična sredina	Standardni odklon
1. literatura	6,81	0,777
2. konsultacije	7,97	0,781
3. računalniško	7,20	0,780
SKUPNO	7,33	0,897

- S tveganjem manjšim kot 0,01 ($F = 5,702$; $p = 0,0086$) lahko trdimo, da način študija vpliva na oceno. Najvišje povprečje ima skupina študentk, ki so imele dodatne konsultacije z učiteljem in tutorjem. Tudi za računalniško podprt študij kaže, da pozitivno vpliva na oceno.
