

POVEZANOST UREJENOSTNE IN DIHOTOMNE SPREMENLJIVKE

NAJ BO U UREJENOSTNA SPREMENLJIVKA
IN S DIHOTOMNA SPREMENLJIVKA, KI
ZAVZAME VREDNOSTI a IN b .

m_a = ŠTEVILO ENOT, KJER S ZAVZAME VREDNOST a

m_b = ŠTEVILO ENOT, KJER S ZAVZAME VREDNOST b

NAJ BODO x_1, x_2, \dots, x_{m_a} VREDNOSTI SPREMENLJIVKE U ,
NA ENOTAH, KJER S ZAVZAME VREDNOST a .

NAJ BODO y_1, y_2, \dots, y_{m_b} VREDNOSTI SPREMENLJIVKE U ,
NA ENOTAH, KJER S ZAVZAME VREDNOST b .

NAJ BOSTA

$$\bar{R}_x = \frac{R^U(x_1) + R^U(x_2) + \dots + R^U(x_{m_a})}{m_a}$$

W

$$\bar{R}_y = \frac{R^U(y_1) + R^U(y_2) + \dots + R^U(y_{m_b})}{m_b}$$

POVPREČNA (VEZANA) RANGA (GLEDE NA SPREMENLJIVKO U)
ZA OBE SKUPINI.

POVEZANOST MED SPREMEMLJIVKAMA U IN S MENI RANGOVNO BISEMIALNI KOEFICIENT

$$\begin{aligned}
 r_{RB} &= \frac{2 \cdot (\bar{R}_x - \bar{R}_y)}{m_u + m_l} \\
 &= \frac{2 \bar{R}_x - (m_u + m_l + 1)}{m_l} \\
 &= \frac{(m_u + m_l + 1) - 2 \bar{R}_y}{m_u}
 \end{aligned}$$

T.j. IMAMO VEČJO RANGOVNO
" "

VELJA $-1 \leq r_{RB} \leq 1$. VISJE KOT SO VREDNOSTI

x_1, x_2, \dots, x_{m_u} V RANŽIRNI VRSTI, ~~VEČJE~~ BLIŽJE
JE KOEFICIENT r_{RB} VREDNOSTI 1.

V POSRBNEH VELJA:

KOEFICIENT $r_{RB} = 1$ NATANICO TUDA, KU SO VSE VREDNOSTI
 x_1, x_2, \dots, x_{m_u} (STRAGO) VEČJE OD VSEH VREDNOSTI y_1, y_2, \dots, y_{m_l}

$r_{RB} = -1$ NATANICO TUDA, KU SO VSE VREDNOSTI

x_1, x_2, \dots, x_{m_u} (STRAGO) MANJŠE OD VSEH VREDNOSTI y_1, y_2, \dots, y_{m_l}

• VREDNOST $|r_{RB}|$ DUREKOTIHO NA ENAK NAČIN KOT
PRI TOČKOVNIH BISEMIALNIH KOEFICIENTIH.

• TUPI TUKAJ JE KOEF. r_{RB} POLOČEN DO PREDZNAKA NATANICO,
SAD LAHKO VLOGI VREDNOSTI a in b ZAMENJAMO

PRIMER

DANI SO PODATKI O OCENI PRI TESTU MATEMATIKE ŽEN SPOL ZA 16 DIJAKOV.

- (3, M) (4, M) (5, ž) (5, M)
- (5, M) (1, M) (2, ž) (3, ž)
- (4, ž) (4, ž) (4, M) (4, ž)
- (4, M) (5, M) (1, M) (2, M)

$$n_{RB} = 2$$

U = OCENA
S = SPOL

$$m_M = \text{ŠTEVILLO FANTOV} = 10$$

$$m_{\bar{z}} = \text{ŠTEVILLO PETICLET} = 6$$

$$x_1 = 3, x_2 = 4, x_3 = 5, x_4 = 5, x_5 = 1, x_6 = 4, x_7 = 4, x_8 = 5, x_9 = 1, x_{10} = 2$$

OCENE FANTOV

$$y_1 = 5, y_2 = 2, y_3 = 3, y_4 = 4, y_5 = 4, y_6 = 4$$

OCENE PETICLET

RANŽIRNA VRSTA ZA U: 1, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5

$$R^U(1) = 1.5, R^U(2) = 3.5, R^U(3) = 5.5, R^U(4) = \frac{6+12+11}{2} = 9.5, R^U(5) = 14.5$$

$$\bar{R}_y = \frac{14.5 + 3.5 + 5.5 + 3 \cdot 9.5}{6} = 8.66... = 8.\bar{6}$$

$$n_{RB} = \frac{m_M + m_{\bar{z}} + 1 - 2 \cdot \bar{R}_y}{m_M} = \frac{10 + 6 + 1 - 2 \cdot 8.\bar{6}}{10} = -\frac{1}{30} = -0.033... \approx -0.03$$

GLEDE NA NAŠO TABELO: VEZNAJNA POVEZANOST, V KORIST ŽENSKAM

PRIMER

DANI SO PODATKI O IZOBRAZBI TER SPOLU O ZAPOSLENIH V NEKEM PODJETJU.

SPOL \ IZOBRAZBA	OSNOVNOŠOLSKA IZOBRAZBA	SREDNJEŠOLSKA IZOB.	UNIVERZITETNA IZOB.	MAGISTERSKI	DIKTORAT	
Ž	1	2	10	1	0	14 = m _z
M	1	5	7	2	1	16 = m _m
	2	7	17	3	1	

$$n_{RB} = 2$$

U = IZOBRAZBA

S = SPOL

RAZREDNA VASTA ZA U:

OSM, OSM, SRED., ..., SRED, UNI, ..., UNI, MAG, MAG, MAG, DR

$$R^U(OSM) = 1.5, \quad R^U(SRED.) = \frac{2+9+1}{2} = 6, \quad R^U(UNI) = \frac{9+26+1}{2} = 18, \quad R^U(MAG) = 28, \quad R^U(DR) = 30$$

X₁, X₂, ..., X₁₄ IZOBRAZBE ŽENSK

Y₁, Y₂, ..., Y₁₆ IZOBRAZBE MOŠKIH

Avtor: Marko Orel
MathSciNet ID: 795490

$$\bar{R}_X = \frac{1 \cdot 1.5 + 2 \cdot 6 + 10 \cdot 18 + 1 \cdot 28}{14} = \frac{221.5}{14}$$

$$n_{RB} = \frac{2\bar{R}_X - (m_z + m_m + 1)}{m_m} = \frac{2 \cdot \frac{221.5}{14} - (14 + 16 + 1)}{16} = \frac{9}{224} \approx 0.04$$

GLEDE NA TABELO GLEJ ZA NEBNA TNO POVEZANOST, V KORIST ŽENSKAM

TESTIRANJE NEPOVEZANOSTI

TESTIRALI BI RADI

NA POPULACIJI

H_0 : MED SPREMENLJIVKAMA U IN S NI POVEZANOST

OZ NARAVNOSTO

H_0 : SPREMENLJIVKA U SE NA OBEH SKUPINAH POPULACIJE, KI JIH DOLOČI S , ENAKO PORAZDELJENA

ALTERNATIVNA HIPOTEZA SE LAHKO 3 OBLIK

1) PORAZDELITEV SPREMENLJIVKE U NA PRVI SKUPINI JE H_1 STOHAŠTIČNO STRUHO VEČJA OD PORAZDELITEV NA DRUGI SKUPINI

↑
tj. vrednosti x_1, x_2, \dots

↑
tj. vrednosti y_1, y_2, \dots

2) H_1 : PORAZDELITEV SPREMENLJIVKE U NA DRUGI SKUPINI JE STOHAŠTIČNO STRUHO VEČJA OD PORAZDELITEV NA PRVI SKUPINI.

3) H_1 : VEČJA 1) ALI 2)

TESTIRAMO LAHKO Z WILCOXON-MANN-WHITNEYJEVIM TESTOM, SLEDNEGA TU NE BOMO SPOMENILI (POTRPOVALI BI NOVE TABELE).

ZA POVOLJ VELEKE VZORCE GA LAHKO NAPOMESTIMO Z Z-TESTOM, KJER JE

$$Z = \sqrt{R_B} \sqrt{\frac{3 m_a m_b}{m_a + m_b + 1}}$$

PM ČENGA SE VREDNOSTI $\sqrt{R_B}$, m_a , m_b NANAŠAJO NA VZORCE.

- če je H_1 tipa 1), izvedeno enostranski z-test v desno
- če je H_1 tipa 2), $\text{—————} / \text{—————}$ levo
- če je H_1 tipa 3), izvedeno obojestranski z-test

OPOMBA:

V FORULI ZA Z SE SKRIVA KAR NEKA Približkov. DA SE JO IZBOLJŠATI, PRI ČEMER POSTANE FORULA PRVEJ BOLJ KOMPLEKSNA. TUKAJ SE BOMO ZAPOVOLJILI Z POCIČNIM Približkom / FORMULO.

POGODI ZA VZORCE

- LAHKO JE ENOSTAVEN SLEDEN VZORCE ALI PA IZ VSAKE SKUPINE IZBEREMO E.S.V. MEDPILANO VELEKOSTI m_a OZ. m_b . V SLEDNEM PRIMERU STA VZORCA MOJŠKA
- $m_a, m_b \geq 5$

PRIMER

MED GOSTI MIKROA PUNEJA SMO IZBRALI ENOSTAVEN SLUČAJEN VZOREC VELIKOSTI 57.

ZAPISALI SMO NJIHOVO IZOBRAZBO (OSNOVNOŠOLSKA, SREDNJOŠOLSKA, VISOKOŠOLSKA, UNIVERZITETNA, PODIPLOVSKA)

TER NARODNOST (SLOVENSKA, ITALIJANSKA).

	SLO	ITA	
OSN	4	1	5
SRED	20	6	26
VISOK.	2	0	2
UNI	0	10	10
PODIPL.	4	1	5
	39	18	57 = n
	m_{SLO}	m_{ITA}	

PRI $\alpha = 0.05$ BI RADI TESTIRALI

H_0 : IZOBRAZBA IN NARODNOST PRI GOSTIH PUNEJA NIŠTA POVEZANI

H_1 : IZOBRAZBA ~~SLOVENSkih~~ ITALIJANSKIH GOSTOV JE VIŠJA

Avtor: Marko Orel
MathSciNet ID: 795490

$U =$ IZOBRAZBA, $S =$ NARODNOST

MANJŠINA VRSTA ZA U: $\underbrace{OSN, \dots, OSN}_5, \underbrace{SRED, \dots, SRED}_{26}, \underbrace{VISOK, \dots, VISOK}_{20}, \underbrace{UNI, \dots, UNI}_{10}, \underbrace{PODIPL.}_{5}$

$$R^U(OSN) = 3, \quad R^U(SRED) = \frac{5 + 31 + 1}{2} = 18.5, \quad R^U(VISOK) = \frac{31 + 33 + 1}{2} = 32.5$$

$$R^U(UNI) = \frac{33 + 52 + 1}{2} = 43, \quad R^U(PODIPL) = \frac{52 + 57 + 1}{2} = 55$$

REČUNO, za \$S_0, Y_1, \dots, Y_{18}\$ izobrazbe ITA.60370V

$$\bar{R}_y = \frac{1.3 + 6 \cdot 18.5 + 10 \cdot 43 + 1.55}{18} = \frac{599}{18}$$

$$\bar{\pi}_{RB} = \frac{m_{SLO} + m_{ITA} + 1 - 2 \cdot \bar{R}_y}{39} = \frac{39 + 18 + 1 - 2 \cdot \frac{599}{18}}{39} \doteq -0.21937$$

$$Z = \bar{\pi}_{RB} \sqrt{\frac{3 \cdot m_{SLO} \cdot m_{ITA}}{m_{SLO} + m_{ITA} + 1}} \doteq -1.32$$

$$Z < -z_{1-\alpha} = -z_{0.95} \doteq -1.65$$

//

H_0 NE MORENO ZAVRNI

POVEZANOST UREJENOSTNE IN IMENSKO SPREMEMLJIVE

NA DANI POPULACIJI IMAMO UREJENOSTNO
SPREMEMLJIVO U IN IMENSKO SPREMEMLJIVO S ,
KI ZAVZAJE k RAZLIČNIH VREDNOSTI a_1, a_2, \dots, a_k .

~~ČE~~ VREDNOSTI SPREMEMLJIVE U NA DOPESTIJO
Z (VEZANIMI) RANGI, DOBIMO NOVO SPREMEMLJIVO R^U ,
KI JO LAHKO INTERMETIRAMO KOT INTERVALO.
ČE IZRAČUNAMO DELEŽ POJASNJENE VARIANCE
MED TO SPREMEMLJIVO IN SPREMEMLJIVO S ,
DOBIMO KRUSKAL-WALLISOV DELEŽ POJASNJENE
VARIANCE, KI GA OZNAČIMO Z η^2_{KW} .

PONUIMO:

MAJ BODO	$x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1m_1}$	VREDNOSTI SPREMEMLJIVE U NA ENOTAH, KIJA S ZAVZAJE VREDNOST a_1
MAJ BODO	$x_{21}, x_{22}, \dots, x_{2m_2}$	_____ / / _____ a_2
⋮	⋮	
MAJ BODO	$x_{k1}, x_{k2}, \dots, x_{km_k}$	_____ / / _____ a_k

TEPA) JE $m_1 + m_2 + \dots + m_k = n$

KOT NAJ JE \bar{R} ZNANO JE ARITMETIČNA
SREDINA ZA RANG R^U ENAKA IČAR

$$\bar{R} = \frac{n+1}{2}$$

NA) B0

$$\bar{R}_1 = \frac{R^U(x_{11}) + R^U(x_{12}) + \dots + R^U(x_{1m_1})}{m_1} = \text{povprečje (vežani) rang na enotah, ki so s favzani vrstnost } a_1$$

$$\bar{R}_2 = \frac{R^U(x_{21}) + R^U(x_{22}) + \dots + R^U(x_{2m_2})}{m_2} = \dots a_2$$

⋮

$$\bar{R}_k = \frac{R^U(x_{k1}) + R^U(x_{k2}) + \dots + R^U(x_{km_k})}{m_k} = \dots a_k$$

$\sigma = \sigma_{R^U}$ = STANARDNA DEVIACIJA ZA (VEZANI) RANGS SPRAKALSIKIE U

$$\sigma_B^2 = \frac{m_1}{n} (\bar{R}_1 - \bar{R})^2 + \frac{m_2}{n} (\bar{R}_2 - \bar{R})^2 + \dots + \frac{m_k}{n} (\bar{R}_k - \bar{R})^2$$

= POJASNJENA VARIANCA ZA RANGS

KOEFICIENTU

$$\eta_{KW}^2 = \frac{\sigma_B^2}{\sigma^2}$$

PRAVIMO KRUSKAL-WALLISOV DELEŽ POJASNJEV VARIANCE.

~~veča~~ SE KAKO VEČA $0 \leq \eta_{KW}^2 \leq 1$ IN TUPI SIKET η_{KW}^2

ENAKO INTERPRETI RANGS KOT η^2 .

PRIMER

ZA 15 NAJBOLŠIH STRELCEV V RERNEN DELU

HOKEJSKU LIGE NHL (SEZONA 2011/12) JE PODANA

DRŽAVA, IZ KATERNE JE IZMALE (RUSIJA, KANADA, ZDA, ŠVEDSKA, ČEŠKA, SLOVAŠKA):

- (1, RUS) (2, KAN) (3, KAN) (4, KAN) (5, RUS)
- (6, ZDA) (7, KAN) (8, KAN) (9, ŠVE) (10, ČEŠ)
- (11, ŠVE) (12, SVK) (13, KAN) (14, KAN) (15, SVK)

$$n_{KW} = ?$$

$$m_1 = \text{ŠTEVILO RUSOV} = 2$$

$$m_2 = \text{ŠTEVILO KANADČANOV} = 7$$

$$m_3 = \text{ŠTEVILO AMERIČANOV} = 1$$

$$m_4 = \text{ŠTEVILO ŠVEDOV} = 2$$

$$m_5 = \text{ŠTEVILO ČEHOV} = 1$$

$$m_6 = \text{ŠTEVILO SLOVAKOV} = 2$$

$$n = 15$$

Avtor: Marko Orel
MathSciNet ID: 795490

$$\bar{R} = \frac{2+11}{2} = 8$$

$$\bar{R}_1 = \frac{1+5}{2} = 3, \bar{R}_2 = \frac{2+3+4+7+8+13+14}{7} = \frac{51}{7}, \bar{R}_3 = 6, \bar{R}_4 = \frac{9+11}{2} = 10,$$

$$\bar{R}_5 = 10, \bar{R}_6 = \frac{12+15}{2} = 13.5$$

$$s_B^2 = \frac{m_1}{n} (\bar{R}_1 - \bar{R})^2 + \dots + \frac{m_6}{n} (\bar{R}_6 - \bar{R})^2 = \frac{2}{15} (3-8)^2 + \frac{7}{15} \left(\frac{51}{7} - 8\right)^2 + \frac{1}{15} (6-8)^2 + \frac{2}{15} (10-8)^2 + \frac{1}{15} (10-8)^2 + \frac{2}{15} (13.5-8)^2 = 8.671429$$

KER MI VEŽI, VEJTA $s = \sqrt{\frac{n^2-1}{12}}$ OZ. $s = \frac{n^2-1}{12} = \frac{15^2-1}{12} = 18.6$

ZATO DR
 6.2
 11.4
 6.2
 22 = 0.46

GLAVNA NA
 TABELO OHR
 ZA ZNANLO
 POVEŠANOST

PRIMER

OBISKOVALCI METEGA MUZEJA SO V VPRAŠALNIKU

ODBOVORILI, ALI SO Z OBISKOM MUZEJA ZADOVOLJNI.

- ODBOVORILI SO Z: - ZELO ZADOVOLJEN (Z.Z.)
- SREDNJE ZADOVOLJEN (S.Z.)
- NEZADOVOLJEN (N)

OBISKOVALCE SO RAZVRSTILI GLEDE NA TIP VPRAŠALNIKA, KI SO GA IZPOLNJEVALI (SLOVENSKI, ITALIJANSKI, ANGLEŠKI, NEMŠKI).

	SLO	ITA	ENG	GER	
ZELO ZADOVOLJEN	13	10	60	9	92
SREDNJE ZADOVOLJEN	23	7	26	12	68
NEZADOVOLJEN	4	2	3	1	10
	40	19	89	22	170 = n

$$M_{KW}^2 = 2$$

$$m_1 = 40$$

$$m_2 = 19$$

$$m_3 = 89$$

$$m_4 = 22$$

Avtor: Marko Orel
MathSciNet ID: 795490

RAZVRSTILNA VRSTA ZA U: $\underbrace{N, \dots, N}_{10}$, $\underbrace{SZ, \dots, SZ}_{68}$, $\underbrace{ZZ, \dots, ZZ}_{92}$

$$R^U(N) = \frac{0+10+1}{2} = 5.5, \quad R^U(SZ) = \frac{10+78+1}{2} = 44.5, \quad R^U(ZZ) = \frac{78+170+1}{2} = 124.5$$

$$\bar{R} = \frac{m+n}{2} = \frac{171}{2} = 85.5$$

$$\bar{R}_1 = \frac{4 \cdot 5.5 + 23 \cdot 44.5 + 13 \cdot 124.5}{40} = \frac{2664}{40} = 66.6, \quad \bar{R}_2 = \frac{2 \cdot 5.5 + 7 \cdot 44.5 + 10 \cdot 124.5}{19} = \frac{1567.5}{19}$$

$$\bar{R}_3 = \frac{3 \cdot 5.5 + 26 \cdot 44.5 + 60 \cdot 124.5}{89} = \frac{8643.5}{89}, \quad \bar{R}_4 = \frac{1 \cdot 5.5 + 12 \cdot 44.5 + 9 \cdot 124.5}{22} = \frac{1660}{22}$$

$$s_B^2 = \frac{n_1}{n} (\bar{R}_1 - \bar{R})^2 + \frac{n_2}{n} (\bar{R}_2 - \bar{R})^2 + \frac{n_3}{n} (\bar{R}_3 - \bar{R})^2 + \frac{n_4}{n} (\bar{R}_4 - \bar{R})^2$$

$$= \frac{40}{170} (66.6 - 85.5)^2 + \frac{19}{170} \left(\frac{1567.5}{19} - 85.5 \right)^2 + \frac{89}{170} \left(\frac{8643.5}{89} - 85.5 \right)^2 +$$

$$+ \frac{22}{170} \left(\frac{1660}{22} - 85.5 \right)^2 = 168.77902$$

$$s^2 = \frac{10.5.5^2 + 68.44.5^2 + 92.124.5^2}{170} - 85.5^2 = 1872$$

$$s_{KW}^2 = \frac{s_B^2}{s^2} = \frac{168.77902}{1872} = 0.09$$

GLEDE NA

TABELU ORIS

ZA ~~MEŠANJANO~~ RAHLO

POVEŠANOSTI

TESTIRANJE NEPOVEZANOSTI

TESTIRALI BI RADI

H_0 : MED SPREMLJIVKAMA U IN S NA POPULACIJI NI VEZAVE

OZ. NATANČNEJE

H_0 : SPREMLJIVKA U JE NA VSEH SKUPINAH POPULACIJE, KI SIH PLOČI S , ENAKO PORAZDELJENA

ALTERNATIVNA HIPOTEZA PRAVI

H_1 : PORAZDELITEV SPREMLJIVKE U JE VSAJ NA ENI SKUPINI STOHAISTIČNO STANOBO VEČJA OD PORAZDELITVE NA NEKI DRUGI SKUPINI

IZVEDENO LAHKO χ^2 -TEST S $k-1$ PROSTOSTNAMI STUJNAMI NA STATISTIKI

$$K = \frac{12}{n+1} \sigma_B^2$$

Kjer je n VELIKOST VZORCA, σ_B^2 JE POJASNJENA VARIANCA (KOVARIANCA) NA VZORCU. TOKAJ H_0 ZA VNEBO IN SPREJEMO H_1 NATANČO ZEDA), KO VELJA $K > \chi_{1-\alpha}^2(k-1)$.

Avtor: Marko Orel
MathSciNet ID: 795490

OPOMBA: V FORMULI ZA K SE SKRIVA NEKAJ PRIBLIŽKOV. DA SE JO IZBOLJŠATI, PRI ČEREN PUSTAMO FORMULA PRICES BOLI KOMPLESNA, TUKAJ SE BOMO ZAPOVOLJILI Z DOLŽNIMI PRIBLIŽKOV FORMULO.

POGOJI ZA VZORCE:

NA VSAKI SKUPINI IZBEREMO E.S.V. INDEKSIŠANE VEČIKOSTI m_i , PRI ČEREN JE $m_i \geq 5$. VZORCI SO MED SABO NEODVISNI.

PRIMER

IMAMO POPULACIJO VSEH NAHARALCEV V HOKEJSKI
 LIGI NHL (SEZONA 2019/2020 ... PO PREKINITVI ZARADI CORONA VIRUSA),
 KI SO RAZDELJENO NA 3 DELE: CENTRI, LEVA KNILA
 IN DESNA KNILA. MED CENTRI SO IZBRALI E.S.V.
 20 HOKEJISTOV. PODOBNO SO MED LEVNI KNILI IZBRALI
 E.S.V. VELIKOSTI 11, MED DESNI KNILI PA E.S.V.
 VELIKOSTI 9. ZA IGRALCE V VZORCU SO ZAPISALI
 (VSEH HOKEJISTOV)
 POLOŽAJ NA LESTVICI | GLEDE NA ~~DOSEŽENO ŠTEVILO~~
~~TOČEK~~, OPSTOJEK STRELA.

- CENTRI: 10, 19, 47, 51, 57, 70, 79, 90, 120, 243, 283, 331,
 341, 343, 414, 422, 425, 435, 553, 799
 LEVA KNILA: 25, 41, 136, 194, 262, 294, 473, 476, 586, 769, 868
 DESNA KNILA: 3, 107, 209, 225, 484, 491, 753, 822, 876

RAZPORNNA VRSTA ZA U:

- 3, 16, 19, 25, 41, 47, 51, 57, 70, 79,
 90, 107, 120, 136, 194, 209, 225, 243, 262, 283,
 294, 331, 341, 343, 414, 422, 425, 435, 473, 476,
 484, 491, 553, 586, 753, 769, 799, 822, 868, 876

Avtor: Marko Orel
 MathSciNet ID: 795490

PRI $\alpha = 0.05$ BI RADI TESTIRALI

H_0 : ~~POPULACIJA~~ TIP NAHARALCA IN POZICIJA NA LESTVICI ENO STRELA ~~VRSTA~~ POVEZANI
 H_1 : ~~POPULACIJA~~ TIP NAHARALCA IN POZICIJA NA LESTVICI ENO STRELA ~~VRSTA~~ NEPOVEZANI

$n_1 = 20$ $\bar{R}_1 = \frac{2+3+6+7+8+9+10+11+13+18+20+22+23+24+25+26+27+28+33+37}{20} = 17.6$

$n_2 = 11$ $\bar{R}_2 = \frac{4+5+14+15+19+21+29+30+34+36+39}{11} = 22.36$

$n_3 = 9$ $\bar{R}_3 = \frac{1+12+16+17+31+32+35+38+40}{9} = 24.67$

$n = 40$

$$\bar{R} = \frac{n+1}{2} = \frac{40+1}{2} = 20.5$$

$$s_B^2 = \frac{n_1}{n} (\bar{r}_1 - \bar{r})^2 + \frac{n_2}{n} (\bar{r}_2 - \bar{r})^2 + \frac{n_3}{n} (\bar{r}_3 - \bar{r})^2 =$$

$$= \frac{20}{40} (17.6 - 20.5)^2 + \frac{11}{40} \left(\frac{246}{11} - 20.5 \right)^2 + \frac{9}{40} \left(\frac{222}{9} - 20.5 \right)^2 = 9.06636$$

$$K = \frac{12}{n+1} s_B^2 \stackrel{\substack{\uparrow \\ n=40}}{=} 2.65$$

$$k=3$$

$$K \stackrel{?}{=} \chi_{1-\alpha}^2 (k-1) \stackrel{\downarrow}{=} \chi_{0.95}^2 (2) \stackrel{\substack{\uparrow \\ \text{TABLET}}}{=} 5.991$$

H_0 НЕ МОЖНО ЗАВЕРТИ, ~~100~~