

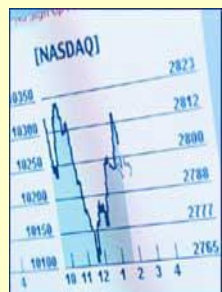


Uvod u neparametarske testove

Predavač: Dr Mirko Savić

savicmirko@ef.uns.ac.rs

www.ef.uns.ac.rs



Hi-kvadrat testovi

$$\chi^2$$

Koristi se za upoređivanje dve serije frekvencija.

Vrste χ^2 testa:

- test značajnosti proporcije,
- test prilagođenosti (aproksimacije) empirijskog rasporeda teorijskom rasporedu,
- test nezavisnosti obeležja (homogenosti skupa).

Izračunava se vrednost: χ_0^2

Tablična vrednost: $\chi_{(\alpha;r)}^2$

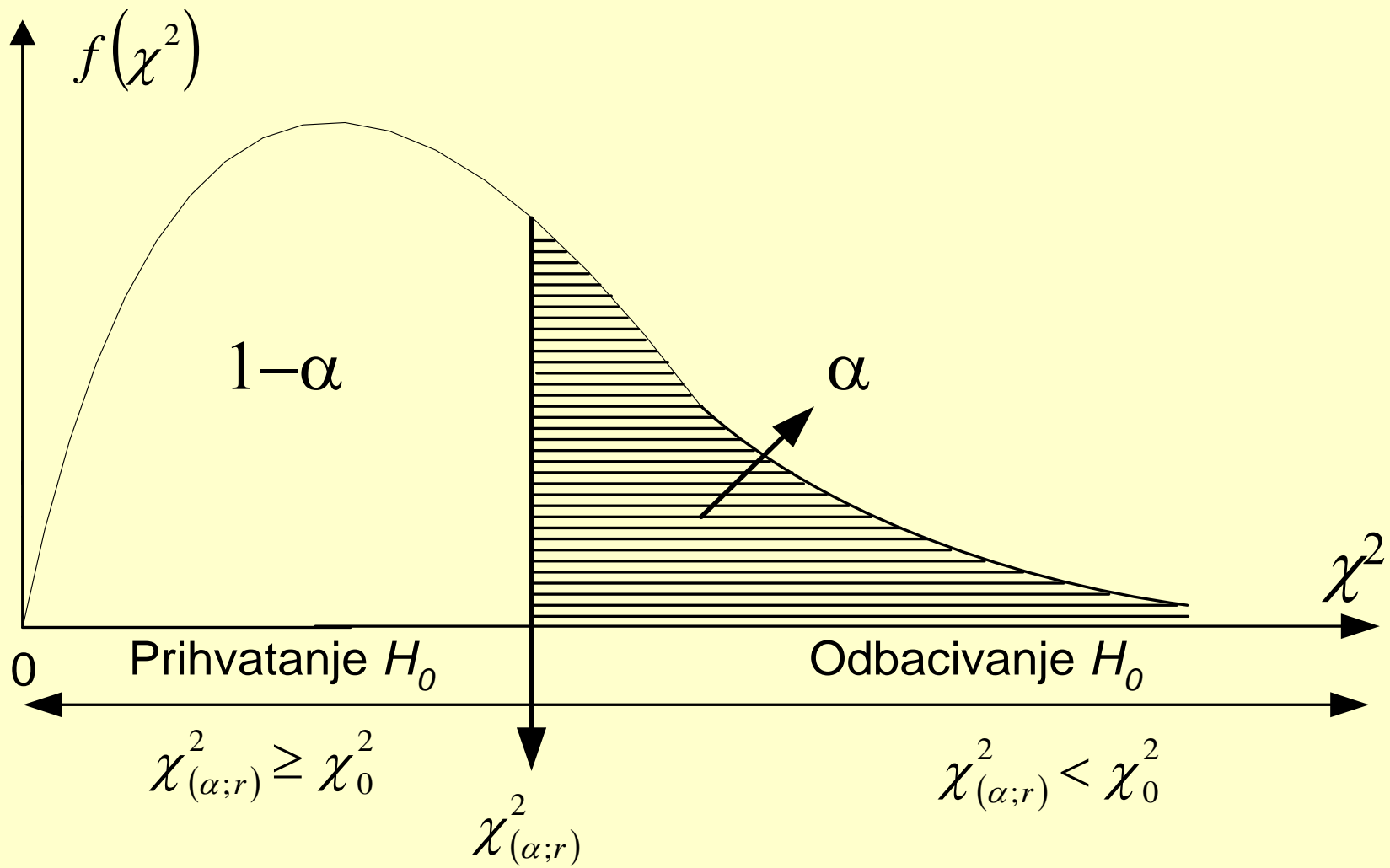
$$\chi_0^2 \leq \chi_{(\alpha;r)}^2 \cdot$$

Nulta hipoteza H_0 se prihvata. Ne postoje statistički značajne razlike između teorijskih i empirijskih frekvencija.

$$\chi_0^2 > \chi_{(\alpha;r)}^2 \cdot$$

Nulta hipoteza H_0 se odbacuje. Postoje statistički značajne razlike između teorijskih i empirijskih frekvencija.

Grafički prikaz:



Oblasti prihvatanja i odbacivanja nulte hipoteze H_0

Ocena značajnosti razlike originalnih frekvencija i teorijskih frekvencija

$$f_i \quad f_i^{(t)}$$

Broj grupa u empirijskom rasporedu mora biti $m > 2$.

$f_i^{(t)} > 5$ Sve teorijske frekvencije moraju biti veće od 5! Ako nisu, spajaju se sa susednom!

SOT-233 Hi kvadrat test – Test značajnosti proporcije

SOT-022 K:4-15 Hi kvadrat test značajnosti proporcije

χ^2

Test prilagođenosti (aproksimacije)
empirijskog rasporeda teorijskom
rasporedu

Testiranje prilagođenosti nekom teorijskom rasporedu.

Broj stepeni slobode:

- za normalni raspored $r=m-3$
- za binomni i Puasonov raspored $r=m-2$.

χ^2 Test homogenosti skupa (nezavisnosti obeležja)

Proverava se razlika između više različitih skupova.

Formulišu se sledeće hipoteze:

H_0 : Svi uzorci pripadaju istom osnovnom skupu.

H_1 : Bar jedan uzorak ne pripada osnovnom skupu.

Broj stepeni slobode: $r=(m-1) (k-1)$

m – broj redova; k – broj kolona u tabeli kontingencije

Koeficijent kontingencije:

$$C = \sqrt{\frac{\chi_0^2}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^k f_{ij} + \chi_0^2}}$$

Vrednost koeficijenta u intervalu $0 \leq C \leq 1$

SOT-079 K:4-18 Hi kvadrat test nezavisnosti obeležja

SOT-234 Hi kvadrat test – Test homogenosti skupa

SOT-028 K:4-17 Hi kvadrat test homogenosti skupa

SOT-078; K(05)z 4-15 Hi-kvadrat test homogenosti

SOT-075; K(05)z 4-16 Hi-kvadrat test proporcije

Test na osnovu predznaka (Sign-test)

Analiza promena vrednosti obeležja na istim uzorcima u ponovljenim posmatranjima (zavisni uzorci).

Uglavnom se koristi kod ordinalnih obeležja.

Nulta hipoteza može da se formuliše na jedan od sledećih načina:

$$H_0: S(+) = S(-) = 0,5,$$

1. Dvosmerni test: $H_1: S(+) \neq S(-),$

2. Jednosmerni test: $H_1: S(+) \leq S(-),$

3. Jednosmerni test: $H_1: S(+) \geq S(-),$

Postoji više načina izračunavanja! Koristićemo sledeći:

$$\text{Za } n < 30 \quad \chi_0^2 = \frac{[|S(+)-S(-)|-1]^2}{N}$$

$$\text{Za } n \geq 30 \quad \chi_0^2 = \frac{[S(+)-S(-)]^2}{N}$$

SOT-238 Test na osnovu predznaka

SOT-021 – Test na osnovu predznaka

SOT-209 – Test na osnovu predznaka

Wilcoxon-ov test ranga sa znakom

1. Provera nulte hipoteze H_0 o nepoznatoj vrednosti parametra osnovnog skupa na osnovu jednog uzorka. (Ne radimo)

2. Testiranje razlike između dva osnovna skupa, gde je ta razlika jednaka određenoj vrednosti medijane.

Uglavnom se koristi kod intervalnih obeležja.

Moguće je formulisanje hipoteza na sledeće načine:

1. Dvosmerni test: $H_0: Me = M_e^0,$

$$H_1: Me \neq M_e^0.$$

2. Jednosmerni test: $H_0: Me \geq M_e^0,$

$$H_1: Me < M_e^0.$$

3. Jednosmerni test: $H_0: Me \leq M_e^0,$

$$H_1: Me > M_e^0.$$

Dvosmerni test:

H_0 se prihvata pod uslovom: $W_D < W^+ < W_G$,

Jednosmerni test:

Ako je $H_0: M_e \geq M_e^0$

H_0 se prihvata pod uslovom: $W_D < W^+$.

Ako je $H_0: M_e \leq M_e^0$

H_0 se prihvata pod uslovom: $W^+ < W_G$.

Za $n \geq 30$:

Može se koristiti i standardizovana promenljiva u_0 .
PSPP uvek koristi normalni raspored.

SOT-239 Wilcoxon-ov test ranga sa znakom

SOT-210 Wilcoxon-ov test ranga sa znakom (gornja gr., dva uz.)

SOT-211 Wilcoxon-ov test ranga sa znakom (dve gr., dva uz.)

Friedman-ov test

Više zavisnih uzoraka u cilju ispitivanja da li svi uzorci pripadaju istom osnovnom skupu.

Neparametarska varijanta analize varijanse jednog faktora varijabiliteta.

Postavljanje hipoteza:

H_0 : Ne postoje statistički značajne razlike između kolona (blokova, posmatranja);

H_1 : Postoje statistički značajne razlike između kolona (blokova, posmatranja).



Rangiranje se vrši posebno za svaki red.

H_0 se prihvata pod uslovom:

$$Q_F < Q_{(k;n;\alpha)}, \quad \text{ili} \quad Q_F < \chi^2_{(\alpha;r)}$$

k – broj kolona; n – broj redova; $r = k-1$

Napomena: Vrednost $Q_{(k;n;\alpha)}$ se očitava iz tablice “Kritične vrednosti Q Friedman-ovog testa”. Ako to nije moguće, koristi se Hi-kvadrat distribucija.

SOT-240 Friedman-ov test

SOT-175 Z(06)21-1 Friedman-ov test

Kohranov test

Za više od dva zavisna uzorka, gde svaka jedinica u uzorku ima ili nema određenu karakteristiku (dihotomna varijabla).

H_0 se prihvata pod uslovom: $R_k < \chi^2_{(\alpha; r)}$

SOT-134 Z(06)23-1 Kohranov test

Kolmogorov-Smirnov test

Koristi se za dve vrste problema:

- za upoređivanje neprekidnog empirijskog sa neprekidnim teorijskim rasporedom,
- za testiranje da li dva uzorka čiji je raspored nepoznat pripadaju istom osnovnom skupu (ne radi se)

Neparametarski testovi (rezime)

Broj uzoraka	Odnos uzoraka	Merna skala	Neparametarski test
1	-	Nominalna	Hi-kvadrat test značajnosti proporcije
		Intervalna	Wilcoxon-ov test ranga sa znakom
2	Nezavisni	Ordinalna	Test na osnovu sume rangova
	Zavisni (usklađeni parovi)	Ordinalna	Test na osnovu predznaka
		Intervalna	Wilcoxon-ov test ranga sa znakom
		Nominalna	Hi-kvadrat test nezavisnosti obeležja i homogenosti skupa
>2	Nezavisni	Ordinalna	Kruskal-Valisov test
	Zavisni (usklađeni parovi)	Nominalna	Kohranov test
		Ordinalna	Friedman-ov test