

# NEPARAMETRIČNI TESTI

## pregledovanje tabel hi-kvadrat test

as. dr. Nino RODE

1

---

---

---

---

---

---

---

---

## Parametrični in neparametrični testi

- S pomočjo z-testa in t-testa preizkušamo domneve o parametrih
  - na vzorcih izračunamo statistike, ki nas zanimajo
  - preverjamo verjetnost, da veljajo med parametri populacije odnosi, ki jih smo jih predpostavili
- Z neparametričnimi testi preizkušamo domneve o celotnih porazdelitvah
  - v vzorcu ugotovimo določeno porazdelitev podatkov
  - preverjamo, kakšna je verjetnost, da je v populaciji porazdelitev, ki jo predpostavljamo

2

---

---

---

---

---

---

---

---

## Neparametrini testi primer luninih men

- Polna luna vpliva na obnašanje in počutje ljudi
- Ali lunine mene vplivajo na število klicev na SOS telefon?

Lunina mena	Število klicev
1	626
2	585
3	546
4	534
Skupaj	2291

3

---

---

---

---

---

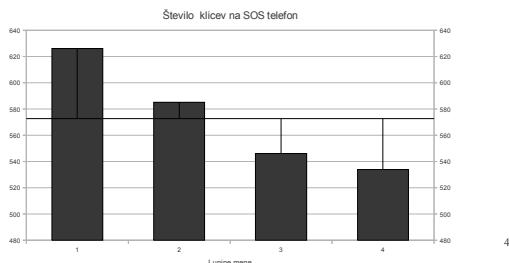
---

---

---

## Neparametrini testi primer luninih men

- Če ne ni vpliva luninih men, bi (teoretično) pričakovali, da so frekvence pri vseh menah enake, skupne razlike pa le slučajne (majhne)




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Neparametrini testi primer luninih men

- Odkloni se med sabo uničijo, zato (kot ponavadi) uporabimo kvadrate odklonov

	Odkloni	Kvadrati odklonov
1	53,25	2835,56
2	12,25	150,06
3	-26,75	715,56
4	-38,75	1501,56
Skupaj	<b>0</b>	<b>5202,75</b>

5

---

---

---

---

---

---

---

---

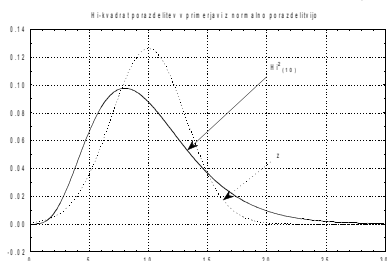
---

---

## Neparametrini testi: $\chi^2$ porazdelitev

$\chi^2$  porazdelitev izhaja iz normalne porazdelitve seštevek kvadratov z-vrednosti:

$$\chi^2_{sp} = \sum_{i=1}^{sp} z_i^2$$




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Neparametrini testi: $\chi^2$ test

Pri  $\chi^2$  testu praviloma **primerjamo** opaženo porazdelitev podatkov s teoretično porazdelitvijo

Preverjamo, ali sta si dve porazdelitvi podobni:

Če sta si porazdelitvi podobni, bodo razlike med njima praviloma majhne

Seštevek kvadratov razlik se bo porazdeljeval po  $\chi^2$  porazdelitvi

Manj ko sta si dve porazdelitvi podobni, večje so razlike med njima, večja je  $\chi^2$  statistika

7

---

---

---

---

---

---

---

---

## Neparametrini testi primer luninih men

- Večje teoretične frekvence dovoljujejo večje napake.

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_t)^2}{f_t}$$

	Odkloni	Kvadrati odklonov	Elementi X2
1	53,25	2835,56	4,95
2	12,25	150,06	0,26
3	-26,75	715,56	1,25
4	-38,75	1501,56	2,62
Skupaj	<b>0</b>	<b>5202,75</b>	<b>9,08</b>

8

---

---

---

---

---

---

---

---

## Neparametrini testi primer luninih men

- Izračunano  $\chi^2$  vrednost primerjamo s kritičnimi vrednostmi iz tabele  $\chi^2$  porazdelitve
- Stopinje prostosti izračunamo kot število vseh celic tabele minus število seštevkov (v našem primeru  $4 - 1 = 3$ )
- Kritična vrednost za pri tveganju 0,05 in 3 stopinjah prostosti je 7,815

$$\chi^2_{izracun} = 9,08 > 7,815 = \chi^2_{0,05;3}$$

9

---

---

---

---

---

---

---

---

## Neparametrini testi primer luninih men

- Z manj kot 0,05 (5%) tveganja lahko trdimo, da obstajajo razlike v številu klicev glede na lunine mene (razlike med številom klicev po luninih menah so statistično različne na nivoju 0,05)

### TODA

- 1 Prvi krajec
- 2 Polna luna
- 3 Mlaj
- 4 Zadnji krajec

10

---

---

---

---

---

---

---

---

## $\chi^2$ test: primer dvodimenzionalne tabele

- Na Stigmi smo dobili podatke o tem ali so obiskovalci redni, ali pa so se oglasili le enkrat

	<b>Večkrat</b>	<b>Enkrat</b>	<b>Skupaj</b>
<b>Moški</b>	257	536	<b>793</b>
<b>Ženske</b>	120	117	<b>237</b>
<b>Skupaj</b>	<b>377</b>	<b>653</b>	<b>1030</b>

- S  $\chi^2$  testom bomo preverili, ali so razlike med spoloma glede rednosti obiskovanja Stigme

11

---

---

---

---

---

---

---

---

## $\chi^2$ test: primer dvodimenzionalne tabele

- V tabeli so izračunani odstotki za moške in ženske. Med moškimi je več enkratnih obiskovalcev

	<b>Večkrat</b>	<b>Enkrat</b>	<b>Skupaj</b>
<b>Moški</b>	32,4%	67,6%	100,0%
<b>Ženske</b>	50,6%	49,4%	100,0%
<b>Skupaj</b>	36,6%	63,4%	100,0%

- Odstotki kažejo razliko, vendar je vprašanje, če je ta razlika dovolj velika

12

---

---

---

---

---

---

---

---

## $\chi^2$ test: primer dvodimenzionalne tabele

- Pri  $\chi^2$  testu praviloma primerjamo empirično tabelo, ki smo jo dobili iz podatkov s teoretično tabelo, ki bi jih dobili, če bi veljali določeni pogoji
- V našem primeru nas zanima tabela, v kateri med spoloma ni razlik
- Teoretične frekvence v takšni tabeli izračunamo iz robnih seštevkov (robni frekvenc) tabele

$$f' = \frac{f_{\text{vrstice}} \cdot f_{\text{stolpca}}}{n}$$

13

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## $\chi^2$ test: primer dvodimenzionalne tabele

- Teoretične frekvence in odstotki izračunani iz njih so prikazani v spodnjih tabelah

	<b>Večkrat</b>	<b>Enkrat</b>	<b>Skupaj</b>
<b>Moški</b>	290,25	502,75	<b>793</b>
<b>Zenske</b>	86,75	150,25	<b>237</b>
<b>Skupaj</b>	<b>377</b>	<b>653</b>	<b>1030</b>

	<b>Večkrat</b>	<b>Enkrat</b>	<b>Skupaj</b>
<b>Moški</b>	36,6%	63,4%	100,0%
<b>Zenske</b>	36,6%	63,4%	100,0%
<b>Skupaj</b>	36,6%	63,4%	100,0%

14

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## $\chi^2$ test: primer dvodimenzionalne tabele

- Formula za  $\chi^2$  je takšna:  $\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f')^2}{f'}$
- Pri  $\chi^2$  testu praviloma tabelo razvijemo v stolpec, da lažje računamo

	$f_o$	$f'$	$f_o - f'$	$(f_o - f')^2$	$(f_o - f')^2 / f'$
A	257	290,25	-33,25	1105,79	3,81
B	536	502,75	33,25	1105,79	2,2
C	120	86,75	33,25	1105,79	12,75
D	117	150,25	-33,25	1105,79	7,36
				$\chi^2 =$	26,12

15

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## $\chi^2$ test: primer dvodimenzionalne tabele

- Kot pri vsakem testu, primerjamo iz podatkov izračunani  $\chi^2$  s tabelirano kritično vrednostjo pri danih stopinjah prostosti

$$sp = (\text{št. vrstic} - 1) \cdot (\text{št. stolpcev} - 1) = (2 - 1) \cdot (2 - 1) = 1 \cdot 1 = 1$$

$$\chi^2 = 26,12 > 3,84 = \chi_{1;0,05}^2$$

- Odgovor: Rednost obiskovanja Stigme se med spoloma statistično značilno razlikuje pri stopnji tveganja 0,05. Med moškimi je več enkratnih obiskovalcev, kot med ženskami

---

---

---

---

---

---

---

---