

## Hi-kvadrat test

U ovom poglavlju razmatramo dve vrste testova:

1. Testove hipoteza za eksperimente sa više od dve kategorije, koje nazivamo testovima prilagođenosti
2. Testove hipoteza o tabelama kontingencije, koje nazivamo testovima nezavisnosti ili testovima homogenosti

**11.7** Pronađite kritičnu  $\chi^2$  vrednost, za 13 stepeni slobode i ako je

- a. površina na levom kraju hi-kvadrat raspodele 0,025
- b. površina na desnom kraju hi-kvadrat raspodele 0,995

**11.13** Sledeća tabela prikazuje raspodelu frekvencija rezultata 60 bacanja kocke.

Broj tačkica	1	2	3	4	5	6
Frekvencija	7	17	8	15	11	7

Testirajte na nivou značajnosti od 5%, nultu hipotezu da je kocka ispravna.

**11.17** *Home Mail Corporation* prodaje proizvode koristeći mail. Menadžment kompanije želi da otkrije da li je u kancelariju preduzeća primljen isti broj narudžbenica za svaki od pet dana u nedelji. Preduzeće je uzelo uzorak od 400 narudžbenica pristiglih tokom pet dana u nedelji i raspodela njihovih frekvencija po danima tokom nedelje, prikazana je u sledećoj tabeli:

Dan u nedelji	<i>Ponedeljak</i>	<i>Utorak</i>	<i>Sreda</i>	<i>Četvrtak</i>	<i>Petak</i>
Broj prispelih narudžbenica	92	71	65	83	89

Testirajte na nivou značajnosti od 0,05, da li je tačna nulta hipoteza da je broj narudžbenica ravnomerno raspoređen tokom nedelje.

**11.21** *Chanse Corporation* proizvodi kozmetičke proizvode. Pre dve godine odeljenje kontrole kvaliteta u kompaniji sprovelo je anketu među korisnicima proizvoda ove kompanije. Anketa je pokazala da je 53% korisnika njihovih proizvoda reklo da su proizvodi odlični, 31% da su zadovoljavajući, 7% da su nezadovoljavajući, a 9% nema mišljenje. Pretpostavimo da su ovi procenti važili tada i u osnovnom skupu za sve korisnike. Posle sprovođenja ove ankete, preduzeće je redizajniralo proizvode. Nova anketa za 800 korisnika redizajniranih proizvoda, sprovedena od strane odeljenja za kontrolu kvaliteta pokazala je da 495 korisnika misli da je proizvod odličan, 255 misli da je zadovoljavajući, 35 da je nezadovoljavajući, a 15 nema mišljenje. Da li mislite da se raspodela procenta mišljenja korisnika redizajniranih proizvoda, razlikuje od procenata korisnika ovih proizvoda pre redizajniranja. Koristite  $\alpha = 0,025$ .

**11.29** Policija je zaustavila 1.00 vozača zbog nekog prekršaja, ali su takođe proveravali i da li vozači koriste sigurnosni pojas. Sledeća tabela prikazuje rezultate te ankete:

	<i>Koriste sigurnosni pojas</i>	<i>Ne koriste sigurnosni pojas</i>
Muškarci	34	21
Žene	32	13

Testirajte na nivou značajnosti od 2,5%, da li postoji veza između pola vozača i nošenja sigurnosnog pojasa.

**11.30** Mnogi diplomirani studenti univerziteta su prezaduženi zbog studentskog kredita, dugovanja na osnovu kreditne kartice, i tako dalje. Sociolog je izabrao prost slučajan uzorak od 401 osobe, klasifikovao ih prema polu i pitao ih „Da li biste se venčali za nekog ko ima 25.000 \$ ili više dugova?“ Rezultati ankete su prikazani u sledećoj tabeli:

	<i>Da</i>	<i>Ne</i>	<i>Ne zna</i>
Muškarci	125	59	21
Žene	101	79	16

Testirajte na nivou značajnosti od 1%, da li su pol i odgovori ispitanika povezani.

**11.35** Dve vrste leka podeljene su dvema grupama od po 60 i 40 slučajno izabranih pacijenata, za lečenje iste bolesti. Podaci o broju pacijenata koji su izlečeni i o broju onih koji nisu izlečeni, primenom jednog od ova dva leka, prikazani su u sledećoj tabeli:

	<i>Izlečeni</i>	<i>Nisu izlečeni</i>
Lek I	44	16
Lek II	18	22

Testirajte sa nivoom značajnosti od 1%, da li su postignuti slični rezultati u lečenju pacijenata, primenom ova dva leka.

**11.39** Dva slučajna uzorka, jedan od 95 fizičkih radnika i 50 administrativnih radnika, izabrana su iz velikog preduzeća. Radnicima je postavljeno pitanje o tome kako procenjuju rezultate poslovanja preduzeća. Sledeća tabela daje nam rezultate ankete.

Mišljenje	<i>Uspešno</i>	<i>Neuspešno</i>	<i>Neizvesno</i>
Fizički radnici	44	39	12
Administrativni radnici	21	26	3

Koristeći 2,5% nivo značajnosti, testirajte nultu hipotezu da su raspodele mišljenja homogene za obe grupe radnika.

**11.54** Tokom analize berze, 140 investitora je upitano kako oni biraju svoj portfolio da bi zaštitili sebe. Neki od ovih investitora najveći deo njihovog novca ulažu u akcije, dok drugi ulažu novac u obveznice, nekretnine, ili gotovinu (štedni ulog). Rezultati ankete su prikazani u sledećoj tabeli.

Omiljen izbor	Akcije	Obveznice	Nekretnine	Gotovina
Broj investitora	46	41	32	21

Koristeći 2,5% nivo značajnosti, testirajte nultu hipotezu da su procenti investitora koji favorizuju jedan od četiri izbora jednaki.

**11.59** Skora recesija i loši ekonomski uslovi naterali su mnoge ljude da rade više od jednog posla. Uzorak od 500 ispitanika koji imaju više od jednog posla prikazan je u dvo-faktorskoj tabeli.

	Samci	U braku	Ostalo
Muškarci	72	209	39
Žene	33	102	45

Testirajte na nivou značajnosti od 10%, da li postoji veza između pola i bračnog statusa svih ispitanika koji imaju više od jednog posla.

**11.61** Slučajni uzorci od po 100 ispitanika izabrani su iz svakog od četiri regiona Amerike. Oni su odgovarali na pitanje, da li podržavaju subvencije za obrađivanje zemlje. Rezultati ankete su prikazani u sledećoj tabeli.

	Podržavaju	Protiv	Nisu sigurni
Severoistok	56	33	11
Srednji zapad	73	23	4
Jug	67	28	5
Zapad	59	35	6

Koristeći nivo značajnosti od 1%, testirajte nultu hipotezu da su procenti ispitanika sa različitim mišljenjima slični u sva četiri regiona.

**11.79** Sakupljamo podatke o slučajnoj promenljivoj  $z$  i želimo da odredimo da li ti podaci imaju normalnu raspodelu. Sledeća tabela pokazuje broj podataka koji se nalaze unutar određenih intervala za  $z$  vrednost.

Kategorija	Broj podataka
$z$ rezultat manji od 2	48
$z$ rezultat od -2 do manje od -1,5	67
$z$ rezultat od -1,5 do manje od -1	146
$z$ rezultat od -1 do manje od -0,5	248
$z$ rezultat od -0,5 do manje od 0	187
$z$ rezultat od 0 do manje od 0,5	125
$z$ rezultat od 0,5 do manje od 1	88
$z$ rezultat od 1 do manje od 1,5	47
$z$ rezultat od 1,5 do manje od 2	25
$z$ rezultat 2 i više	19
<i>Ukupno</i>	1000

Testirajte hipotezu da ovi podaci imaju normalnu raspodelu. Koristite nivo značajnosti od 5%.