

1. Proizvajalec merilcev električne moči, ki se uporabljajo za uravnavanje pragov energije pri podatkovno–komunikacijskih sistemih, trdi, da ob normalno delujoči proizvodni liniji proizvede največ 10% nedelujočih merilcev.

Trgovec je pravkar dobil pošiljko 25 omenjenih merilcev. Recimo, da želi testirati hipotezo $H_0 : p = 0,10$ napram $H_1 : p > 0,10$, kjer je p pravi delež pokvarjenih merilcev. Pri testu uporabi $y \geq 6$ za prag zavrnitve (y je seveda pravo število pokvarjenih merilcev v pošiljki).

(a) Določite vrednost α za ta test.

(b) Določite β , če je $p = 0,2$. Koliko je moč testa za to vrednost p ?

(c) Določite β , če je $p = 0,4$. Koliko je moč testa za to vrednost p ?

3. Rezultati druge raziskave o nacionalnem zdravju in prehranjevanju v ZDA so pokazali, da imajo ljudje v starosti med pol leta in 74 let v krvi povprečno koncentracijo svinca $14\mu\text{g}/\text{dl}$ (Analytical Chemistry, feb. 1986). Poleg tega so ugotovili, da imajo črnski otroci v starosti do pet let znatno višje koncentracije od ostalih.

V naključnem vzorcu 200 črnskih otrok v starosti pod pet let je bila ugotovljena povprečna koncentracija svinca v krvi $21\mu\text{g}/\text{dl}$ s standardnim odklonom $10\mu\text{g}/\text{dl}$. Je to dovolj, da lahko trdimo, da je pravo povprečje pri črnski populaciji pod pet let res večje od $14\mu\text{g}/\text{dl}$? Testirajte z vrednostjo $\alpha = 0,01$.

5. Vrtanje “globokih lukenj” je družina procesov, ki omogočajo vrtanje lukenj, ki so vsaj desetkrat globlje kot je premer svedra. Eden bistvenih problemov pri globokem vrtanju je zastajanje izvrtanih okruškov v utorih svedra. Izveden je bil eksperiment, s katerim so preučili uspešnost globokega vrtanja v primeru, ko se okruški sprijemajo (Journal of Engineering for Industry, maj 1993). Globina izvrtanih lukenj pri 50 vrtanjih je v povprečju znašala $y = 81,2\text{ mm}$ s standardno deviacijo vzorca $s = 50,2\text{ mm}$. Testirajte hipotezo, da se pravo povprečje izvrtanih lukenj μ razlikuje od 75 mm . Uporabite stopnjo značilnosti $\alpha = 0,01$.

7. Ali tekmovanje med različnimi odseki za raziskovanje in razvoj (R&R) v sklopu ameriškega ministrstva za obrambo, ki delajo na istem projektu, izboljša produktivnost? Za odgovor na to vprašanje so raziskali produktivnost pri 58 projektih, dodeljenih večim oddelkom, ter pri 63 projektih, dodeljenih enemu samemu oddelku (IEEE Transactions on Engineering Management, feb. 1990). Glede na rezultate so dobili povprečen faktor uspešnosti pri prvih (tekmovalnih) projektih enak $7,62$, pri drugih (netekmovalnih) pa $6,95$.

(a) Postavite ničelno in alternativno hipotezo za odločanje, ali povprečje uspešnosti pri tekmovalnih projektih presega povprečje uspešnosti pri netekmovalnih projektih.

(b) Določite območje zavrnitve za test pri vrednosti $\alpha = 0,05$.

(c) Izkazalo se je, da pri zgornjem testu p -vrednost leži v intervalu med $0,02$ in $0,03$. Kakšen je pravilen zaključek?

9. Tovarna bi rada ugotovila kateri od naslednjih dveh virov energije – plin in električna – bo dal cenejšo energijo. Ena mera za ekonomično proizvodnjo energije (v angl. se imenuje plant investment per delivered quad) je izračunana tako, da vzamemo vsoto vložene denarja (dolarji) v določen vir s strani neke tovarne in jo delimo s količino energije (v kvadrilijonih britanskih termalnih enot). Manjši kot je kvocient manj plača tovarna za dobavljeno elektriko. Izbran je bil naključni vzorec 11ih tovarn, ki uporabljata električno energijo in 16ih tovarn, ki uporabljajo plin. Nato je bil izračunan zgoraj omenjeni kvocient za vsako tovarno in podatki vnešeni v tabele, sledi pa še izpis iz MINITABa za analizo podatkov.

električna 204,15 ,57 62,76 89,72 ,35 85,46 ,78 ,65 44,38 9,28 78,60

plin ,78 16,66 74,94 ,01 ,54 23,59 88,79 ,64 ,82 91,84 7,20 66,64 ,74 64,67 165,60 ,36

```
-----
TWO-SAMPLE T FOR electric VS gas
      N   MEAN  STDEV   SE MEAN
electric 11   52,4  62,4    19
gas      16   37,7  49,0    12
```

95 PCT CI FOR MU electric - MU gas: (-30, 59)

TTEST MU electric = MU gas (VS NE) : T=0,68 P=0,50 DF= 25

POOLED STDEV = 54,8 (standardna e)

- (a) Ali ti podatki predstavljajo dovolj dober pokazatelj za stopnjo značilnosti $\alpha = 0,05$, ki kaže na razliko med povprečjem kvocientov, ki uporabljajo plin in tistimi, ki uporabljajo elektriko?
- (b) Kakšne predpostavke so potrebne, da bo postopek veljaven?
- (c) Preveri, če so predpostavke iz točke (b) smiselno izpolnjene. Kako to vpliva na upravičenost rezultata v točki (a)?

11. Percepcija govora pretežno gluhih oseb se zanaša predvsem na branje z ust, tj., zaznavanje pogovornega jezika z opazovanjem artikuliranih gibov, izrazov na obrazu ter gest sogovornika. Ali se da percepcijo govora izboljšati tako, da bralcu glasu vizualno predstavimo podatek o poudarku zlogov. Da bi raziskali ta fenomen je 10 oseb z normalnim sluhom sodelovalo v eksperimentu pri katerem so morali ustno ponoviti zvočno predvajane stavke, katerih informacijo niso videli na video-monitorju. (Journal of the Acoustical Society of America, Feb. 1986). Stavki so bili predstavljani osebam pod naslednjima pogojevma:

- (1) branje govora z informacijo o frekvenci in amplitudi govornega signala (oznaka $S + F + A$) ter
- (2) samo branje govora (oznaka S).

Za vsakega od 10-ih oseb, je bila izračunana razlika med procentom pravilno reproducirane vsebine pod pogojem $S + F + A$ in pod pogojem S . Povprečje in standardni odklon razlik je naslednji:

$$\bar{d} = 20.4 \quad \text{in} \quad s_d = 17.44.$$

Testiraj hipotezo, da je povprečje procentov pravilnih vsebin pri pogoju $S + F + A$ presega ustrezno povprečje pod pogojem S . Privzami $\alpha = 0,05$.

13. V Merckovih raziskovalnih laboratorijih so izvedli poskus ocene učinka novega zdravila, pri čemer so uporabili prirejen plavalni labirint. Devetnajstim oplojenim jezovnim podganam so dali 12,5 mg zdravila. Iz vsakega legla so za plavanje v labirintu naključno izbrali enega moškega ter enega ženskega mladiča. Vsak podganji mladič je postavljen v vodo na enem koncu labirinta, plava pa, dokler uspešno ne najde izhoda na nasprotnem koncu. Če mladiču ne uspe najti izhoda v določenem časovnem intervalu, ga spet postavijo na začetek in mu dajo še eno priložnost za pobeg. Poskus ponavljamo vse dokler vsak mladič uspešno ne pobegne trikrat. Število plavanj, potrebnih za tri uspešne pobege posameznega mladiča, je predstavljeno v spodnji razpredelnici. Ali lahko sklepamo, da je povprečno število potrebnih pobegov različno pri moških oz. ženskih mladičih?

Leglo	Moški	Ženski	Leglo	Moški	Ženski
1	8	5	11	6	5
2	8	4	12	6	3
3	6	7	13	12	5
4	6	3	14	3	8
5	6	5	15	3	4
6	6	3	16	8	12
7	3	8	17	3	6
8	5	10	18	6	4
9	4	4	19	9	5
10	4	4			

% Source: Th omas E. Bradstreet, Merck Research Labs, BL 3-2,
% West Point, Penn . 19486.

TEST MU = 0.000 proti MU \neq 0.000

	N	E	STDEV	SE MEAN	T	P VALUE
Swimoiff	19	0.368	3.515	0.806	0.46	0.65

15. Raziskovalci z Univerze v Rochestru so študirali trenje, ki nastane v procesu zajemanja papirja iz kasete v fotokopirnem stroju (Journal of Engineering for Industry, May 1993). Poskus je vseboval opazovanje zamika posameznih listov papirja v kupu, s katerega je fotokopirni stroj zajemal. Posamezno zajemanje je označeno kot uspešno, če se noben list z izjemo vrhnjega ni zamaknil za več kot 25% celotne predvidene dolžine premika. V kupu stotih listov je bilo zajemanje uspešno 94-krat. Predviden delež uspešnosti postopka je 0,9. Pri stopnji značilnosti $\alpha = 0,1$ oceni, ali zanesljivost presega 0,9.
16. Ameriška agencija za znanost, NSF, je v študiji 2237-ih doktorandov s področij tehniških ved na ameriških univerzah ugotovila, da je bilo med njimi 607 ameriških državljanov (revija Science, 24. september 1993). S stopnjo značilnosti $\alpha = 0,01$ testiraj hipotezo, da dejanski odstotek doktorskih nazivov, podeljenih tujim (neameriškim) državljanom na ameriških univerzah, presega 0,5.
17. Zaradi dvomov o zadostni varnosti v letalskem prometu je ameriška zvezna agencija za letalstvo (FAA) uvedla sankcije zoper letalske družbe, ki na preizkusih varnosti dobijo nezadostno oceno. Ena izmed serij poskusov, izpeljanih na mednarodnem letališču v Los Angelesu (LAX), je pokazala, da so varnostniki odkrili zgolj 72 izmed 100 lažnih orožij, ki so jih inspektorji FAA bodisi nosili pri sebi bodisi spravili v osebno prtljago. Kot so zatrdili z FAA, je bila stopnja odkritih primerov občutno pod državnim povprečjem, ki znaša 0,8. Testiraj to hipotezo, pri čemer za stopnjo značilnosti vzemi $\alpha = 0,1$.

19. V študiji, katere namen je bilo ugotoviti vpliv t.i. multifunkcijske delovne postaje (MFDP) na način dela zaposlenih (Datamation, 15 februar 1986), sta sodelovali dve skupini svetovalcev iz varnostne agencije s sedežem v St. Louisu, in sicer skupina 12-ih svetovalcev, ki trenutno uporabljajo programsko opremo MFDP, ter kontrolna skupina 25-ih, ki je ne uporabljajo. Eno izmed vprašanj, zastavljenih udeležencem, se je dotikalo virov informacij. V testni skupini uporabnikov MFDP so štiri izjavili, da je računalnik njihov glavni vir informacij, medtem ko sta v kontrolni skupini isto izjavila dva njena člana.
- (a) Ali lahko sklepamo o razliki med deležem uporabnikov MFDP, ki se med vsemi viri informacij najbolj zanašajo na računalnik, ter istim deležem med neuporabniki MFDP? Test izvedi z $\alpha = 0,1$.
 - (b) Ali sta vzorca dovolj velika, da lahko uporabimo aproksimacijski postopek iz točke (a)?
21. Najpogostejša metoda za dezinfekcijo vode za pitje je prosta rezidualna klorinacija. Pred kratkim pa je kot alternativa precej pozornosti pritegnil postopek preamoniacije (tj. dodajanja amoniaka vodi pred dodajanjem prostega klora). V eni študiji je bila preamoniacija izvedena na 44-ih vzorcih vode in se je izkazalo, da je imel indeks odtočne umazanosti povpreče 1,8 ter standardni odklon 0,16 (American Water Works Journal, januar 1986).
- Ali lahko sklepamo, da varianca indeksa odtočne umazanosti vodnih vzorcev, dezinficiranih s preamoniacijo, presega 0,0016? (Vrednost 0,0016 predstavlja doslej znano varianco omenjenega indeksa.) Pri testu vzemi $\alpha = 0,01$.