

### 1. del: Interval zaupanja za populacijsko povprečje

Na tokratnih vajah bi radi ocenili povprečno število prijateljev na Facebooku, ki jih imajo študenti Zdravstvene fakultete. Glede na to, kje sedite, zberite podatke za 10 študentov, ki so prisotni na tokratnih vajah in sedijo v zadnjih vrstah učilnice oziroma podatke za 10 študentov, ki sedijo v sprednjih vrstah. Odgovorite na spodnja vprašanja!

Posamezne vrednosti spremenljivke:

Kaj je populacija, ki jo preučujemo?

Kaj je spremenljivka? Katere vrste je?

Izračunajte (vzorčno) povprečje za vaš vzorec

Izračunajte ocenjeni standardni odklon za vaš vzorec

Ocenite standardno napako (SE – standard error) za vzorce take velikosti (uporabite ocenjeni standardni odklon;  $s = \underline{\hspace{2cm}}$ )

$$se(\bar{x}) =$$

Izračunajte 95% interval zaupanja (IZ) za populacijsko povprečje za vaš vzorec, če predpostavljate, da je število prijateljev na Facebooku v populaciji porazdeljeno normalno in da ne poznate populacijskega standardnega odklona.

Izračunajte še 99% IZ (predpostavljajte, da populacijske variance ne poznate). Ali je 99% IZ širši ali ožji od 95% IZ?  
99% IZ:

Sedaj podatke združite z drugo skupino:

**Vzorec 1**

$\bar{x} =$

$s =$

$se =$

95%IZ

**Vzorec2**

$\bar{x} =$

$s =$

$se =$

95%IZ

Primerjajte rezultate in razložite od kod izvirajo razlike:

$\bar{x} =$  \_\_\_\_\_

$s =$  \_\_\_\_\_

$se =$  \_\_\_\_\_

95%IZ \_\_\_\_\_

Ali se 95% intervala zaupanja prekrivata? Komentirajte.

Izračunajte 95% interval zaupanja za vseh 20 študentov! Kaj se je zgodilo z IZ, glede na IZ izračunane z manjšim vzorcem? Zakaj?

Denimo, da bi raziskavo ponovili 1000 krat. Koliko izračunanih 95% in 99% IZ bo vsebovalo populacijsko povprečje?

V koliko primerih bo vzorčno povprečje zajeto v IZ?

Opomba: v SPSS je izračun IZ enostaven [*postopek* Analyze→Descriptive Statistics→Explore... v gumbu Statistics lahko določite stopnjo zaupanja]

## 2. Primer v SPSS

Odprite datoteko **500por.sav**.

Izračunajte oceno standardne napake na podlagi vzorca za spremenljivko PTO (porodno težo otroka).

$s =$  \_\_\_\_\_

$SE = s/\sqrt{n} =$  \_\_\_\_\_

Formula za izračun intervala zaupanja

\_\_\_\_\_

Ocenite meje 50, 95% in 99% intervala zaupanja za oceno aritmetične sredine PTO.

zaupanje	spodnja meja IZ	zgornja meja IZ
50%		
95%		
99%		

Opomba: v SPSS je izračun IZ enostaven [*postopek* Analyze→Descriptive Statistics→Explore... v gumbu Statistics lahko določite stopnjo zaupanja]

## 2. del: t test za en vzorec (primerjava s populacijsko vrednostjo)

Zbrali ste podatke o številu prijateljev na Facebooku za 20 študentov, ki so bili prisotni na vajah. Dobili ste spodnje podatke:

$$\bar{x} =$$

$$s =$$

Denimo, da smo vse študente Univerze v Ljubljani vprašali o številu prijateljev, ki jih imajo na Facebooku. Izračunali smo (populacijsko) povprečje in dobili

$$\mu =$$

S pomočjo ustreznega statističnega testa preverite hipotezo, da je povprečno število prijateljev na Facebooku, ki jih imajo študenti Zdravstvene fakultete, enako kot povprečno število prijateljev, ki jih imajo študenti Univerze v Ljubljani. Stopnja tveganja naj bo  $\alpha=0,05^1$ .

Odgovorite na spodnja vprašanja!

Kateri test boste uporabili?

Kaj so predpostavke testa?

---

---

---

Kaj je ničelna in kaj alternativna hipoteza?

$H_0$ :

$H_A$ :

Podčrtajte: zgoraj navedena alternativna hipoteza enostranska/dvostranska.

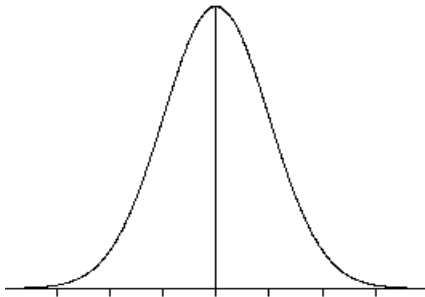
---

<sup>1</sup> standardne vrednosti, ki jih uporabljamo za  $\alpha$  so 0,05, 0,01 in 0,001; izmislili so si jih vodilni statistiki v času, ko še ni bilo računalnikov. Izračun kritičnih vrednosti je računsko zelo zahteven, zato so izdelali tabele le za nekaj izbranih vrednosti alfe

1. Izračunajte testno statistiko

2. Na spodnji skici približno ocenite p-vrednost in jo nato natančno odčitajte iz datoteke distributions.xls.

Skica



Sklep z vsebinsko interpretacijo:

Postopek ponovite še s paketom SPSS (**Analyze** → **Compare Means** → **One Sample T Test!**).

3. Na prejšnjih vajah ste izračunali 95% IZ za povprečno število prijateljev na Facebooku za študente Zdravstvene fakultete. Ali izračunan IZ vsebuje populacijsko povprečje za vse študente Univerze v Ljubljani?

4. Ali bi lahko zgolj na podlagi izračunanega IZ sklepali kakšna bo p-vrednost, ki jo dobimo, če izvedemo ustrezen statistični test?

5. Ali lahko zgolj na podlagi izračunane p-vrednosti sklepamo ali bo 95% IZ za povprečno število prijateljev na Facebooku, ki ga izračunamo za vzorec študentov Zdravstvene fakultete, vseboval populacijsko povprečje za študente UL?

### 3. del: povzetek

1. Zakaj je vzorčno povprečje slučajna spremenljivka? Kako je porazdeljena ta spremenljivka? Kateri so parametri njene porazdelitve?
2. Kako se porazdeli standardizirano vzorčno povprečje, če je populacijska varianca znana in kako, če populacijska varianca ni znana (*Namig: glej prosojnice s predavanj*)?

$$\frac{\bar{X} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}} \sim$$

$$\frac{\bar{X} - \mu}{s / \sqrt{n}} \sim$$

3. Kaj od spodaj navedenega je (so) parameter t-porazdelitve?
  - a) Populacijsko povprečje ( $\mu$ ) in populacijski standardni odklon ( $\sigma$ )
  - b) Stopinje prostosti ( $SP$ ,  $df$ )
  - c) Vzorčno povprečje ( $\bar{x}$ ) in vzorčni standardni odklon ( $s$ )
  - d) Standardna napaka ( $SE$ )
4. Obkrožite pravilno možnost v spodnjih izjavah:
  - a. Vzorčno povprečje je/ni slučajna spremenljivka
  - b. Razpršenost vzorčnega povprečja meri
    - i. standardni odklon spremenljivke, ki jo merimo
    - ii. standardna napaka
  - c. Pri večjem vzorcu je t-porazdelitev manj/bolj podobna standardizirani normalni porazdelitvi
  - d. Pri večjem vzorcu je razpršenost vzorčnega povprečja večja/manjša
  - e. Pri manjši razpršenosti spremenljivke v populaciji je standardna napaka večja/enaka/manjša
  - f. Pri manjšem vzorcu je izračunan IZ širši/ožji/enak
  - g. Pri večji stopnji zaupanja je IZ ožji/širši/enak



- h. Verjetnost, da je vzorčno povprečje zajeto v 99% IZ je večja/enaka/manjša kot verjetnost, da je vzorčno povprečje zajeto v 95% IZ
- i. Stopnja zaupanja je pri 95% IZ ki je izračunan iz 100 enot enaka/večja/manjša kot stopnja zaupanja 95% IZ, ki je izračunan iz vzorca 10.000 enot

5. Denimo, da raziskavo ponovite 100 krat in vsakič izračunate 95% IZ. V koliko primerih pričakujete, da bo
- a) populacijsko povprečje zajeto v intervalih? \_\_\_\_\_
  - b) vzorčno povprečje zajeto v intervalih? \_\_\_\_\_
6. Kolikšna je verjetnost, da je populacijsko povprečje zajeto v intervalu zaupanja in kolikšna verjetnost, da je vzorčno povprečje zajeto v intervalu zaupanja?
7. Za vzorec 100 enot ste izračunali 95% IZ. Raziskavo ste ponovili na 250 enotah in ponovno izračunali 95% IZ. Pri kateri raziskavi imate večje zaupanje, da je populacijsko povprečje zajeto v IZ?