



Metod uzorka

Predavač: Dr Mirko Savić

savicmirko@ef.uns.ac.rs

www.ef.uns.ac.rs

Statistička masa može da se posmatra na jedan od sledeća dva načina:

- potpuno posmatranje,
- delimično posmatranje (metod uzorka).

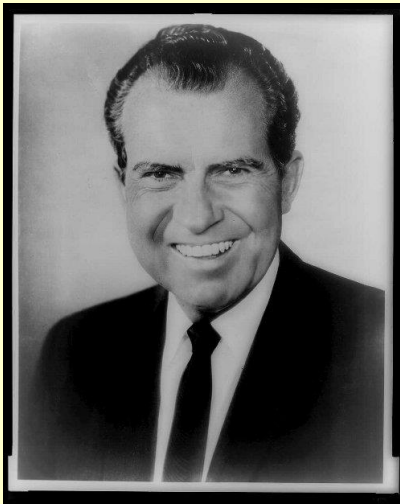


Metod uzorka predstavlja metod delimičnog posmatranja statističke mase, gde se posmatra samo deo jedinica iz celog osnovnog skupa, odabranih prema određenom kriterijumu.

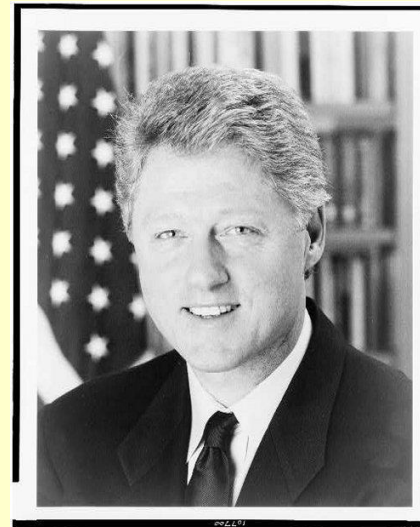
Prva primena metoda uzorka za vreme francuske buržoaske revolucije (Lavoazje).

Kompanija Nielsen i serija "Seinfeld"...

Predsednički izbori u Americi...



61% (60,7%)

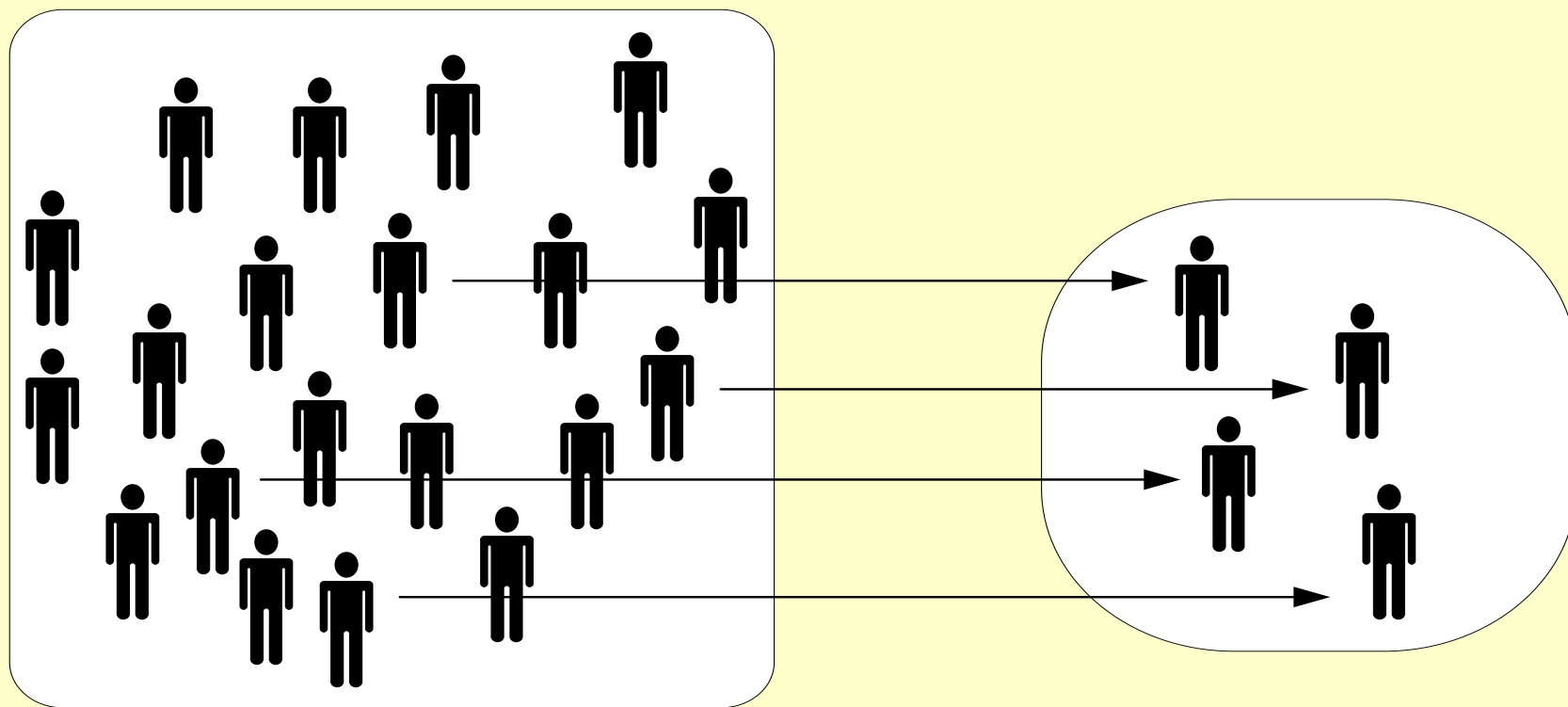


44% (43%)

Uzorak

Definicija:

Uzorak predstavlja skup izabranih jedinica posmatranja iz osnovnog skupa sa ciljem da ga reprezentuju.



Uzorak mora da bude reprezentativan.

Izbor jedinica iz osnovnog skupa u uzorak

Postoje dva načina izbora jedinica u uzorak:

- nameran izbor (neprobabilistički),
- slučajan izbor (probabilistički).

Izbor na slučajan način može da se izvrši uz pomoć:

- kutije ili bubnja,
- koraka odabiranja,
- tablice slučajnih brojeva,
- računara,
- itd.



Vrste uzoraka

Osnovna vrsta uzorka je prost, slučajan uzorak.

- namerni uzorak,
 - slučajni uzorak.
-
- uzorci sa ponavljanjem,
 - uzorci bez ponavljanja.



- zavisni,
- nezavisni.

Primer za zavisni uzorak:

Izmerena je telesna masa kod pet sportista u januaru i junu mesecu. Podaci su prikazani u tabeli:

| Sportista | Januar | Jun |
|-----------|--------|-----|
| A | 72 | 70 |
| B | 69 | 71 |
| C | 79 | 75 |
| D | 82 | 82 |
| E | 88 | 90 |

Primer za nezavisni uzorak:

Izmerena je telesna masa kod dve grupe sportista.

Podaci su prikazani u tabeli:

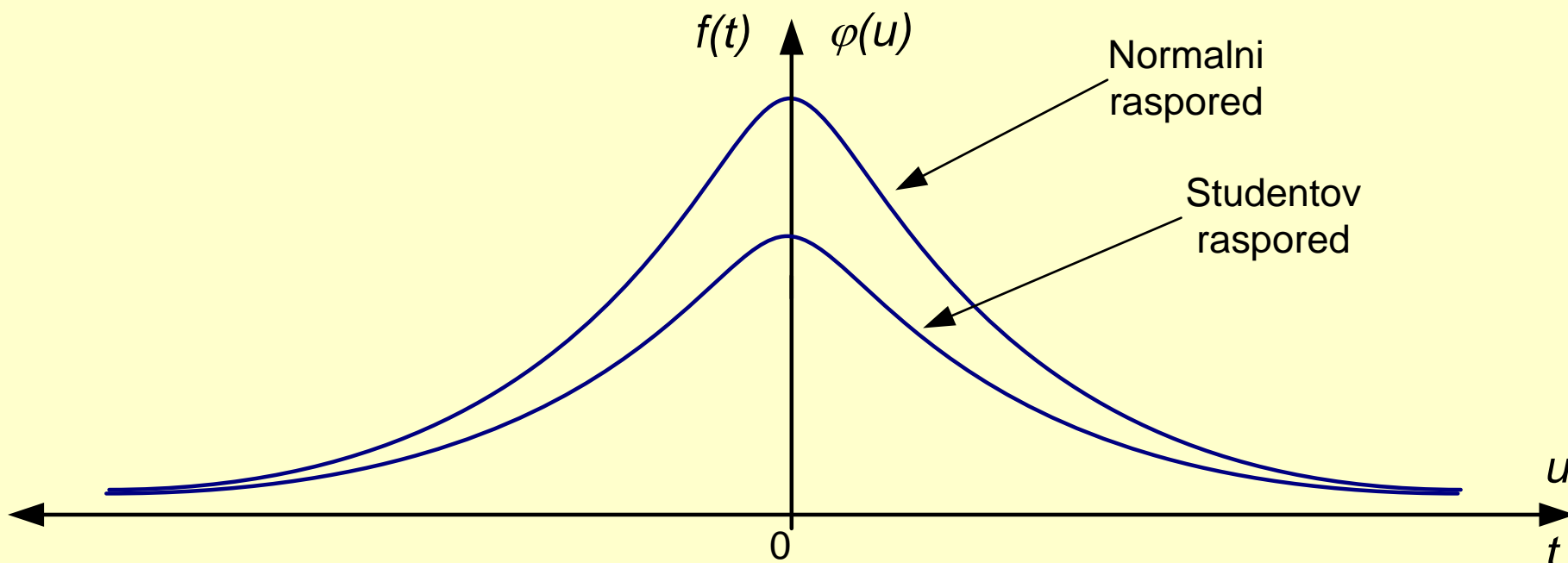
| Sportista | Telesna masa | | Sportista | Telesna masa |
|-----------|--------------|--|-----------|--------------|
| A | 72 | | X | 70 |
| B | 69 | | Y | 71 |
| C | 79 | | Z | 75 |
| D | 82 | | W | 82 |
| E | 88 | | Q | 90 |

Kod nezavisnih uzoraka broj opservacija ne mora biti isti.

Optimalna veličina uzorka

Mali uzorci: ($n < 30$) Studentov t-raspored

Veliki uzorci: ($n \geq 30$) Normalni raspored



Istraživač mora da vodi računa o sledećim faktorima prilikom određivanja veličine uzorka:

- stepen preciznosti koji se želi postići,
- stepen varijabilnosti podataka u osnovnom skupu,
- visina troškova potrebnih za formiranje uzorka,
- dužina vremena koje je potrebno za formiranje uzorka,
- veličina osnovnog skupa.

Slučajne i sistematske greške



Statistika uzorka

Parametri skupa: $\mu, \sigma, P...$

Statistike uzorka: $\bar{x} \quad \sigma_u \quad p$

Statističke ocene osnovnog skupa na osnovu uzorka

Šta je statistička ocena? $\bar{x} \rightarrow \mu$

Šta je interval poverenja? $? \leq \mu \leq ?$

Šta je verovatnoća pouzdanosti $(1-\alpha)$.

Ocena aritmetičke sredine osnovnog skupa na osnovu uzorka

$$\bar{x} \rightarrow \mu$$

$$? \leq \mu \leq ?$$



Formule kada varijansa osnovnog skupa nije poznata:

Ocena standardne devijacije za negrupisane podatke:

$$s_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2}{n(n-1)} \cdot \frac{N-n}{N-1}}.$$

Ocena standardne devijacije za grupisane podatke:

$$s_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m x_i^2 f_i - n\bar{x}^2}{n(n-1)} \cdot \frac{N-n}{N-1}}.$$

Interval poverenja za $n \geq 30$:

$$\bar{x} - u_{\alpha} s_{\bar{x}} \leq \mu \leq \bar{x} + u_{\alpha} s_{\bar{x}}.$$

Total osnovnog skupa za $n \geq 30$:

$$N(\bar{x} - u_{\alpha} s_{\bar{x}}) \leq N\mu \leq N(\bar{x} + u_{\alpha} s_{\bar{x}}).$$

Interval poverenja za $n \leq 30$:

$$\bar{x} - t_{(\alpha,r)} s_{\bar{x}} \leq \mu \leq \bar{x} + t_{(\alpha,r)} s_{\bar{x}}.$$

Total osnovnog skupa za $n < 30$:

$$N(\bar{x} - t_{(\alpha,r)} s_{\bar{x}}) \leq N\mu \leq N(\bar{x} + t_{(\alpha,r)} s_{\bar{x}}).$$

SOT-224 Ocena aritmetičke sredine – nepoznata varijansa osnovnog skupa

SOT-225 Ocena aritmetičke sredine na osnovu malih uzoraka

SOT-032 K:4-1

Ocena aritmetičke sredine, grupisani podaci, veliki uzorak, sa ponavljanjem

SOT-035 K:4-2

Ocena aritmetičke sredine, grupisani podaci, mali uzorak, bez ponavljanja

SOT-011 K:4-3

Ocena aritmetičke sredine, grupisani podaci, veliki uzorak, sa ponavljanjem

Ocena proporcije osnovnog skupa na osnovu uzorka

Šta je proporcija?

38% amerikanaca poseduje oružje u svom domu
(Blic, 14. januar 2006.)

72,3 % mladih u našoj zemlji i dalje živi sa roditeljima
(Blic, 14. januar 2006.)

Kako se vrši ocena proporcije osnovnog skupa?

$$p \rightarrow P$$

$$? \leq P \leq ?$$

Formule:

$$p = \frac{m}{n}$$

$$q = 1 - p$$

Ocena srednje mere odstupanja:

$$s_p = \sqrt{\frac{pq}{n-1} \cdot \frac{N-n}{N-1}};$$

Interval poverenja:

$$p - u_\alpha s_p \leq P \leq p + u_\alpha s_p$$

Total osnovnog skupa:

$$N(p - u_\alpha s_p) \leq NP \leq N(p + u_\alpha s_p)$$

SOT-226

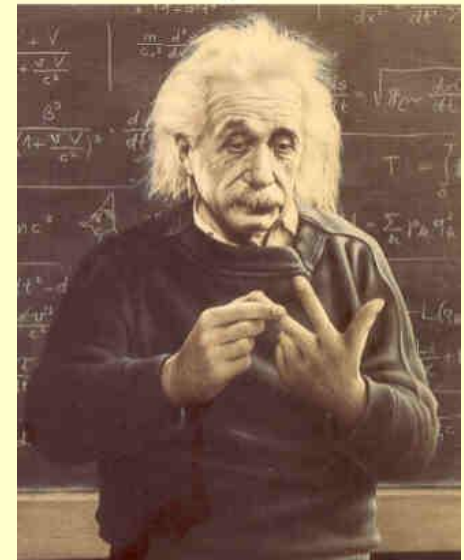
Ocena proporcije

SOT-036 K:4-4

Ocena proporcije, bez ponavljanja

**Ocena
razlike aritmetičkih sredina
dva osnovna skupa
na osnovu uzorka**

$$? \leq \mu_1 - \mu_2 \leq ?$$



Formule:

Ocena standardne greške,
negrupisani podaci:

$$s_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_1} x_{i1}^2 - n_1 \bar{x}_1^2 + \sum_{j=1}^{n_2} x_{j2}^2 - n_2 \bar{x}_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)$$

Ocena standardne greške, grupisani
podaci:

$$s_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{m_1} x_{i1}^2 f_{i1} - n_1 \bar{x}_1^2 + \sum_{j=1}^{m_2} x_{j2}^2 f_{j2} - n_2 \bar{x}_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)$$

Interval poverenja za $n_1 \geq 30$; $n_2 \geq 30$: $(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - u_\alpha s_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} \leq (\mu_1 - \mu_2) \leq (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + u_\alpha s_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}$

Interval poverenja za $n_1 < 30$; $n_2 < 30$: $(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - t_{(\alpha, r)} s_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} \leq (\mu_1 - \mu_2) \leq (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + t_{(\alpha, r)} s_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}$

SOT-227 Ocena razlike aritmetičkih sredina dva osnovna skupa na osnovu uzorka

SOT-041 K:4-5

Ocena razlike aritmetičkih sredina dva osnovna skupa na osnovu uzorka, mali uzorci

**Ocena razlike proporcija
dva osnovna skupa na osnovu uzorka**

$$? \leq P_1 - P_2 \leq ?$$

Formule:

Proporcije u uzorcima:

$$p_1 = \frac{m_1}{n_1};$$

$$p_2 = \frac{m_2}{n_2}$$

Prosečna proporcija:

$$\bar{p} = \frac{m_1 + m_2}{n_1 + n_2};$$

$$\bar{q} = 1 - \bar{p}$$

Ocena standardne greške:

$$s_{(p_1 - p_2)} = \sqrt{\bar{p}\bar{q}\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}$$

Interval poverenja:

$$(p_1 - p_2) - u_\alpha s_{(p_1 - p_2)} \leq (P_1 - P_2) \leq (p_1 - p_2) + u_\alpha s_{(p_1 - p_2)}$$

SOT-228

Ocena razlike proporcija dva osnovna skupa

SOT-045 K:4-6

Ocena razlike proporcija dva osnovna skupa

SOT-033; K(05)z 4-1 Ocena a.s. osnovnog skupa; m. uzorak

SOT-034; K(05)z 4-2 Ocena a.s. osnovnog skupa; v. uzorak

SOT-037; K(05)z 4-3 Ocena proporcije osnovnog skupa

**SOT-042; K(05)z 4-4 Ocena razlike a.s. osnovnih skupova;
m. uzorci**

**SOT-043; K(05)z 4-5 Ocena razlike a.s. osnovnih skupova; v.
uzorci**

**SOT-046; K(05)z 4-6 Ocena razlike proporcija osnovnih
skupova**