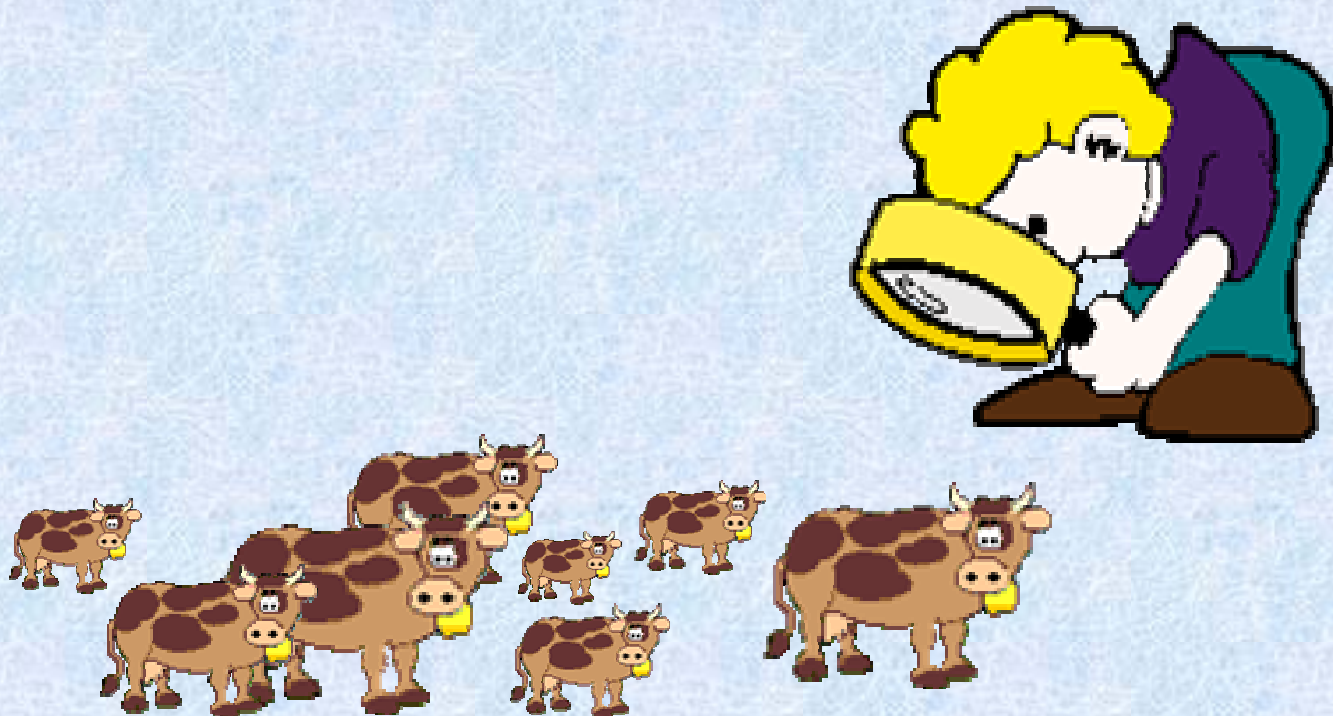


OSNOVE STATISTIKE U VETERINARSKOJ MEDICINI

Prof. dr. sc. Velimir Sušić, dr. vet. med.



NASTAVA I NASTAVNICI

Predavanja - Velika predavaonica

Vježbe po skupinama – vježbaonica Zavoda za stočarstvo

ZAVOD ZA STOČARSTVO

Prof. dr. sc. Tomislav Balenović, dr. vet. med. - predstojnik

Prof. dr. sc. Ivo Karadjole, dr. vet. med.

Prof. dr. sc. Velimir Sušić, dr. vet. med.

Asistent mr. sc. Igor Štoković, dr. vet. med.

Asistentica mr. sc. Anamaria Ekert Kabalin, dr. vet. med.

OBLICI NASTAVE I NASTAVNE CJELINE

- predavanja, vježbe, demonstracija programske podrške

Teme

- pojam i zadaća statistike, osnovni skup i uzorak, vrste obilježja, izvori podataka, uloga računala
- statistički niz i njegova analiza, tabelarno i grafičko prikazivanje podataka, mjere središnjih vrijednosti i mjere varijabilnosti, teorijske distribucije
- testiranje razlika između dvije ili više aritmetičkih sredina
- povezanost obilježja i prognoza iz jednog obilježja u drugo
- uporaba hi-kvadrat testa

Literatura



- **Petz, B.** (2004): Osnovne statističke metode za nematematičare. V. izdanje, Naklada Slap.
- **Meknić, S.** (1971): Primjenjene statističke metode. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- **Šošić, I., V. Sredar** (1995): Uvod u statistiku. Školska knjiga, Zagreb.
- **Petrie, A., P. Watson** (1999): Statistics for Veterinary and Animal Science. Blackwell Science Ltd.
- **Statistica Electronic Manual**
- **Priručnici statističkih programa ?**

MJESTO I ULOGA PREDMETA U VETERINARSKOJ EDUKACIJI

Here is an example of the statistic (t) using 1 sample:

$$t_{df=n-1} = \frac{\bar{X} - \mu_h}{\sqrt{\frac{S_x^2}{n}}}$$

In this equation μ_h is the statistical hypothesis and \bar{X} is the mean of a random sample of n items and S_x^2 is an estimate of the population variance where

$$S_x^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}$$

- samostalni (izborni) predmet u dodiplomskoj nastavi (ak.god. 1997./1998.)
- obavezni predmet od ak. god. 2005./2006.

$$Y = N i \left[\frac{1}{\sigma_x \sqrt{2 \pi}} \right] e^{-\frac{1}{2} \left[\frac{(X - \mu_x)}{\sigma_x} \right]^2}$$

$$n(\mu) = \sum_{i=1}^{l(\mu)} \mu_i(i-1)$$

- EAEVE (European Assosiation of Establishments for Veterinary Education); FVE (Federation of Veterinarians of Europe)

POJAM (DEFINICIJA)

STATISTIKA JE ZNANOST O

- PRIKUPLJANJU PODATAKA



- UREĐENJU PODATAKA



- METODAMA ANALIZE I TUMAČENJU
REZULTATA



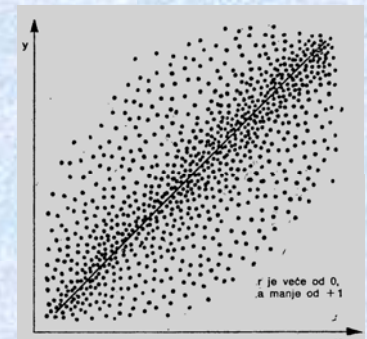
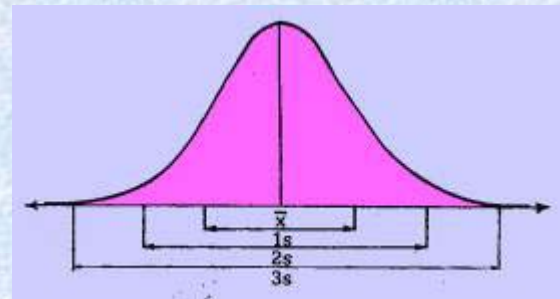
OSNOVNA PODRUČJA STATISTIKE

- **DESKRIPTIVNA STATISTIKA** - opisuje jedan niz podataka, “sažima” podatke radi preglednosti (grupiranje, uređenje, grafički prikaz, osnovni pokazatelji - srednje vrijednosti i mjere disperzije)
- **INFERENCIJALNA (ANALITIČKA) STATISTIKA** - uključuje postupke pomoću kojih na osnovi dijela podataka (uzorka) donosimo sud o karakteristikama cjeline (populacije).
- **TESTIRANJE HIPOTEZA** - uključuje postupke provjere vjerojatnosti (statističke značajnosti) razlika između uzoraka različitih populacija odnosno vjerojatnosti veze između obilježja.

OSNOVNI CILJEVI STATISTIČKE OBRADE

Postupci statističke analize najčešće su usmjereni na utvrđivanje:

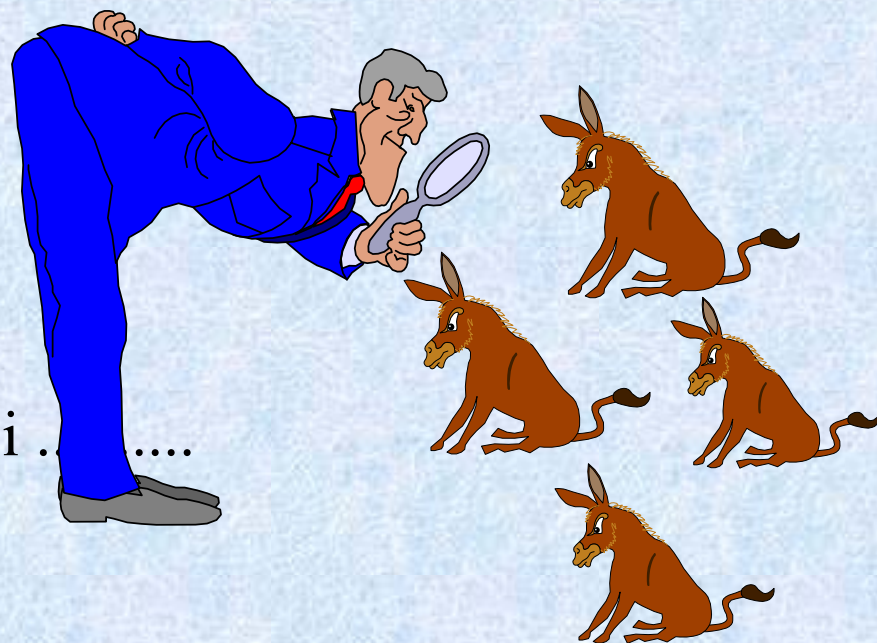
- opće (centralne) tendencije neke pojave— svojstva
- variranje svojstva
- povezanost i međuovisnost više svojstava



PRIMJENA STATISTIKE U VETERINARSKOJ DJELATNOSTI

Analiza različitih svojstava životinja

- morfološka svojstava
- fiziološka svojstava
- proizvodna svojstva
- reproduksijska svojstava
- zdravstveni status
- gospodarski učinci u proizvodnji



ili djeletnosti veterinara

- uspješnost liječenja
- uspješnost umjetnog osjemenjivanja
- uspješnost poslovanja

RAZVOJ STATISTIKE

Od EVIDENCIJE

ratio status (novolatinski); *ragione di stato* (talijanski) stanje - evidencija države

usavršavanje postojećih i razvoj novih metoda

Do ZNANOSTI

ULOGA RAČUNALA !!!!!!!!!!!



OSNOVNI STATISTIČKI POJMOVI - STATISTIČKI SKUP

- **predmet statističke analize**
- **skup - mnoštvo - mnogobrojnost - velika količina - veliki broj - djeljivost na jedinice ???**
- **sastavljen je od *jedinica* skupa**

FORMIRANJE STATISTIČKOG SKUPA

Prije prikupljanja podataka odrediti glavne odrednice skupa

- **pojmovno (tko ili što ?)**
- **vremenski (kada ?)**
- **prostorno (gdje ?)**

Precizna definicija osigurava da se u skupu nađu jedinice koje mu doista pripadaju (homogenost skupa).

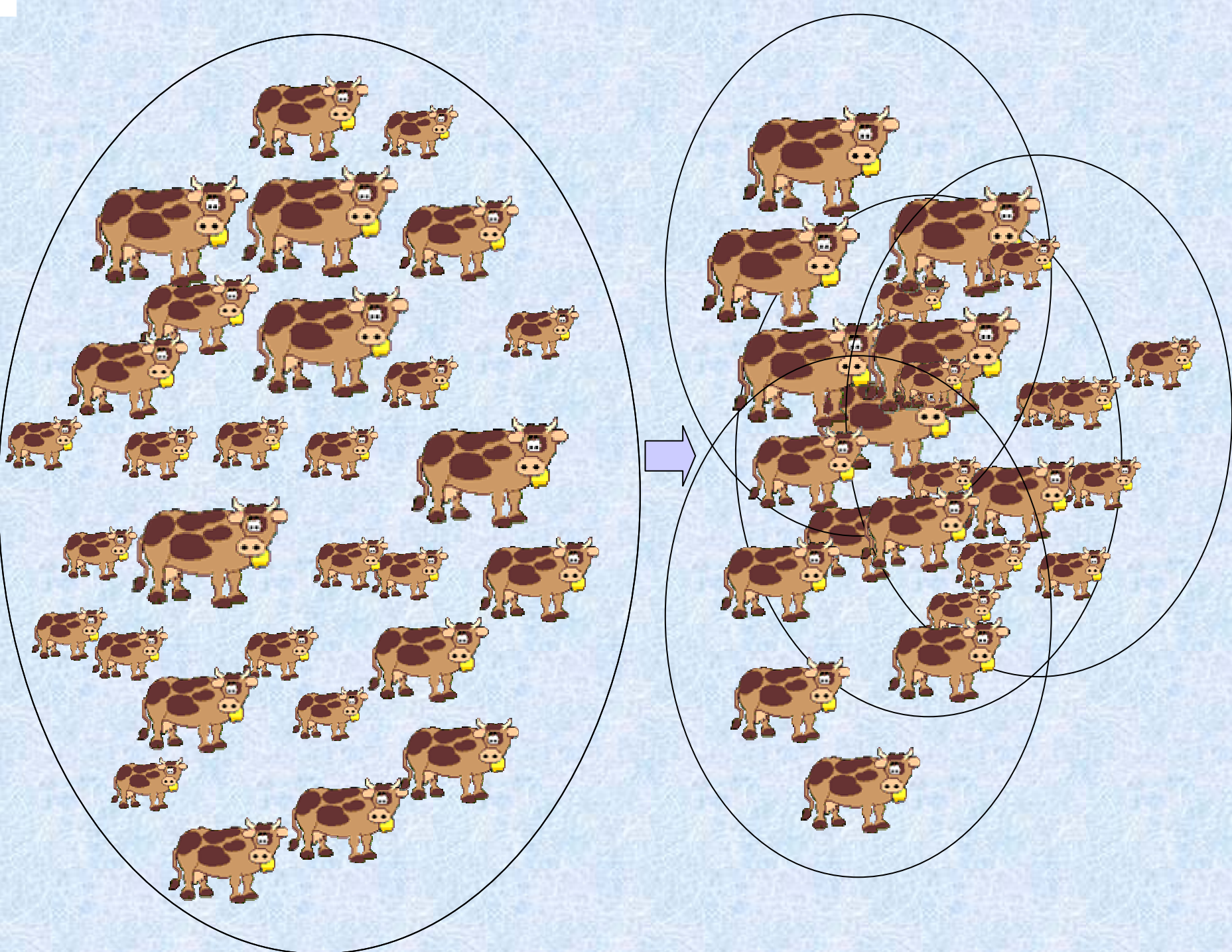
VELIČINA STATISTIČKOG SKUPA

STATISTIČKIM PROMATRANJEM (EKSPERIMENTOM)
MOGU BITI OBUHVAĆENE SVE JEDINICE SKUPA -
OBUHVAĆEN JE **CIJELI OSNOVNI SKUP** ILI **POPULACIJA**

STATISTIČKIM PROMATRANJEM (EKSPERIMENTOM)
MOŽE BITI OBUHVAĆEN DIO JEDINICA OSNOVNOG
SKUPA - OBUHVAĆEN JE **PODSKUP** ILI **UZORAK**

OSNOVNI STATISTIČKI POJMOVI - UZORAK I POPULACIJA

- **uzorak je po opsegu uvijek je manji od opsega populacije**
- **uzorak po svojim karakteristikama treba vjerno odražavati karakteristike populacije iz koje je uzet**
- **pravilno oblikovanje uzorka (metoda prikupljanja i veličina) od izuzetne je važnosti za vjerodostojno zaključivanje o populaciji na temelju uzorka**



OSNOVNI STATISTIČKI POJMOVI - STATISTIČKO PROMATRANJE

- prikupljanje podataka
- uređenje i prikaz podataka
- statistička analiza i tumačenje rezultata

Prikupljanje podataka mora biti usklađeno s *ciljem i predmetom* statističkog promatranje, te sa *svojstvima (obilježjima)* jedinica statističkog skupa.

OSNOVNI STATISTIČKI POJMOVI: OBILJEŽJA - SVOJSTVA - VARIJABLE

- predmet analize pomoću statističkih metoda najčešće nisu jedinice statističkih skupova po sebi, nego njihova *svojstva (obilježja- varijable)*
- jedinice skupa očituju **razlike ili sličnosti** s obzirom na neko svojstvo
- jedinice skupa **svojstvo očituju** u određenoj *mjeri*
- **mjerenje** je pridruživanje *brojeva ili oznaka* prema određenom pravilu (“skali” i “modusu”)

TIPOVI VARIJABLI

podjela ovisi o skali mjerenja odnosno modusu očitovanja

- **Kvalitativne (kategoričke) varijable**
 - **nominalne**
 - **ordinalne**
- **Kvantitativne (numeričke) varijable**
 - **diskontinuirane**
 - **kontinuirane**

Tipovi varijabli - kvalitativne varijable

- najčešće se izražavaju se pojmovno (rjeđe brojem)
- ukoliko se izražavaju brojem, on je ili oznaka identifikacije ili rangiranja između jedinica skupa
- podjela:
 - nominalne varijable
 - ordinalne varijable

Kvalitativne - nominalne varijable

Ne postoji skala vrijednosti - nema boljeg ili lošijeg modusa!!!!

- **poliatributivne** (više od dva modusa)

Primjeri: **boja dlake** (bijela-crna-smeđa-siva-crvena-..), **grane stočarstva** (govedarstvo-svinjogojstvo-konjogojstvo-ovčarstvo-..), **dlačni pokrivač** (kratkodlaki-oštrodlaki-dugodlaki), **krvna grupa** (A-B-0).....

- **alternativne** (samo dva modusa, “ili ili”)

Primjeri: **zdravstveni status** (zdrav–bolestan), **gravidnost** (gravidna – negravidna), **rogatost** (rogat–šut).....

Statistička analiza osniva se najčešće na učestalosti pojavljivanja (frekvenciji) pojedinog modusa !!!

Kvalitativne - ordinalne varijable

Postoji skala kvalitete, međutim precizno kvantificiranje kvalitete nije moguće !!!
Najčešće se radi o nekom obliku ocjenjivanja.

- mogu biti iskazane **pojmovno**

Primjer: **niska – srednja – visoka** (plodnost), **loš – dobar – izvrstan** (rezultat na testu).....

Kao i kod nominalnih varijabli, statistička analiza se osniva na učestalosti (frekvenciji)!!

ILI

- mogu biti iskazane **brojčano**

Primjer: **ocjene od 1 do 5** (ocjena znanja na ispitu , “body condition scoring”, subjektivna ocjena pokretljivosti spermija), **+, ++, +++, +++++** (mastitis test).....

Oprez pri izboru statističkih metoda i interpretaciji srednje vrijednosti!!!

Kvantitativne varijable

- **izražavaju se brojevima koji su pogodni za različite matematičko-statističke postupke (aritmetička sredina, standardna devijacija)**
- **razlike između brojeva mogu biti konstantne (omjerna skala) ili nekonstantne (intervalna skala)**
- **podjela:**
 - **diskontinuirane (diskretne)**
 - **kontinuirane**

Kvantitativne - diskontinuirane varijable

- **iskazuju se cijelim brojem**
- **primjeri:**
 - broj potomaka u leglu, broj snesenih jaja, broj studenata po godini, bilo, disanje, ruminacije.....

Kvantitativne - kontinuirane varijable

- **iskazuju se teoretski beskonačnim brojevima što ovisi o mogućnostima mjerenja**
- **primjeri:**
 - **količina pomuzenog mlijeka, tjelesna masa, visina, koncentracija metabolita u krvi i urinu**

Zaključak

UTVRĐIVANJE TIPA VARIJABLE PRVI JE I VAŽAN KORAK SVAKE STATISTIČKE ANALIZE !!!

SKALA MJERENJA, ODNOSNO TIP VARIJABLE, ODREĐUJU KOJE JE RAČUNSKE OPERACIJE I STATISTIČKE POSTUPKE SMIJEMO UPOTRIJEBITI !!!