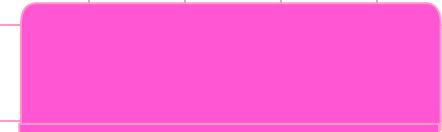


VARIJABLE I TIPOVI VARIJABLJI

POPULACIJA I UZORAK

DISTRIBUCIJA FREKVENCIIA



Varijable i tipovi varijabli

- ◆ Za proučavanje problema potrebno je mnoštvo informacija
- ◆ Biološka *svojstva* su podložna promjenama, većem ili manjem variranju --- *varijablama*

VRSTE VARIJABLI:

- ◆ Mjerne varijable
- ◆ Rangovi
- ◆ Obilježja ili atributi
- ◆ Izvedene varijable

Mjerne varijable

- ◆ **Kontinuirane** varijable – izražavaju se decimalnim brojem:
 - duljina klasa (10.7 cm)
 - težina ploda (25.5 g)
 - promjer cvijeta (25.0mm)
 - gomolja (3.2 cm)
 - prinos (4.5 dt/ha)
 - sadržaj šećera ili kiseline u plodu (18.8% ili 6.7%)
 - visina biljke (1.75 m)

Mjerne varijable

- **Nekontinuirane varijable** – (diskontinuirane ili diskretne) izražavaju se cijelim brojem:
 - broj cvjetova na biljci (5)
 - broj zrna u klasu (60)
 - broj zrna u klipu (360)
 - pjege ili mrlje na listu ili plodu (8)
 - biljke jedne biljne vrste u nekoj biljnoj zajednici (28)
 - broj zrna u mahuni (10)

Rangovi

- ◆ Mogu se svrstati u određeni redoslijed po veličini sa nejednako velikim intervalima
- ◆ Izražavaju se skalama: 0-5, 0-9 i sl.

Intezitet zaraženosti

Intezitet naoblake

Atributi ili obilježja

- ◆ Samo se opisuju kvalitativno
- ◆ Ponekad se mogu pretvoriti u mjerne varijable: npr. boja kad se izrazi duljinom spektra

Izvedene ili derivirane varijable

◆ Izražavamo ih pomoću dvije ili više neovisno izmjenih mernih varijabli:

omjeri – u odnos stavlja dvije varijable (neimenovan broj)
(nasljeđivanje oblika ploda – omjer visine i opsega)

postoci

indeksi – npr. indeks lisne površine ili odnos dimenzija lista

POPULACIJA I UZORAK

- ◆ Podaci u biološkim istraživanjima = izmjerene vrijednosti na svakoj najmanjoj jedinki neke cjeline
- ◆ Različitost individua – varijabilnost
- ◆ Svaka jedinka – varijanta

POPULACIJA

♦Populacija – skup svih jedinki koje su predmet našeg interesa:

Konačna:

svi glasači BiH

sve biljke F1 generacije na pokusnom polju

svi studenti Agronomskog i prehrambeno-tehnološki fakulteta

sve ovčice nekog stada

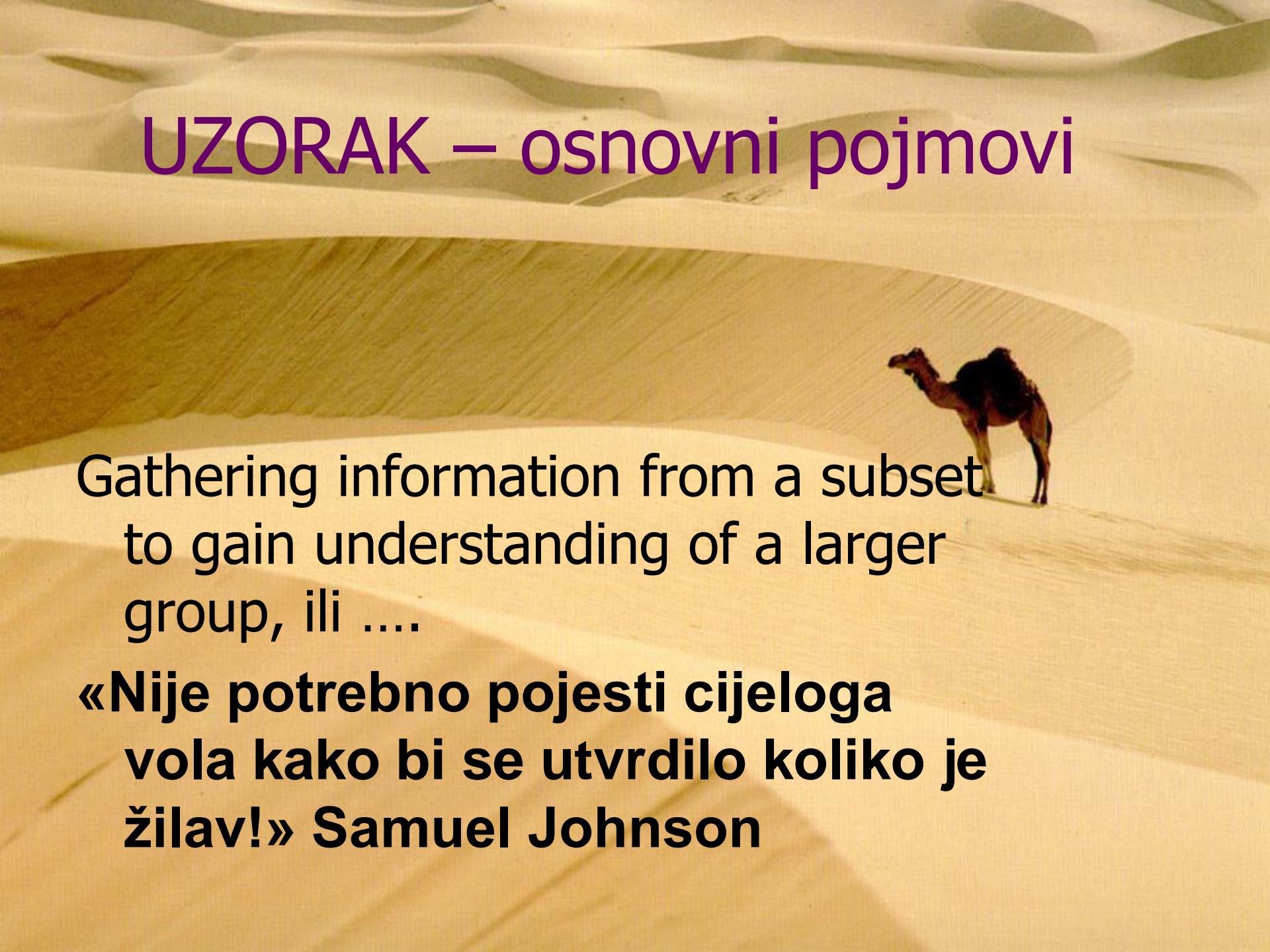
POPULACIJA

- Populacija – skup svih jedinki koje su predmet našeg interesa:

Beskonačna:

- svi ljudi na svijetu (rod *Homo sapiens*)
- sve biljke jednog hibrida kukuruza

UZORAK – osnovni pojmovi

A photograph of a camel standing in a vast, sandy desert landscape under a clear blue sky. The camel is positioned on the right side of the frame, facing left. The sand dunes are light-colored and stretch across the background.

Gathering information from a subset
to gain understanding of a larger
group, ili

**«Nije potrebno pojести cijelog
vola kako bi se utvrdilo koliko je
žilav!» Samuel Johnson**

Veličina uzorka



- ◆ Koja veličina uzorka je dovoljno velika?
- ◆ Kada je uzorak potrebno povećati?
- ◆ Kada je uzorak moguće smanjiti?

UZORAK

- ◆ Mjerimo samo dio svih mogućih individua neke cjeline
- ◆ mali uzorak – do 50 varijanata
- ◆ veliki uzorak – više od 50 varijanata
- ◆ veličina uzorka – n – broj varijanata (X) u uzorku
- ◆ reprezentativnost uzorka :
 - slučajnim uzimanjem varijanata
(vagon plodova, jato pilića) v.s. (tablice slučajnih brojeva, označene cedulje)
 - dovoljno velik uzorak (ovisno o varijabilnosti)

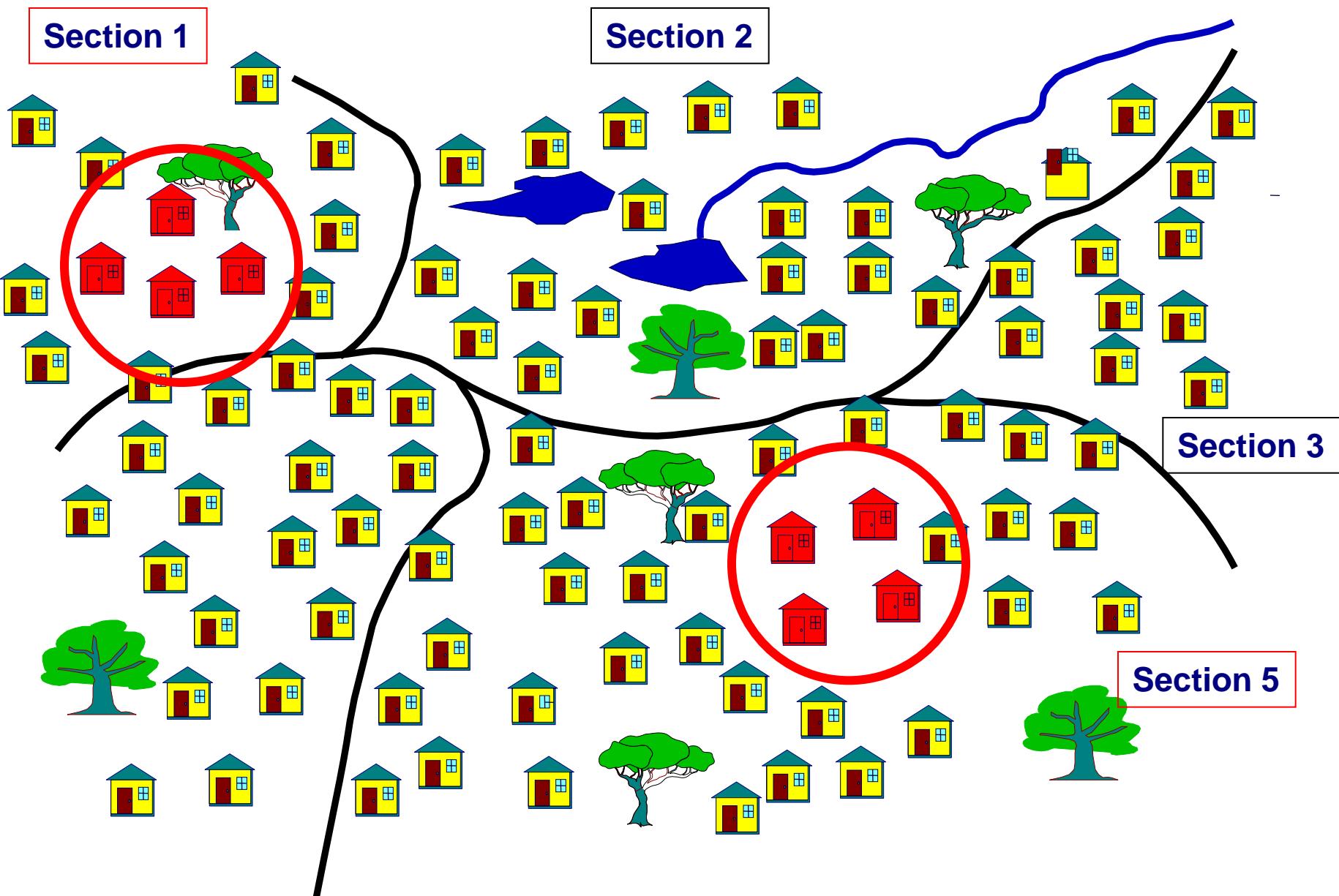
Određivanje primjerene veličine uzorka

- **Varijabilnost karakteristika populacije koja se istražuje**
 - Veća varijabilnost karakteristika podrazumijeva i veću potrebnu veličinu uzorka.
- **Željena razina pouzdanosti u procjenama**
 - Viša razina pouzdanosti podrazumijeva povećavanje potrebne veličine.
- **Željeni stupanj preciznosti u procjeni parametara populacije**
 - Veći stupanj preciznosti podrazumijeva povećavanje potrebne veličine uzorka.

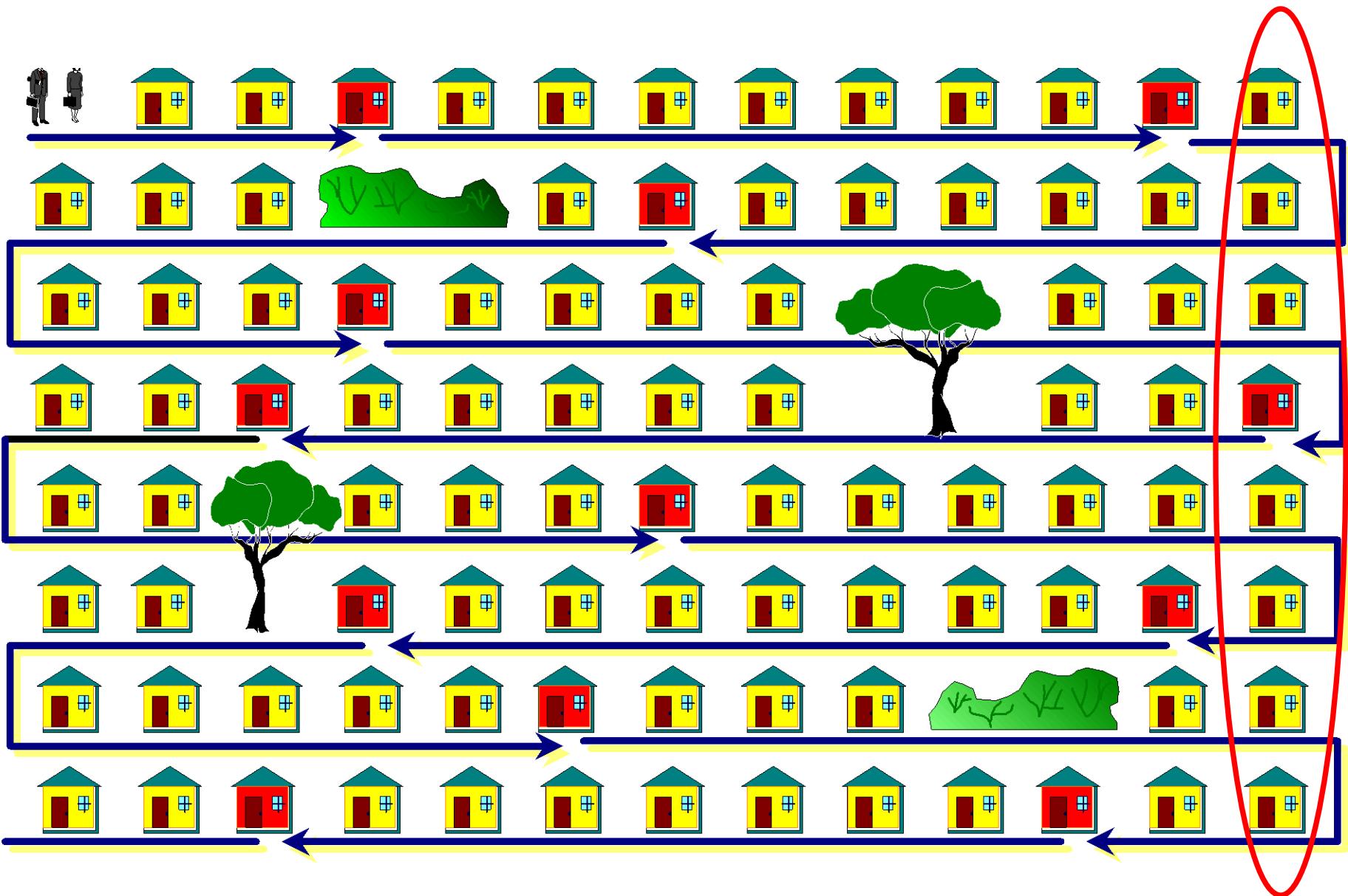
Primjer: jednostavan slučajni uzorak

1	Albert D.	25	Monique Q.
2	Richard D.	26	Régine D.
3	Belle H.	27	Lucille L.
4	Raymond L.	28	Jérémie W.
5	Stéphane B.	29	Gilles D.
6	Albert T.	30	Renaud S.
7	Jean William V.	31	Pierre K.
8	André D.	32	<u>Mike R.</u>
9	<u>Denis C.</u>	33	Marie M.
10	Anthony Q.	34	Gaétan Z.
11	James B.	35	Fidèle D.
12	Denis G.	36	Maria P.
13	Amanda L.	37	Anne-Marie G.
14	Jennifer L.	38	Michel K.
15	Philippe K.	39	Gaston C.
16	Eve F.	40	<u>Alain M.</u>
17	Priscilla O.	41	Olivier P.
18	<u>Thomas G.</u>	42	Geneviève M.
19	Brian F.	43	Berthe D.
20	Hélène H.	44	Jean Pierre P.
21	Isabelle R.	45	Jacques B.
22	Jean T.	46	François P.
23	Samanta D.	47	Dominique M.
24	Berthe L.	48	Antoine C.

Primjer: uzorak skupina



Primjer: sistematski uzorak



Distribucija frekvencija

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_{11}$

- Npr. **nekontinuirana** mjerna varijabla sa 11 varijanata ima sljedeće vrijednosti:
- $n = 11$
- 7 6 5 7 8 9 6 7 4 6 7
 $v.s. = 9 - 4 = 5$
- max min

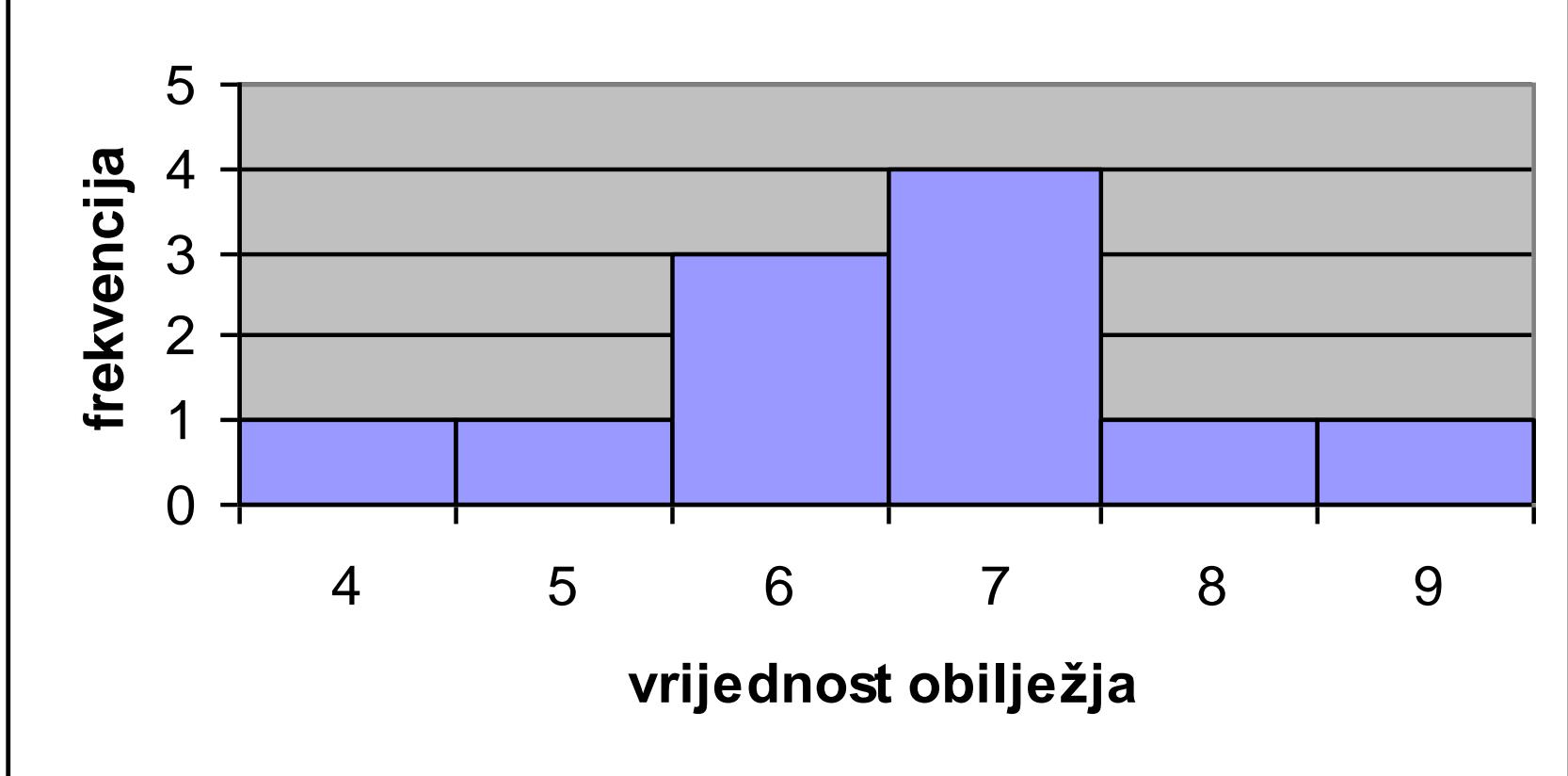
Uočavamo da se neke varijante pojavljuju češće od drugih.
Možemo ih prikazati na malo drugačiji način, poredavši ih
rastućim redom i s naznakom koliko se puta pojavljuju :

- X
- $11 = \sum f$
- 1---9
- 1---8
- 4---7
- 3---6
- 1---5
- 1---4

X	4	5	6	7	8	9
f	1	1	3	4	1	1

RAZDIOBA ILI DISTRIBUCIJA FREKVENCIJA

- histogram



- Učestalost pojavljivanja varijanata u uzorku je **frekvencija** (f), a raspored pojavljivanja varijanata je **DISTRIBUCIJA FREKVENCIJA**

Kvantitativna distribucija frekvencija

- Postoje još i **kvalitativne** distribucije, karakteristične: za obilježja
- Primjer - zastupljenost pripadnika pojedinih biljnih vrsta na određenoj površini neke biljne zajednice

Primjer: opseg ploda jabuke u cm

15.5	13.0	19.5	20.5	22.5	19.0	14.0
17.0	23.0	22.0	26.0	20.0	20.5	19.5
18.5	21.0	21.0	16.0	21.0	22.0	20.5
20.0	20.5	21.0	16.0	12.0	19,5	19.0
14.0	18.0	25.0	24.0			

Formiranje varijacijskog reda

podatke čemo srediti: utvrditi
granice vrijednosti

varijacijska širina - raspon = v.š.

$$x_{\max} - x_{\min} = 26 - 12 = 14$$

Formiranje varijacijskog reda

- varijacijska širina se podijeli na nekoliko grupa (odsječaka)
- podatke unesemo u grupe ovisno o njihovim vrijednostima dobivamo **VARIJACIJSKI RED** za ovu varijablu
- GRUPE (ODSJEČCI) zovu se **RAZREDI VARIJACIJSKOG REDA.**

Formiranje varijacijskog reda

- Broj razreda varira od 8 -15 (20), ovisi o varijacijskoj širini i veličini uzorka.
- Svaki podatak mora biti samo u jednom razredu.
- Manji broj razreda za manji broj podataka, a veći za veći uzorak.
- RASPON gornje i donje granice razreda je **RAZREDNI RAZMAK - AREAL (a)**

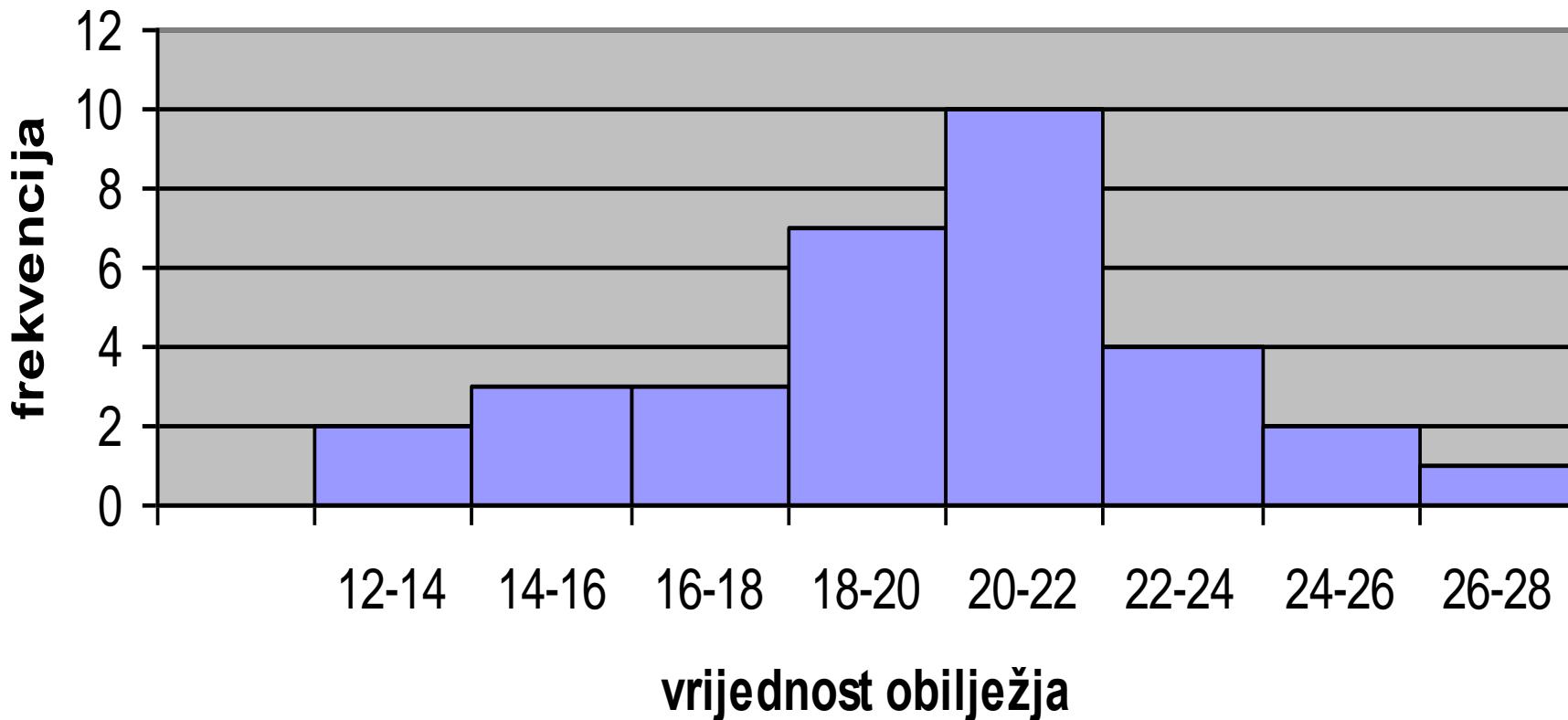
Varijacijski red

12 14 16 18 20 22 24 26 28

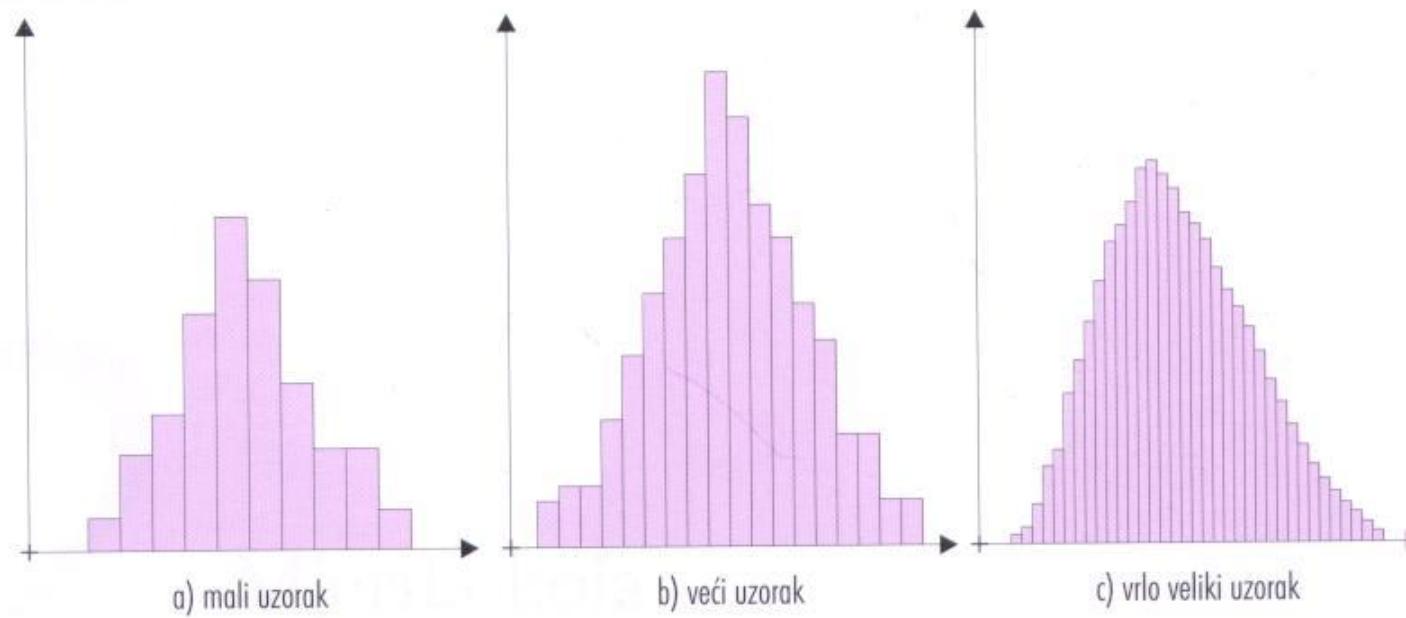
2	3	3	7	10	4	2	1

$$\sum f = 32 = n \quad a = 2$$

Kako se povećava broj varijanata u uzorku (veličina uzorka), tako histogram dobiva izgled sve sličniji krivulji (zvono).



Izgled histograma ovisno o veličini uzorka



SLIKA 2.

Izgled histograma ovisno o veličini
uzorka