

# UZORKOVANJE

U ISTRAŽIVANJU



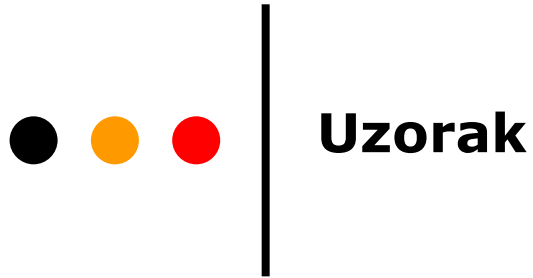
## Određivanje osnovnog skupa i uzimanje uzoraka

- Iz različitih razloga u ogromnoj većini slučajeva istraživanjem ne može da bude **obuhvaćen** celokupni osnovni skup ispitivanih predmeta, nego samo **deo osnovnog skupa** (uzorak), pa istraživač na osnovu nalaza dobijenog ispitivanjem uzorka nastoji da izvede **zaključak o celokupnom osnovnom skupu**.
- Na osnovu nalaza dobijenog istraživanjem, istraživač nastoji da **predvidi slučajeve koji nisu obuhvaćeni istraživanjem**.
- Da bismo mogli **opravdano da uopštavamo** nalaz dobijen ispitivanjem uzorka na osnovni skup, neophodno je da budu ispunjeni neki uslovi.

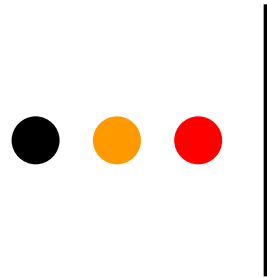


## Osnovni skup

- Svaka (bes)konačna **zbirka članova koja ima neka zajednička svojstva** je osnovni skup.
- Osnovni skupovi se razlikuju prema veličini:
  - **zatvoreni ili konačni** (sadrži konačni broj članova)
  - **otvoreni ili beskonačni** (čiji članovi nisu bili i ne mogu biti određeni)
- Ipak:
  - broj članova nekih konačnih osnovnih skupova je toliko veliki da se **mogu smatrati beskonačnim**
  - jedan plan uzimanja uzoraka iz osnovnog skupa (tzv. „uzorkovanje sa ponavljanjem”) – konačnom osnovnom skupu može da **prida osobine beskonačnog**
- Da bi se jasno odredio, osnovni skup se definiše:
  - a) **sadržajem** (Student 5. godine)
  - b) **obimom** (Ekonomskog fakulteta u Subotici)
  - c) **vremenom** (školske 2007-2008. godine)
- **Parametar:**
  - kvantitativna veličina
  - predstavlja zbirno opisno obeležje osnovnog skupa
  - konstantan za dati osnovni skup
  - vrednost mu je često nepoznata i zaključuje se posredstvom informacija stečenih ispitivanjem uzorka
- **Zbirka rezultata** celokupnog osnovnog skupa koja se može opisati parametrima kao što su **aritmetička sredina, standardna devijacija, proporcija** i dr., i naziva se **distribucijom osnovnog skupa**.



- **Podskup osnovnog skupa, dobijen nekim procesom izbora sa ciljem ispitivanja svojstava** osnovnog skupa kojem pripada.
- Kvantitativna veličina koja predstavlja **zbirno opisno obeležje uzorka** naziva se **statistikom**.
- Za razliku od parametra, statistika je slučajna promenljiva (**veličina koja uzima različite vrednosti sa različitom verovatnoćom**)
- Ima dve vrste slučajnih promenljivih:
  - **prekidne** (uzima različite posebne, diskretne vrednosti sa određenom verovatnoćom)
  - **neprekidne** (uzima bilo koju vrednost iz nekog intervala vrednosti)



# Uzorkovanje

- Za ocenjivanje nepoznate vrednosti parametra često se koristi statistika
- **Uzorkovanje** je **izvlačenje** (ili niz izvlačenja) **pojedinačnog člana osnovnog skupa**, pri čemu ono može da bude:
  - **verovatnosno**  
(svaki metod odabiranja uzorka zasnovan na teoriji verovatnoće, pri čemu u svakoj etapi odabiranja verovatnoća ma kog skupa odabranih jedinica, mora biti poznata)
    - **prost slučajni uzorak**
    - **sistematski uzorak**
    - **stratifikovani uzorak**
    - **grupni (klasterski) uzorak**
  - **neverovatnosno**  
(nije zasnovano na teoriji verovatnoće, pa pri izvlačenju tih uzoraka nije poznata verovatnoća s kojom neki član osnovnog skupa ulazi u uzorak)
    - **prigodni uzorak**
    - **kvotni uzorak**
    - **namerni uzorak**
    - **uzorak „grudvi snega“**



## Slučajni uzorak

- **konačnog osnovnog skupa** (uzorak odabran na način koji svakom članu osnovnog skupa obezbeđuje jednaku verovatnoću da bude uključen u uzorak, pod uslovom da je on iste veličine)
- **beskonačnog osnovnog skupa**
  - a) uzorak čiji **svaki član potiče iz istog osnovnog skupa**
  - b) uzorak čiji je **svaki član izvučen nezavisno** od svih ostalih članova
- **Dva plana za uzimanje slučajnih uzoraka**
  - **plan uzorkovanja sa ponavljanjem**  
(uključuje vraćanje izvučenog člana u osnovni skup pre no što se izvuče sledeći član za uzorak)
  - **plan uzorkovanja bez ponavljanja**  
(ne uključuje vraćanje izvučenog člana u osnovni skup pre no što se izvuče sledeći član za uzorak)
- Slučajevi:
  - Kada je osnovni skup veliki (a uzorak tek mali njegov deo) praktično nema značaja da li je izvučeni član vraćen u njega pre nego što će se izvući sledeći član za uzorak.
  - Kada je osnovni skup mali (tj. uzorak veliki) nevraćanje izvučenog člana u skup pre izvlačenja sledećeg ima značaj, jer proizvodi razliku u verovatnoći sa kojom će sledeći član biti izvučen.
- Da bi se o parametru osnovnog skupa moglo ispravno zaključivati na osnovu informacija stečenih ispitivanjem uzorka, potrebno je da bude **poznata verovatnoća sa kojom se neki član osnovnog skupa ulazi u uzorak.**
- **Verovatnosno uzorkovanje** omogućuje količinsko ocenjivanje greške uzorkovanja (koja će kasnije biti razjašnjena) i to je značajna prednost tog vida uzorkovanja.



## Zaključivanje o osnovnom skupu na osnovu uzorka

- Pošto u mnogim prilikama nemamo mogućnosti da neposredno odredimo parametre osnovnog skupa, o njihovoj vrednosti zaključujemo na osnovu vrednosti statistika izračunatih na uzorku – **generalizacija**
- Jedan od najvažnijih oblika **induktivnog statističkog zaključivanja**
- Međutim, zaključak može da bude lažan mada je premisa istinita a zaključivanje ispravno.
- Ako osnovni skup ima osobine uzorka (uzorak je tipičan) – **deduktivno zaključivanje**
  - **Prigovori:**
    - a) **Kako znamo da je neispitani deo osnovnog skupa kao i uzorak?**
      - Da bismo to znali, potrebno je da znamo kakav je osnovni skup, a ako već znamo kakav je osnovni skup, onda nije ni potrebno da se na osnovu uzorka zaključuje o njemu.
      - Ali, ako ne znamo da je osnovni skup kao uzorak, zašto bi znanje o uzorku davalo dobre razloge za verovanja o osnovnom skupu?
    - b) **Kako uzorak može da bude tipičan za osnovni skup?**
      - Naivna teorija zaključivanja od uzorka ka osnovnom skupu sadrži uverenje da je uzorak, na neki način, tipičan za osnovni skup, pa je proporcija u uzorku jednaka proporciji u osnovni skup kao celini.
      - Ako je osnovni skup beskonačan, iz njega nije moguće izvući slučajni uzorak koji bi bio tipičan (npr., u sadašnji uzorak ne mogu da uđu jedinice osnovnog skupa koje će tek nastati), pa za taj osnovni skup i ne možemo izvlačiti neposredne zaključke o osnovni skup na osnovu slučajnog uzorka, već moramo uvesti novu vrstu premise prema kojoj je jedan osnovni skup tipičan za drugi. – induktivno zaključivanje
    - c) **„Statistička slučajnost“ u izvlačenju uzoraka nije ni neophodan ni dovoljan uslov za obezbeđivanje slučajnosti u epistemološkom smislu.**
      - Npr., u okviru uzorka može se nalaziti nesrazmerno veći broj članova osnovnog skupa sa nekim svojstvom nego što je to u proseku slučaj. Štaviše takav uzorak se u dugom nizu uzorkovanja mora pojaviti (statistički slučaj, ali epistemološki nevaljan).



## Teoreme na kojima se zasniva teorija uzorkovanja

- Zaključivanje na osnovu uzoraka može da da **samo približne rezultate**.
- Teorija uzorkovanja omogućava **određivanje slučajnih grešaka u generalizovanju** od uzorka ka osnovnom skupu, odnosno zaključivanje veličine i verovatnoće razlike parametra i statistika.
- U osnovi teorije uzoraka i statističkog zaključivanja o osnovnom skupu na osnovu uzorka su najmanje **dve teoreme**:
  - **zakon velikih brojeva**
    - Pošto se iz nekog osnovnog skupa može izvući mnoštvo slučajnih uzoraka određene veličine, umesno je postaviti pitanje: Sta nam daje pravo da na osnovu samo jednog uzorka zaključujemo o osnovnom skupu?
    - **Ako smo izvršili ispitivanje na dovoljno velikom uzorku možemo sa velikom verovatnoćom tvrditi da će apsolutna razlika između aritmetičke sredine uzorka i aritmetičke sredine osnovnog skupa biti manja.**
    - Ali na osnovu toga ne možemo neposredno da odredimo verovatnoću pojave greške u zaključivanju o osnovnom skupu na osnovu uzorka (tzv. „greške uzorka“).
  - **centralna granična teorema**
    - **Za slučajne uzorke izvučene iz ma kojeg osnovnog skupa sa konačnom sredinom i varijansom, uzoračna distribucija aritmetičkih sredina slučajnih uzoraka biće približno normalna.**
- **Standardna greška** manja:
  - a) ako je manja varijabilnost ispitivanog svojstva
  - b) ako je veći uzorak





## Kriterijumi za izbor načina uzimanja uzoraka

- **Osnovna svojstva ocena koje se dobijaju pomoću uzoraka:**
  - **nepriistrasnost**  
(nepostojanje razlike između aritmetičke sredine uzoračne distribucije i parametra osnovnog skupa čija se vrednost ocenjuje)
  - **preciznost**  
(obrnuto srazmerna varijansi uzoračne distribucije)
  - **tačnost**  
(razlika između prave vrednosti parametra i vrednosti ocene dobijene na uzorku – „greška uzorka“)
- **Nacrt uzimanja uzoraka** je skup pravila i postupaka određenog načina izvlačenja uzorka iz osnovnog skupa.
- Postoje dve grupe nacrtu uzimanja uzoraka:
  - nacrti verovatnosnog uzorkovanja
  - nacrti neverovatnosnog uzorkovanja



## A. Nacrti verovatnosnog uzorkovanja

- o **Zasnovani su na teoriji verovatnoće**, zbog čega:
  - su **ocene parametara** osnovnog skupa na osnovu statistika nepristrasne
  - postoji **moгуćnost određivanja greške uzorka**
- a) **Prost slučajni uzorak** (svakom članu osnovnog skupa obezbeđuje jednaku verovatnoću da bude uključen u uzorak i uzajamnu nezavisnost izvlačenja članova osnovnog skupa)
- b) **Sistematski uzorak** (dobija se izvlačenjem iz spiska članova osnovnog skupa na osnovu „uzoračnog intervala“ – slučajnim procesom izabere se jedan od prvih deset članova (spiska sa slučajnim redosledom), a potom primenom intervala i (svaki n-ti) ostatak članova)
- c) **Stratifikovani uzorak** (dobija se tako što se članovi osnovnog skupa, na osnovu izabranih kriterijuma, prethodno podele na prirodne podskupove, tj. „stratume“ (čime se stvaraju homogene klase u odnosu na dato svojstvo), da bi se iz svakog od njih izvukli nezavisni slučajni uzorci)
  - *proporcionalni stratifikovani uzorak*: isti procenat članova (svaki stratum u uzorku zastupljen je srazmerno svojoj veličini)
  - *disproporcionalni stratifikovani uzorak*: različit procenat članova
- d) **Skupinski uzorak** (dobija se izborom uzorka iz skupina (čiji se uzorak prethodno izabira) u kojima pripadaju članovi osnovnog skupa)
  - **jednoetapno** (ako se svi članovi odabranih skupina uključe u uzorak)
  - **višeetapno** (ako se iz izabranih skupina dalje odabiraju jedinice koje će biti uključene u uzorak)



## ***B. Nacrti neverovatnosnog uzorkovanja***

- **ne omogućava određivanje preciznosti uzorka (a time ni tačnosti ocenjivanja)**
- **efikasno se upotrebljavaju u eksplorativnim istraživanjima (čiji cilj nije precizno ocenjivanje parametara osnovnog skupa na osnovu reprezentativnog uzorka)**
- a) Kvotni uzorak** (najznačajniji način jasno definisan osnovni skup deli se na podskupove prema odabranim svojstvima; određuje se veličina svakog od tih podskupova; određuju se potrebna veličina uzorka i kvote (broj članova podskupa koje treba uključiti u uzorak); da bi se izbor članova za uzorak iz svakog podskupa prepušta slobodnom prosuđivanju i odlučivanju istraživača)
- b) Prigodni uzorak** (sačinjavaju ga raspoložive jedinice (lakoća dobijana); često ostaje nejasno iz kojeg osnovnog skupa uzorak potiče; problematična reprezentativnost (nije od pomoći ni povećanje uzorka); većina članova „ciljanog“ osnovnog skupa nema nikakve izgleda da bude uključena u uzorak; ostaju nepoznati smer i veličina razlika između vrednosti koja je nađena ispitivanjem uzorka i vrednosti koja važi za celokupni osnovni skup; nema mogućnosti da se izračuna greška uzorka)
- c) Namerni uzorak** (zasniva se na prosuđivanje istraživača (koji na umu ima cilj istraživanja); precizniji nego prigodi uzorak)
- d) Uzorak „snežnih grudvi“** (isključivo kada je reč o ljudima kao ispitanicima; prvo se odabira početni broj ispitanika koji će potom ukazati na nove ispitanike koje bi trebalo uključiti u uzorak; prikladan za ispitivanje i ocenjivanje svojstava koja se u osnovnom skupu retko javljaju)