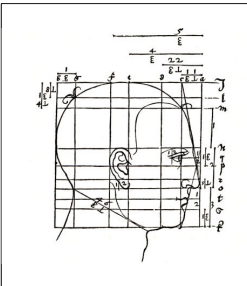


## Metodologija psiholoških istraživanja 1

PRIPREMA: 3. deo



15. Oktobar 2018

### 4. Relacije među varijablama

- korelacija
- predikcija
- zavisnost
- uzročnost

G. Podaci

- kategorički podaci

## 4. Relacije među varijablama 2

### (b) predikcija (predviđanje, procena)

- procenijavanje** (predviđanje, 'predskazivanje') vrednosti *jedne* varijable na osnovu vrednosti *druge* varijable
- prediktorska varijabla (PV)**: varijabla *kojom* se procenjuje
- kriterijumska varijabla (KV)**: varijabla koja *biva* procenjena
- PRIMERI**:
  - na osnovu uspeha na prijemnom ispitu (PV) procenjuje se budući uspeh na studijama (KV)
    - ovo je primer stvarnog *predviđanja* unapred: procene *buduće* vrednosti (KV) *unapred*, na osnovu sadašnje vrednosti (PV)
    - međutim, utvrđivanje KV ne mora biti tek u budućnosti, i obično nije
  - na osnovu dužine učenja (PV) procenjuje se ocena (KV)
    - PV i KV su već utvrđene i poznate, a ono što se ispituje je koliko dobro može da se proceni KV samo na osnovu znanja o PV
- stepen kontrole**: može biti bilo koji, i za PV i za KV
  - eksperimentalna (manipulativna), ne-eksp. (selektivna), registrovana

## 4. Relacije među varijablama 3

- za razliku od korelacije, predikcija je **asimetrična** relacija
  - odnos dve varijable nije ravnopravan, obostran, već jednostran, usmeren
  - dve var. imaju **različite** uloge: *jednom* procenjujemo *drugu* (PV  $\Rightarrow$  KV)
- ali**: varijable mogu da **razmene** uloge, u obrnutoj predikciji
  - PRIMER: na osnovu ocene (PV), procenjuje se koliko je bila dužina učenja (KV)
- što su varijable jače korelirane, predikcija je uspešnija
  - bez obzira da li je korelacija pozitivna ili negativna!

vreme učenja	ishod 1	ishod 2	ishod 3	ishod 4	ishod 5	ishod 6
1 min	1	1, 2	1, 2, 3, 4, 5	1	5	5
2 min	2	1, 2, 3	1, 2, 3, 4, 5	1	5	4
3 min	3	2, 3, 4	1, 2, 3, 4, 5	1	5	3
4 min	4	3, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1	5	2
5 min	5	4, 5	1, 2, 3, 4, 5	1	5	1
smer korelacije	pozitivan	pozitivan	nema	nema	nema	negativan
jačina korelacije	maksimalna	umerena	nulta	nulta	nulta	maksimalna
predikcija	savršena	umerena	nikakva	nikakva	nikakva	savršena

predikcija se vrši određenim matematičkim postupcima (*regresiona analiza*)

## 4. Relacije među varijablama 4

### (c) zavisnost

- često pitanje: da li jedna pojava *zavis* od druge pojave
- rečeno metodološkim jezikom: da li **zavisna varijabla (ZV)** *zavis* od **nezavisne varijable (NV)**
  - PRIMER: da li ocena, kao ZV, *zavis* od vremena učenja, kao NV?
- alternativni i srodni termini za NV i ZV:
  - NV: *antecedentna* ('prethodeća'), *eksplicitna* ('objašnjavajuća')
  - ZV: *reaktivna*, *konsekventna* ('koja sledi')
- termini 'NV' i 'ZV' se često koriste, iako nisu uvek primereni
  - NV se naziva NV iako *zavis* od postupaka istraživača
  - ZV se naziva ZV čak iako se ispostavi da *ne zavis* od NV
- odnos zavisnosti i korelacije:
  - za razliku od korelacije, a slično predikciji, zavisnost je **asimetrična** relacija, jer NV i ZV imaju različite uloge u istraživanjima
    - PRIMER: kažemo da ocena *zavis* od učenja, a ne učenje od ocene

## 4. Relacije među varijablama 5

- odnos zavisnosti i predikcije: vrlo blizak
  - ako Y (kao ZV) *zavis* od X (kao NV), onda se na osnovu X (kao PV) može predvideti Y (kao KV)
- stepen kontrole ZV: ona je uvek **registrovana**
  - ali: registrovana varijabla nije uvek ZV
  - postoje istraživanja kod kojih se ne koriste pojmovi NV i ZV
    - PRIMER: osobine studenata
- stepen kontrole NV: postoje tri shvatanja
  - usko**: NV mora biti manipulativna (eksperimentalna): NV *utiče* na ZV
    - PRIMER: prisustvo muzike kao NV (broj zapamćenih reči je ZV)
  - srednje**: NV može biti manipulativna ili selektivna: NV *prethodi* ZV
    - PRIMER: pol (selektivna varijabla) kao NV (vreme reakcije je ZV)
    - za sada ćemo usvojiti to shvatanje
  - široko**: NV može biti manipulativna, selektivna, ili registrovana
    - PRIMER: visina i težina
    - ovakvo shvatanje se obično koristi u tzv. korelaciono-regresionim nacrtima

## 4. Relacije među varijablama 6

### (d) uzročnost (uzročna zavisnost, kauzacija)

- važno pitanje: da li jedna pojava **uzrokuje** drugu pojavu
  - kaže se i: 'dejtvuje', 'izaziva', 'utiče'
  - PRIMER: vakcina *uzrokuje* izlečenje od bolesti
- uzročna (kauzalna) varijabla (UV)**:
  - varijabla koja *vrši* uticaj
- posledična (uzrokovana) varijabla (PV)**:
  - varijabla koja *trpi* uticaj
- uzročnost je **uži** pojam od zavisnosti
  - UV je uvek NV, ali nije svaka NV uvek UV
  - zavisnost može biti uzročna, ali ne mora biti
- PRIMERI**:
  - uzročna zavisnost**: zavisnost učenja od prisustva muzike
  - neuzročna zavisnost**: zavisnost uspeha na studijama od školskog uspeha ili od uspeha na prijemnom ispitu

### 4. Relacije među varijablama 7

odnos korelacije i kauzacije

- često pitanje: ako X *korelira* sa Y, da li X *uzrokuje* Y?
- česti, preuranjeni odgovor: da!
  - **PRIMER!**: dijeta i težina; ponašanje i zdravlje
- međutim: to ne mora biti slučaj
- **PRIMER!**: X i Y koreliraju, ali X sigurno ne uzrokuje Y
  - broj vatrogasaca i veličina štete od požara
  - broj roda i broj dece
  - broj cipele i matematička sposobnost
- **PRIMER!**: X i Y koreliraju, ali nije jasan smer kauzacije
  - pokreti očiju i razumevanje pročitanog
- zaključak: 'korelacija ne implicira kauzaciju'
  - 'implicirati': slediti iz, biti logička posledica
  - naime: ako X i Y koreliraju, *moгуće* je da X uzrokuje Y, ali ne mora
    - tj., korelacija ukazuje na *moгуćnost* kauzacije, ali nikako nije i dokaz

### 4. Relacije među varijablama 8

#### 'korelacija ne implicira kauzaciju'

'KONTRAPRIMER!':

Ako želite da živite duže jedite kao Japanci

Činite je poznato da Japanci žive dugim i zdravim životom. Niko ne zna u čemu je njihova tajna, a stručnjaci veruju da je ključ u njihovoj besprekornoj ishrani.





**Drink more milk - you could win a Nobel prize!** Nations that consume more of the white stuff have more laureates



Source: Gallup Trade Association. 2011 Organic Market Survey. U.S. Department of Education, Office of Special Education Programs, Data Analysis System (DASIS), CBIP 102-0417. "Children with Disabilities Receiving Special and Related Services" (2011-12).

### 4. Relacije među varijablama 9



The cartoon shows a dialogue between two characters. One says, "I USED TO THINK CORRELATION IMPLIED CAUSATION." The other replies, "THEN I TOOK A STATISTICS CLASS. NOW I DON'T." The first character says, "SOUNDS LIKE THE CLASS HELPED." The second replies, "WELL, MAYBE." Below this is a t-shirt with a similar message. A second part of the cartoon shows a man pointing to a graph of obesity levels in Colorado and saying, "A NEW STUDY FOUND COLORADO HAS THE LOWEST OBESITY LEVEL OF ANY STATE." The other asks, "YOU KNOW WHAT THAT MEANS?" and the first replies, "NO—WHAT?" The second says, "FORGET DIETING—WE'RE MOVING TO COLORADO!" The first replies, "DON'T GET STUPID ON ME. THE STATE'S GREAT BECAUSE IT RAISED THE FINE FOR DRIVING DRUNK."

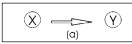
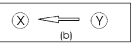
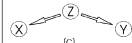
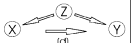
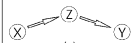
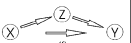
### 4. Relacije među varijablama 10



SCIENCEOFRELATIONSHIPS.COM

### 4. Relacije među varijablama 11

- pitanje: **zašto** korelacija X i Y ne implicira kauzaciju?
- odgovor: zato što postoji više **kauzalnih scenarija**
  - više različitih kauzalnih objašnjenja odnosa X i Y

- 1. direktna uzročnost**
  - (a) X uzrokuje Y 
  - (b) Y uzrokuje X 
- 2. zajednička uzročnost**
  - (c) Z uzrokuje i X i Y 
  - (d) ... i još X direktno uzrokuje Y (složeni uzrok) 
- 3. indirektna (posredna) uzročnost**
  - (e) X uzrokuje Z koje uzrokuje Y 
  - (f) ... i još X direktno uzrokuje Y (složeni uzrok) 

### 4. Relacije među varijablama 12

- poređenje eksperimentalnih i ne-eksperimentalnih istraživanja s obzirom na utvrđivanje kauzacije (uzročnosti):
- **eksperimentalna istraživanja**
  - lakše i pouzdanije utvrđivanje prisustva i smera kauzalnosti
    - istraživač prvo uspostavlja **uzrok** (eksperimentalna NV)
      - istraživač *sam* određuje vrednosti NV
    - a zatim registruje **posledice** (ZV)
  - 'mana': ne može se sve istraživati eksperimentalnim putem
- **ne-eksperimentalna istraživanja**
  - teži uvid u kauzalne odnose
  - uzrok je bio na delu već pre istraživanja i nezavisno od istraživača
- **PRIMER!**: iste pojave istražene eksperimentalno i ne-eksper.
  - muzika i učenje
  - rak i pušenje

## G. Podaci

13

**podatak:**

- *vrednost* koju varijabla 'uzima' za neki objekt
- *način* na koji se varijabla izražava kod različitih objekata

• **dve vrste podataka:**

- **numerički podaci:** podaci numeričkih varijabli
  - *PRIMER:* varijabla: *visina*; podatak: *160 cm*
- **kategorički podaci:** podaci kategoričkih varijabli
  - *PRIMER:* varijabla: *pol*; kategorija: *ženski*
- varijabla je *opšta* osobina svih objekata, podatak je njena *konkretna* realizacija kod pojedinih objekata
  - svi ljudi imaju visinu kao osobinu; svaki pojedinac ima *svoju* visinu
- **statistička definicija varijable:** skup podataka za grupu objek.
  - *PRIMERI:*
    - varijabla *visina*: {160, 180, 150, ...}
    - varijabla *pol*: {ženski, muški, ženski, ...}

## G. Podaci

14

### 1. Kategorički podaci

- **kategorije:** vrste, klase, tipovi, nivoi, grupe
  - *PRIMER:* kategorička NV 'pušenje'
    - podela: na dve *grupe*, sastoji se od dve *klase*, izražava se u obliku dva *tipa*, ima dva *nivoa*, odn. dve *kategorije*: 'pušači', 'nepušači'
- broj kategorija varijabli: dve, tri, ...
  - podela na dve kategorije: **dihotomija**
  - podela na tri kategorije: **trihotomija**
  - podela na više od tri kategorije: **poli(ho)tomija**
- postupak razdeobe na kategorije:
  - **kategorizacija** odn. **klasifikacija**
  - dve vrste klasifikacije:
    - **klasifikacija populacije** i **klasifikacija objekata**

## 1. Kategorički podaci

15


### a. Klasifikacija populacije

- razvrstavanje populacije na kategorije
  - takođe nazvana: *taksonomija*, *tipologija* (na pr. podela tipova ličnosti)
- postoje izvesna *pravila* sprovođenja klasifikacije populacije
  - to su **principi** ili **kriterijumi** klasifikacije
  - postoji *osnovni* princip i *dodatni* principi
- **osnovni princip klasifikacije**
  - u *istu* kategoriju se svrstavaju objekti koji su *jednaki* ili *slični*
    - objekti se *združuju* u kategorije po jednakostima (sličnostima), a *dele* se na kategorije po razlikama
- **dodatni principi klasifikacije:** *formalni* i *sadržinski*
  - dodatne preporuke i uputstva za podelu populacije na kategorije
  - poštovanjem dodatnih principa (kada je to moguće):
    - povećava se korisnost klasifikacije
    - doprinosi se razumevanju date pojave
  - *neprincipijelne* klasifikacije svode se na spiskove (popise)

## 1. Kategorički podaci

16

- primer kategorizacije koja svakako krši *neke* principe: Borhesova 'kineska' klasifikacija životinjskog carstva prema njoj, životinje se dele na:
  1. one koje pripadaju caru
  2. balsamovane
  3. pripitomljene
  4. prasići
  5. sirene
  6. imaginarne
  7. psi lutilice
  8. one koje spadaju u ovu podelu
  9. one koje se tresu kao lude
  10. neprebrojive
  11. one koje su naslikane finom kičicom od kamilje dlake
  12. i tako dalje
  13. one koje su upravo slomile krčag
  14. one koje iz daljine liče na muve
- uočiti: Borhesova klasifikacija ne krši osnovni princip!



Jorge Francisco Isidoro Luis Borges  
(1899 – 1986)

## 1. Kategorički podaci

17

### sadržinski principi

- klasifikacija ispunjava *sadržinske* principe:
  - ako odražava sadržinu i strukturu ispitivane pojave
  - tj. ako je podela izvršena po 'prirodnim šavovima'
- *PRIMERI:*
  - Borhesova klasifikacija životinja – ne ispunjava
  - Mendeljejevljeva klasifikacija elemenata - ispunjava
  - zodijska klasifikacija ličnosti – tj. ...
- **problem:** pojave koje nemaju 'prirodne šavove'
  - menjaju se postupno, ali ipak imaju karakteristične delove
  - *PRIMER:* smena dana i noći
    - nema oštih granica ('šavova'), sve promene su postepene, ali se ipak mogu razlikovati:
      - *karakteristični, tipični delovi:* podne, ponoć
      - *prelazne faze:* zora, suton
  - *PRIMER:* boje u duzi

## 1. Kategorički podaci

18

### formalni principi

- ne zavise od sadržaja ('šta') već od forme ('kako') klasifikacije
- razmotrićemo principe *isključivosti*, *iscrpnosti*, i *doslednosti*
  - predstavljaju savete i preporuke za dobru klasifikaciju
  - nije ih uvek lako ispuniti, i nisu uvek primereni
- **1. princip isključivosti**
  - sve kategorije su međusobno *isključive*
    - kategorije se ne preklapaju
    - nijedan objekt nije član dve (ili više od dve) kategorije
- *PRIMERI:*
  - u matematici: klasifikacija prirodnih brojeva (1, 2, 3, ...) prema *parnosti*
  - 'parnost': *osobina* brojeva; *kategorije* parnosti: 'paran', 'neparan' broj
    - poštuje princip isključivosti: nema broja koji je *i* paran *i* neparan
  - kod ljudi: klasifikacija po *zanimanju*
    - poštuje princip isključivosti ako važi da nema osobe koja ima više od jednog zanimanja (da bude i lekar i pekar i apotekar ...)

## 1. Kategorički podaci

19

### 2. princip iscrpnosti

- kategorije *iscrpjuju* populaciju
  - nema nekategorisanih objekata
  - svaki objekt je član *neke* kategorije
- **PRIMERI:**
  - klasifikacija prirodnih brojeva (1, 2, 3 ...) prema *parnosti* je iscrpna:
    - nema broja koji nije *ni* paran *ni* neparan
  - klasifikacija ljudi po *polu* na muškarce i žene je iscrpna: ako važi da nema osobe koja ne bi bila *ni* muškog *ni* ženskog pola
- dodatne definicije navedena dva principa:
  - *isključivost*: svaki objekt pripada *najviše* jednoj kategoriji (može nijednoj)
  - *iscrpnost*: svaki objekt pripada *najmanje* jednoj kategoriji (može 2, 3, ...)
- klasifikacija može biti i isključiva i iscrpna:
  - svaki objekt pripada i najviše jednoj i najmanje jednoj kategoriji
  - tj. svaki objekt pripada *jednoj jedinoj* (samo jednoj) kategoriji
  - **PRIMER:** podela brojeva prema *parnosti* poštuje oba principa

## 1. Kategorički podaci

20

- principi isključivosti i iscrpnosti su međusobno *nezavisni*
- klasifikacija može biti isključiva a da ne bude iscrpna, i obratno
- **PRIMERI:**
  - podela na *hrišćane* i *muslimani*: isključiva ali nije iscrpna
    - niko (verovatno) nije i hrišćanin i musliman
    - ali, ima osoba koje nisu *ni* hrišćani *ni* muslimani (budisti, jevreji, ateisti, ...)
  - podela na osobe *muškog pola*, *ženskog pola* i *decu*: iscrpna ali nije isključiva
    - postoje deca muškog i deca ženskog pola
    - koristi se u radnjama za odeću!
  - podela na *muškarce* i *pušače*: nije ni isključiva ni iscrpna
    - nije isključiva: postoje muškarci pušači
    - nije iscrpna: postoje žene nepušači

šematski prikaz odnosa isključivosti i iscrpnosti:

## 1. Kategorički podaci

21

### 3. princip doslednosti (jedinstvenosti)

- sve kategorije date varijable su definisane prema samo *jednom kriterijumu*
  - *napomena*: princip se odnosi na *jednodimenzionalne* klasifikacije
    - naime, postoje i *višedimenzionalne* klasifikacije
- **PRIMERI:**
  - dosledne klasifikacije
    - podela brojeva po *parnosti*: jedini kriterijum je deljivost sa dva
    - podele po *pušenju*, *rukosti*, *polu*
  - nedosledne klasifikacije: imaju više od jednog kriterijuma, nedosledno primenjenih
    - podela na *muškarce* i *pušače*
    - podela na *muškarce*, žene, i decu
    - podela na *muškarce pušače*, *muškarce nepušače*, i *žene*

## 1. Kategorički podaci

22

**PRIMERI:**

KLASIFIKACIJE	isključivost	iscrpnost	doslednost
parnost, pol, rukost, pušenje	da	da	da
podela na <i>muškarce</i> i <i>pušače</i>	ne	ne	ne
podela na <i>muškarce</i> , <i>žene</i> i <i>decu</i>	ne	da	ne
podela na <i>muškarce pušače</i> , <i>muškarce nepušače</i> i <i>žene</i>	da	da	ne
<i>zodjačka klasifikacija</i>	da	da	da
<i>Borhesova klasifikacija</i>	ne	da	ne

- osobine Borhesove kineske klasifikacije:
  - nije *isključiva*: mogu postojati životinje koje: i pripadaju caru i mirišljavu, i jesu prasići, i upravo su slomile krčag, i ...
  - jeste *iscrpna*: zbog 'i tako dalje ...'
  - izrazito je *nedosledna*: svaka nova kategorija uvodi novi kriterijum klasifikacije

## 1. Kategorički podaci

23

### višedimenzionalne klasifikacije

to su dvodimenzionalne, trodimenzionalne itd. klasifikacije

- imaju 2, 3, ili više kriterijuma klasifikacije, ali *dosledno* kombinovanih
- u metodologiji se koriste: višedimenzionalne *ukrštene* klasifikacije (često) i višedimenzionalne *hijerarhijske* klasifikacije (retko)
- **ukrštene klasifikacije**: svaka kategorija jedne varijable *ukršta* se sa svakom kategorijom druge varijable
  - **PRIMER:** klasifikacija subjekata po dve varijable, *polu* (muški, ženski) i *pušenju* (pušači, nepušači):
    - ukrštavanjem se dobijaju kombinacije: muški pušači, muški nepušači, ženski pušači, ženski nepušači
- **hijerarhijske klasifikacije**: kategorije se ne ukrštaju, već postoje kategorije višeg i nižeg reda
  - **PRIMER:** *viši red*: vrsta reči: imenice, glagoli
  - *niži red*: kod imenica: po rodovima; kod glagola: po prelaznosti
  - kategor. se ne ukrštaju, nema npr. muških glagola ni prelaznih imenica

## 1. Kategorički podaci

24

### b. Klasifikacija objekata

- svrstavanje objekata u kategorije
  - takođe nazvana: *identifikacija*, *dijagnostika* (na pr. koju bolest neko ima)
- postupak koji se vrši kada je populacija već klasifikovana
- **pitanje**: kojoj kategoriji (klasi) pripada *dati* objekt (slučaj)?
  - da li je neki konkretni broj paran ili neparan?
  - da li je određena osoba levoruka ili desnoruka?
  - da li je određena osoba pušač ili nepušač?
  - ...
- dve osnovne mogućnosti prilikom klasifikacije objekata:
  - da li je dati slučaj *tipičan* za svoju kategoriju ili je *graničan*
- **tipični (centralni) slučajevi**
  - klasifikacija takvih objekata je mahom relativno jednostavna i neproblematična
  - **PRIMERI:** tipični pušač, tipični dešnjak, ...

1. Kategorički podaci	
	25
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>prelazni (granični) slučajevi</b><ul style="list-style-type: none"><li>• klasifikacija takvih objekata je otežana i nejasna</li><li>• <i>PRIMERI:</i> mogu se javiti i kod naizgled prostih klasifikacija<ul style="list-style-type: none"><li>• pušenje</li><li>• rukost</li><li>• pol</li><li>• ...</li></ul></li></ul></li><li>• kakva su rešenja problema graničnih slučajeva?<ul style="list-style-type: none"><li>• postavljanje preciznog principa klasifikacije<ul style="list-style-type: none"><li>• teškoća: može dovesti do neprimerenih svrstavanja u kategorije</li></ul></li><li>• uvođenje novih kategorija<ul style="list-style-type: none"><li>• teškoća: može se izgubiti doslednost, pojaviti novi prelazni slučajevi</li></ul></li><li>• isključivanje prelaznih slučajeva<ul style="list-style-type: none"><li>• teškoća: može se izgubiti iscrpnost</li></ul></li><li>• konstruisanje nove, metodološki primerenije klasifikacije<ul style="list-style-type: none"><li>• teškoća: nije lako, a nekad nije moguće</li></ul></li></ul></li></ul>	