

Sveučilišni diplomski studij medicinsko-laboratorijske dijagnostike
Kolegij: Medicinska informatika u kliničko-laboratorijskoj dijagnostici
(MIKLD 2014./15.)

Tumačenje i prikaz rezultata



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Prikaz podataka

- prikupljanje podataka i mjerenje → izvorni podaci
- prikaz podataka u znanstvenom radu → sažimanje
 - tablice i slike (grafikoni)
 - kvalitativni podaci
 - apsolutne i relativne frekvencije
 - kontingencijske tablice, stupčasti i kružni grafikoni
 - kvantitativni podaci
 - mjere prosjeka i odstupanja
 - grafikon okvira s ručicama



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Tablični prikaz podatka

- stvarna vrijednost podataka
- logički dobro organizirana velika količina podataka → jednostavno snalaženje i čitanje podataka
- tablica – samostalna cjelina:
 - naslov tablice
 - svrha tablice, ustroj istraživanja
 - iznad tablice, numeriran, bez točke na kraju
 - legenda
 - ispod tablice, opis kratica i simbola (paziti na upute časopisa)
 - jasni naslovi stupaca



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Slikovni prikaz podataka

- prikaz međusobnog odnosa podataka
- svrha: jasno tumačenje rezultata
- naslov slike (grafikoni, crteži, sheme...)
 - ispod slike, numeriran, s točkom na kraju
 - legenda
 - broj opažanja i vrsta prikazane pogreške
- nije dopušteno:
 - rabiti 3D grafikone
 - prikazivati mjere prosjeka bez mjera odstupanja



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Kvalitativni podatci

- utvrđuje se kvaliteta promatranog obilježja i svrstava se u jednu od kategorija → nominalna ili ordinalna ljestvica
- opis podataka:
 - apsolutna učestalost (broj)
 - relativna učestalost (udio, postotak)
- prikaz podataka:
 - kontingencijske tablice
 - stupčasti grafikoni



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Apsolutna i relativna učestalost

- apsolutna učestalost (broj pojavnosti)
 - NE ukazuju na odnose među skupinama
 - relativna učestalost (udjeli)
 - osim ukupnog broja pokazuju i odnos među skupinama
- primjer: jednodimenzijaska tablica s apsolutnim i relativnim učestalostima

Pušenje	N (%)
da	180 (62)
ne	110 (38)
ukupno	290 (100)



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Kontingencijske tablice

- prikazuju obilježja mjerena nominalnom i ordinalnom ljestvicom (kvalitativni podatci)
- dvodimenzijske: pokazuju podatke dvaju ili više obilježja

primjer: kontingencijska tablica s prikazom apsolutnih i relativnih učestalosti pušača s obzirom na spol u skupini ispitanika (N=290)

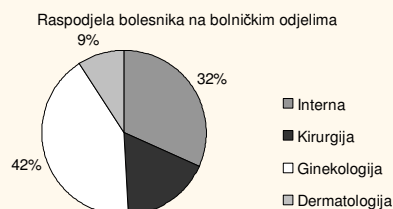
Pušenje	spol	
	žene N (%)	muškarci N (%)
da	120 (80)	60 (43)
ne	30 (20)	80 (57)
ukupno	150 (100)	140 (100)



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Kružni grafikon

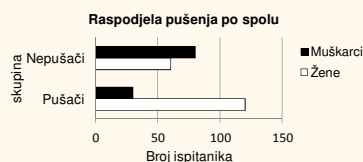
- prikaz relativnih učestalosti (ukupan zbroj prikazanih podataka 100%)



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Stupčasti grafikon

- koristi se za prikaz apsolutnih učestalosti (histogram frekvencija)
- položeni ili okomiti stupci



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Kvantitativni podatci

- brojni podatci (slijede intervalnu i omjernu ljestvicu)
- prikaz podataka → mjere prosjeka i odstupanja

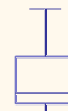
mjere prosjeka (središnjice)

aritmetička sredina
medijan (centralna vrijednost)
mod (dominantna vrijednost)

mjere odstupanja (raspršenja)

standardna devijacija
raspon, kvantili, percentili

- slikovni prikaz podataka:
 - grafikon okvira s ručicama



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Mjere prosjeka i odstupanja

- najčešće se upotrebljavaju:
 - aritmetička sredina i standardna devijacija
 - normalna raspodjela
 - veliki uzorak
 - medijan i raspon (percentili, interkvantili)
 - ne-normalna raspodjela
 - mali uzorak
 - interval pouzdanosti (i za aritmetičku sredinu i za medijan)
- rjeđe upotrebljavani:
 - varijanca, računski raspon, standardna pogreška



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Aritmetička sredina

$$\text{aritmetička sredina} = \frac{\text{zbroj vrijednosti svih podataka}}{\text{broj podataka}}$$

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{N}$$

- prosjek, težište skupa podataka



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Aritmetička sredina

ispitanik →	1	2	3	4	5	6	7	8	9
broj popušenih cigareta →	5	7	7	8	8	9	9	9	10

$$\bar{x} = \frac{5 + 7 + 7 + 8 + 8 + 9 + 9 + 9 + 10}{9} = \frac{72}{9} = 8$$



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Medijan

ispitanik →	1	2	3	4	5	6	7	8	9
broj popušenih cigareta →	5	7	7	8	8	9	9	9	10

- vrijednost koja se u nizu podataka nalazi točno u sredini
- dijeli skup na dva jednaka dijela
- ako je N = paran broj
 - medijan = aritmetička sredina dva središnja podatka



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Mod

ispitanik →	1	2	3	4	5	6	7	8	9
broj popušenih cigareta →	5	7	7	8	8	9	9	9	10

primjer: aritmetička sredina = 8; medijan = 8; mod = 9

- najučestalija vrijednost u nizu podataka
- ako su podatci grupirani u razrede:
 - mod = aritmetička sredina razreda s najvećom učestalošću



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Standardna devijacija

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

- prosječno odstupanje od aritmetičke sredine
- smije se računati i prikazivati SAMO uz aritmetičku sredinu ($X \pm SD$)



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Raspon

- raspon od najmanje (minimuma) do najveće (maksimuma) izmjerene vrijednosti ($X_{\min} - X_{\max}$)
- moguće izraziti i kao brojčanu vrijednost razlike između najveće i najmanje vrijednosti u nizu: $R = X_{\max} - X_{\min}$
- najmanje informativna mjera odstupanja
- ekstremni rezultati mogu znatno povećati raspon



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Kvartili

1	2...	20	...	39	40	...	60	...	79	80
18		30		34	39		39		63	

min 1. kvartil | 2. kvartil | 3. kvartil | 4. kvartil max

25. percentil | medijan | 75. percentil

- kvartil je rezultat koji se nalazi točno na četvrtini raspona
- interkvartilni raspon (IR):
 - raspon 25. i 75. percentila (ili 1. i 3. kvartila)
 - razlika vrijednosti 3. i 1. kvartila



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Percentili

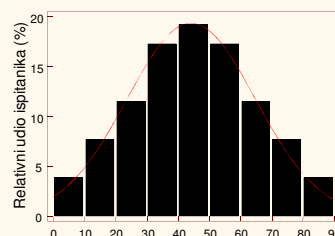
- raspon podijeljen na sto dijelova – percentila
- označava postotak raspodjele
- 1. percentil = najmanja vrijednost (minimum)
- 25. percentil = 1. kvartil
- 50. percentil = medijan = 2. kvartil
- 75. percentil = 3. kvartil
- 100. percentil = najveća vrijednost (maksimum)



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Normalna raspodjela



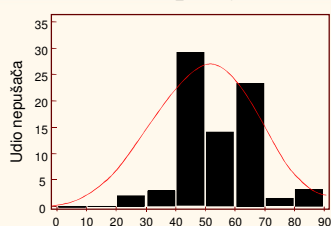
podaci se opisuju s pomoću aritmetičke sredine i standardne devijacije



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Ne-normalna raspodjela



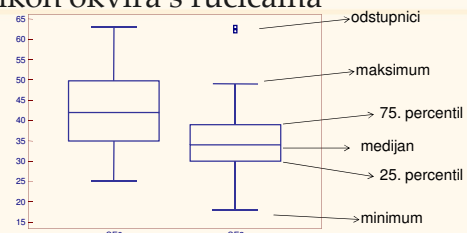
podaci se opisuju s pomoću medijana i raspona



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Grafikon okvira s ručicama



vrijednosti sedimentacije eritrocita prije (SE0) i tri tjedna poslije terapije (SE3)

	Medijan	Minimum	Maximum	25. - 75. perc.
SE0	42	25	63	35 - 50
SE3	34	18	63	30 - 63



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



Odstupnici

- vrijednosti koje odstupaju (engl. *outlier*)
- kriterij za odstupnike:
 - 25. percentil $-1,5 \times IR$ ($<$ prosječne vrijednosti)
 - 75. percentil $+1,5 \times IR$ ($>$ prosječne vrijednosti)
- "daleki" odstupnici
 - 25. percentil $-3 \times IR$ ($<$ prosječne vrijednosti)
 - 75. percentil $+3 \times IR$ ($>$ prosječne vrijednosti)
- NE smiju se izbrisati niti zatajiti



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

