

Slikovni prikaz podataka

Nora Nikolac

Klinički zavod za kemiju
KB "Sestre milosrdnice"

Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Biostatistika
15.11.2010.



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu *Biostatistika*

Ponovimo...

- Mjere središnjice
- Mjere rasapa
- Normalnost razdiobe



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu *Biostatistika*

Sažimanje podataka

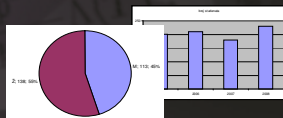
Br.	Spol	God.	Spolna dob	Spolna dob (god.)	Spolna dob (mmol/L)	Spolna dob (mmol/L)	Spolna dob (mmol/L)
1	M	45	1	8,2	7,2	9,2	9,2
2	M	47	1	7,2	8,2	9,2	9,2
3	M	76	1	7,2	8,2	9,2	9,2
4	M	18	1	8,2	9,2	9,2	9,2
5	M	55	0	8,2	7,2	9,2	9,2
6	M	1	1	7,2	7,2	9,2	9,2
7	M	76	0	7,2	8,2	9,2	9,2
8	M	45	0	7,2	9,2	9,2	9,2
9	M	47	0	7,2	9,2	9,2	9,2
10	M	18	0	7,2	8,2	9,2	9,2
11	M	76	0	8,2	8,2	9,2	9,2

“sirovi” podaci

tablice

	Dob (god.)	GUK (mmol/L)
M	59 (40-75)	7,8±1,2
Ž	61 (35-77)	8,3±1,6

grafikoni



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu *Biostatistika*

Tablice vs. grafikoni

Tablice

Grafikoni

Točan iznos izmjerenih parametara

Ukupan odnos među skupinama

Ne prikazivati iste rezultate i tablicama i grafikonima!!!



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu *Biostatistika*

Važnost slikovnih prikaza

- Svaki slikovni prikaz mora biti samodostatan - iz njega mora biti potpuno jasna interpretacija rezultata bez dodatnog teksta
- Jasno nazivlje stupaca i redaka, osi na grafikonima
- Legende, kratice



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu *Biostatistika*

Tablice

- Broj redaka i stupaca mora biti takav da tablica bude pregledna (bolje prikazati više tablica)
- Ovisno o broju prikazanih obilježja:
 - Jednodimenzionalne
 - Dvodimenzionalne
 - Trodimenzionalne...



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu *Biostatistika*

Tablice

Boja kose	N=100
Smeđa	56 (56,0%)
Plava	19 (19,0%)
Crna	20 (20,0%)
Crvena	5 (5,0%)

Jednodimenzionalne tablice

	Žene	Muškarci
Pušač	40	56
Nepušač	75	93
Ukupno	115	149

Dvodimenzionalne tablice



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Tablice - Nebrojčani podaci

- Spol: M, Ž
- Pušenje: pušači, nepušači
- Boja kose: plava, crna, smeđa, crvena



Frekvencija (broj) Postotak Omjer Udio



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Tablice - Nebrojčani podaci

	Kontrolna skupina	Šećerna bolest
M	57	84
Ž	93	112

Opažene frekvencije (apsolutni broj)
Nema uvida u odnos među skupinama

	Kontrolna skupina	Šećerna bolest
M/ukupno	57/150	84/196

Udio
Nema uvida u odnos među skupinama

	Kontrolna skupina	Šećerna bolest
M:Ž	57:93	84:112

Omjer
Nema uvida u odnos među skupinama



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Tablice - Nebrojčani podaci

	Kontrolna skupina N=150	Šećerna bolest N=196	P
M (N, %)	57 (38,0%)	84 (42,8%)	0,423*

Postoci, ukupan broj
Najbolji način prikaza
Daje uvid u ukupan broj i odnos među skupinama

* χ^2 test

Prikazivanje postotaka: iznad N=100 s jednom decimalom, <100 bez decimala, a NE prikazivati % za N<20.
U tablici uvijek naznačiti razinu značajnosti razlike između skupina (P) i test kojim je to ispitano (ispod tablice)!!!



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Kontingencijska tablica

Tablica u kojoj su polja isključiva - svaki je ispitanik pobrojan samo u jednom polju tablice.

	Kontrolna skupina N=100	Šećerna bolest N=100
Hipertenzija	60 (60%)	90 (90%)
Pušenje	50 (50%)	50 (50%)
Pretilost	30 (30%)	80 (80%)

	Kontrolna skupina N=100	Šećerna bolest N=100
Normalna težina	20 (20%)	30 (30%)
Umjerena pretilost	50 (50%)	45 (45%)
Izrazita pretilost	30 (30%)	25 (25%)



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Tablice - Brojčani podaci

- Biokemijski parametri: glukoza, kolesterol...
- Antropometrijske mjere: visina, težina...



Mjere središnjice
Aritmetička sredina
Medijan

Mjere rasapa
Intervali pouzdanosti
Raspon
Standardna devijacija



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Tablice - Brojčani podaci

- Način prikaza ovisi o vrsti podataka
- **Normalna razdioba** → $\bar{X} \pm SD$
- **Ne-normalna razdioba** → medijan (raspon)



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Tablice - Brojčani podaci

Tablica 1. Koncentracije hCRP, C3 i C4 u kontrolnoj skupini, skupini djece s LTBI i djece s TBC prije (uzorak 1) i poslije (uzorak 2) terapije.

	Control	LTBI		TB	
	N = 35	Sample 1 N = 25	Sample 2	Sample 1 N = 18	Sample 2
hCRP (mg/L)	0.35 ± 0.22	0.49 (0.23-1.06)*	0.42 ± 0.21	20.97 ± 29.39	3.7 ± 5.66
C3 (g/L)	1.10 ± 0.12	1.19 ± 0.21	1.21 ± 0.14	1.26 ± 0.22	1.19 ± 0.22
C4 (g/L)	0.23 ± 0.05	0.25 ± 0.06	0.25 ± 0.07	0.31 ± 0.10	0.28 ± 0.10

LTBI = latent tuberculosis infection; TB = active tuberculosis

Dodig S. et al. C-reaktivni protein i komplement C3 i C4 u djece s latentnom tuberkuloznom infekcijom. *Biochem Med* 2008;18(1):52-6.

Kakve su razdiobe podataka prikazanih u tablici i kojim su mjerama središnjice i rasapa prikazani?



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Tablice - Brojčani podaci

- U tablici prikazati mjere središnjice i rasapa sa onoliko decimala na koliko su mjerene!!!
 - srednji broj osoba u podskupinama: $20,4 \pm 3,8 \rightarrow 20 \pm 4$
 - dob u godinama uvijek zaokružiti na cijeli broj (ne prikazati kao 50,7 god → 51 god)
- Prikazati razinu značajnosti razlike među skupinama (P)
- Objasniti sve kratice



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Vrste grafikona

- **Točkasti** grafikon (engl. *scatter diagram*)
- **Crtozni** grafikon (engl. *line chart*)
- **Kružni** grafikon (engl. *pie chart*)
- **Površinski** grafikon (engl. *area chart*)
- **Trokutasti** grafikon (engl. *triangular chart*)
- **Trodimenzijski** grafikon
- **Stupčasti** grafikon (engl. *bar and column chart*)



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

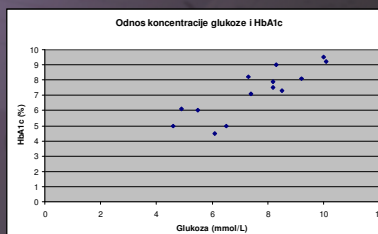
Vrste grafikona

- **Histogrami**
- Grafikon u obliku **kutije i brkova** (engl. *Box-and-whisker plot*)
- Grafikon **karakteristika rada prijamnika** (engl. *Receiver operating characteristic, ROC*)
- **Bland-Altmanov** grafikon



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Točkasti grafikon

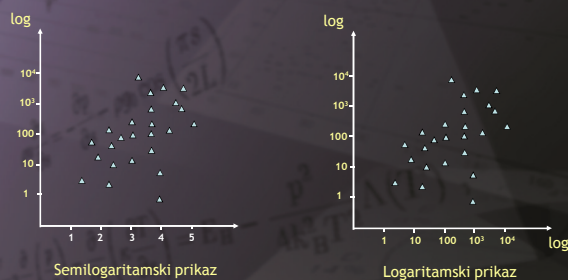


Odnos ovisne varijable (os y) o neovisnoj varijabli (os x)



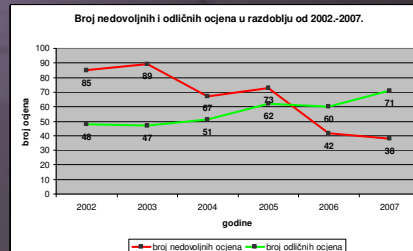
Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Točkasti grafikon



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Crtnovni grafikon

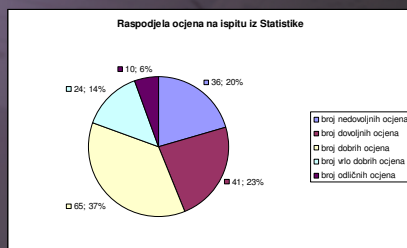


- Prikaz nizova u (najčešće vremenskom slijedu)
- Neovisna varijabla - os x
- Ovisna varijabla - os y
- Dobar pokazatelj trenda (usmjerenosti)



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Kružni grafikon

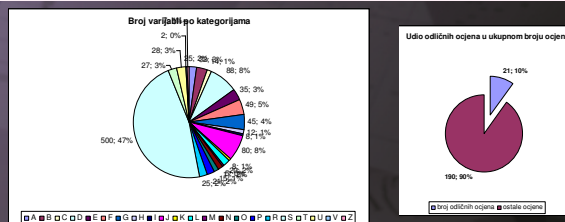


- Podaci koji predstavljaju udjele u ukupnom broju podataka
- Zbroj mora biti konstantan (100%)



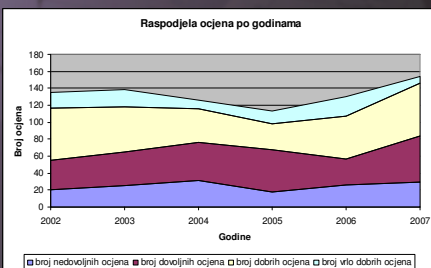
Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Kružni grafikon



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Površinski grafikon



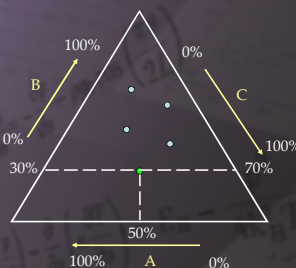
Jedna neovisna varijabla i više ovisnih

Dobar pokazatelj zajedničkog ukupnog odnosa



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Trokutasti grafikon



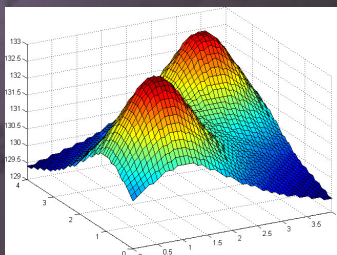
Prikaz podataka u kojima je svako mjerenje rezultat zbroja triju vrijednosti.

Očitavanje vrijednosti: Zeleni ima A **50%**, a od preostalih 50% B ima 30% (**15%**) a C 70% (**35%**).



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Trodimenzijski grafikon



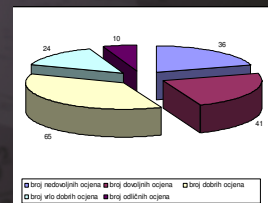
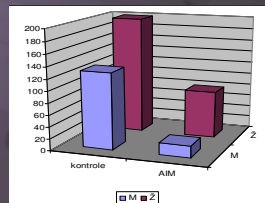
http://www.personal.psu.edu/users/a/x/axa943/RANSIS_files/3DPLOT.jpg

Prikaz međuovisnosti triju varijabli, obično neovisne na osima x i y, a ovisna na osi Z



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Trodimenzijski grafikon

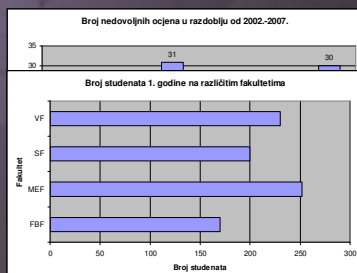


Ovo nisu trodimenzijski grafikoni!!!



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Stupčasti grafikoni



Prikaz brojnosti ili učestalosti unutar kategoričkih varijabli (nominalnih i ordinalnih)

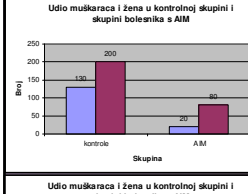
Uspravni stupci - ako su kategorije u vremenskom slijedu ili međusobno usporedivom odnosu

Položeni stupci - ako su kategorije nisu u vremenskom slijedu ili međusobno usporedivom odnosu



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

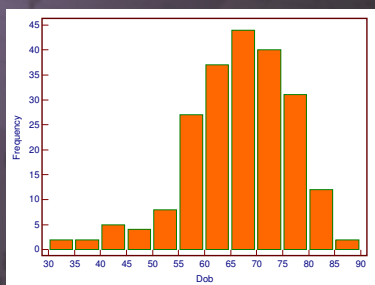
Stupčasti grafikoni



Različiti tip prikaza ovisno o tome što želimo naglasiti - međusoban odnos ili ukupne brojeve

učilišta u Zagrebu Biostatistika

Histogrami



Izgledaju slično kao i stupčasti grafikoni, ali nisu isti!!!

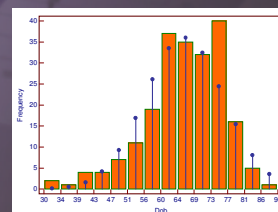
Prikaz varijable po kategorijama koje se ne preklapaju

Stupci su iste širine, odnos u kategorijama po visini stupca

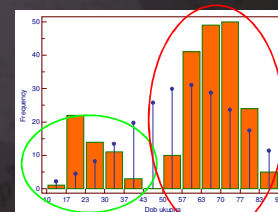


Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Histogrami



Normalna razdioba



Ne-Normalna razdioba

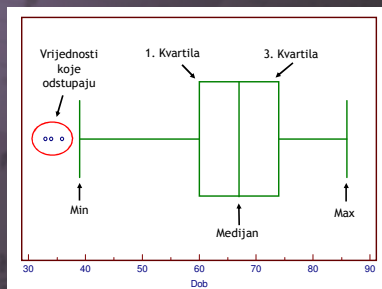
Binomna razdioba

Histogrami ukazuju na normalnost razdiobe ispitivane varijable



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Grafikon u obliku kutije i brkova



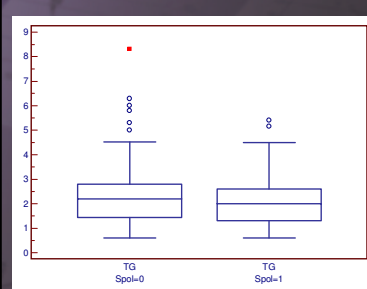
Dobar prikaz parametara razdiobe pojedine varijable
Omogućuje identifikaciju vrijednosti koje odstupaju

- **Outside value**
- 1. Kvartila - $1,5 \times IR$
- 3. Kvartila + $1,5 \times IR$
- **Far out value**
- 1. Kvartila - $3 \times IR$
- 3. Kvartila + $3 \times IR$



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Grafikon u obliku kutije i brkova



Pogodan prikaz za usporedbu više varijabli

Spol=0 (žene):
2,2 (1,5-2,8) mmol/L
Spol=1 (muškarci):
2,0 (1,3-2,6) mmol/L

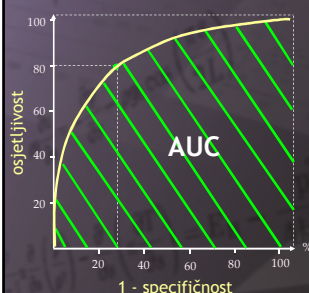
$P = 0,123$

Nema razlike među skupinama!



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Grafikon karakteristika rada prijamnika (engl. Receiver operating characteristic, ROC)



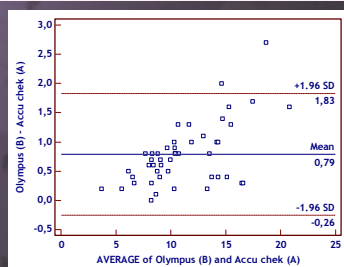
Ispitivanje značajki testa: razlikovanje dvaju stanja (npr. zdravi i bolesni).

Površina ispod krivulje (AUC, engl. *area under curve*): mjera učinkovitosti testa.



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Bland-Altmanov grafikon



Za prikazivanje rezultata usporedbe dviju metoda

X os: srednja vrijednost dvaju mjerenja
Y os: razlika između dva mjerenja (uz označenu srednju vrijednost $\pm 1,96$ SD)

Kozar J, et al. Procjena uređaja za samoodređivanje glukoze Accu Chek Compact Plus. Biochem Med 2008;18(3):361-7.



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Upotreba različitih vrsta prikaza

Nebrojčani podaci

Brojčani podaci



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Upotreba različitih vrsta prikaza

Usporedba metoda

Prikaz vremenskih nizova

Prikaz više od dviju varijabli



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Biostatistika

Pitanja

1. Koji se statistički parametri prikazuju u tablicama kod kategoričkih podataka?
2. Koji se statistički parametri prikazuju u tablicama kod kvantitativnih podataka?
3. Navedite značajke ispravnog prikaza podataka u tablici.
4. Što su kontingencijske tablice?
5. Kako se u tablici prikazuju varijable s normalnom razdiobom, a kako one koje ne slijede normalnu razdiobu?
6. Kojim se prikazom najbolje utvrđuju vrijednosti koje odstupaju?
7. Koje su razlike između stupčastog grafikona i histograma?
8. Interpretacija trokutastog grafikona.
9. Koje su značajke grafikona u obliku kutije i brkova?
10. Što se i na koji način prikazuje na Bland-Altmanovom grafikonu?



Farmaceutsko-biokemijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu *Biostatistika*