Ponovitev opisne statistike

Nataša Kejžar

Inštitut za biostatistiko in medicinsko informatiko
Medicinska fakulteta, Univerza v Ljubljani

Natasa.Kejzar at mf.uni-lj.si

Primer – pulz pred in po obremenitvi

- Populacija: študenti Univerze v Queenslandu
- Vzorec: študenti pri predmetu Osnove statistike
- Spremenljivke:
  - Višina
  - Teža
  - Starost
  - Spol (1 – moški, 2 – ženska)
  - Kajenje (0 – ne, 1 – da)
  - Alkohol (0 – ne, 1 – da)
  - Rekreacija (1 – malo, 2 – povprečno, 3 – veliko)
  - Obremenitev (0 – ne, 1 – da)
  - Pulz1 (pred obremenitvijo, udarci/min)
  - Pulz2 (po obremenitvi)
  - Leto (1993 do 1998)

Spremenljivke

Opisne

Imenske

Spol, Kajenje (Da/Ne), Barva las

Urejenostne

Stadij bolezni, Kajenje (Ne/Občasno/Redno), Ocena, Izobrazba

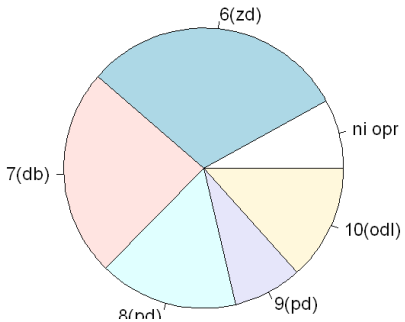
Številske

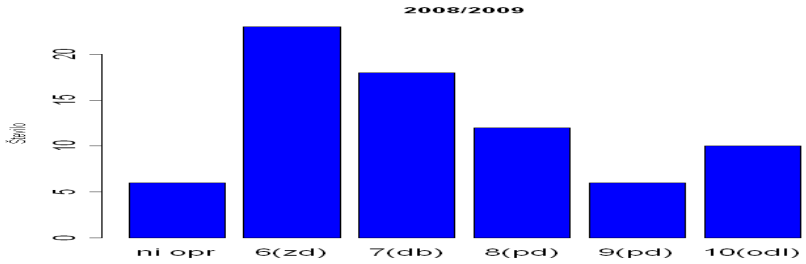
Razmične

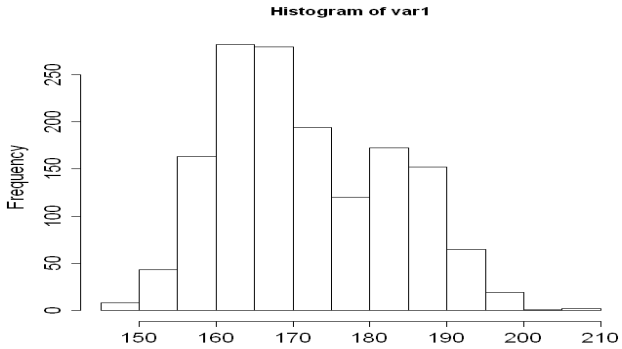
Temperatura v C ali F

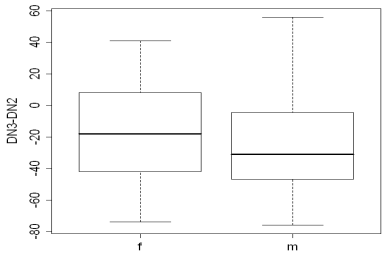
Razmernostne

Temperatura v Kelvinih, teža









Kako lahko predstavimo podatke?

- Izbira primerne metode je odvisna od vrste podatkov
- Z opisno statistiko povzamemo lastnosti podatkov
  - **Mere središčnosti** (centralne tendence)
  - **Mere razpršenosti** (variabilnosti)
  - Grafične predstavitve podatkov
  - Povezanost med dvema ali več spremenljivkami

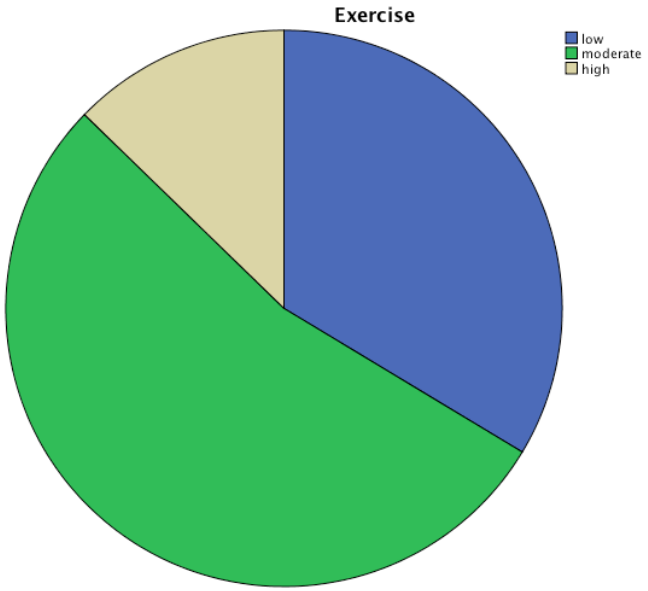
Rekreacija?

Frekvenčna tabela (frequency table)

	Frekvenca	Relativna frekvenca	Kumulativna relativna frekvenca
malo	37	0,33	0,33
srednje	59	0,54	0,87
veliko	14	0,13	1
Skupaj	110	1	

Možne vrednosti | Pogostost | Relativna pogostost

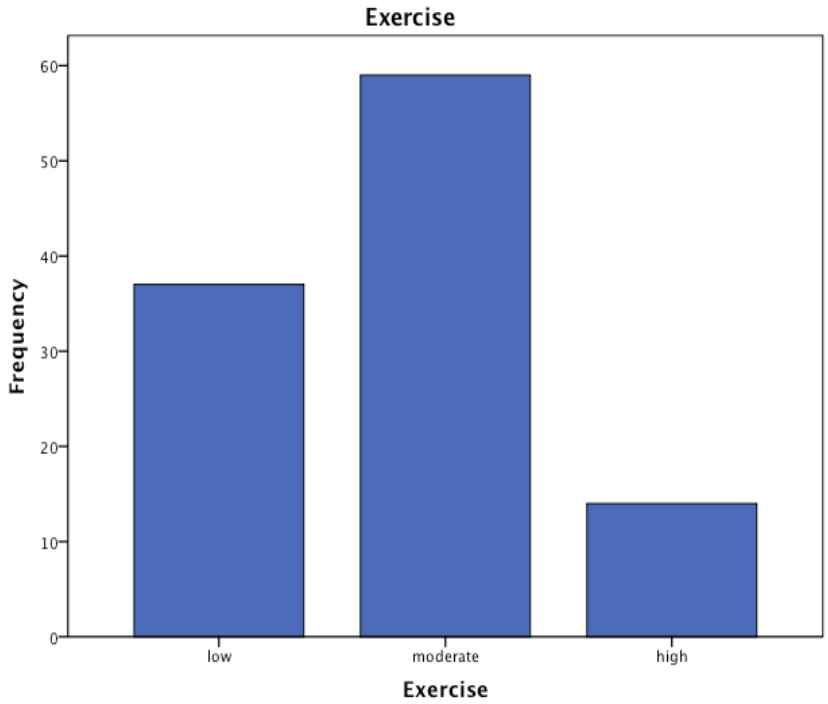
Kolač, strukturni krog, pita (pie chart)



0,33+0,54 =0,87

14/110 =0,13

Stolpični diagram (bar plot)

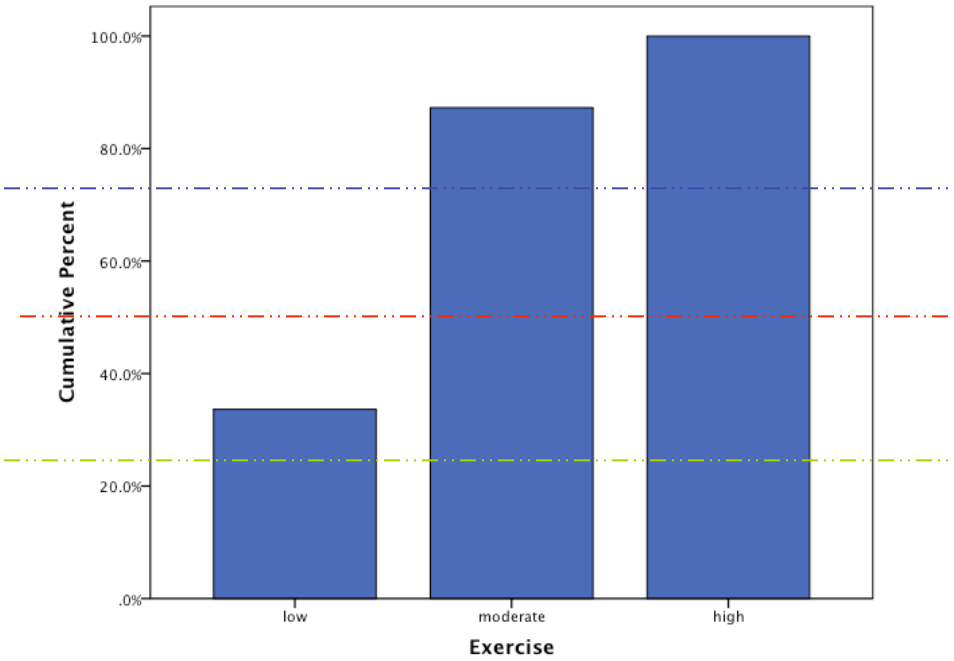


Katera je najpogostejša vrednost?

MODUS (mode)

Ali lahko izračunamo povprečno oceno?
POVPREČJE

Empirična porazdelitvena funkcija



Katera je "srednja" vrednost?

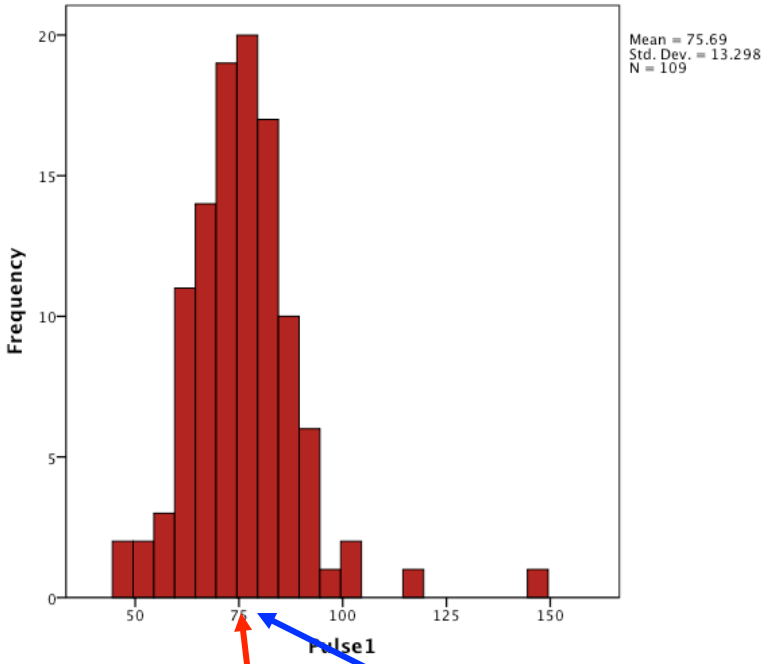
25. percentil (1. kvartil)?

MEDIANA (ali 50. percentil ali 2.kvartil)

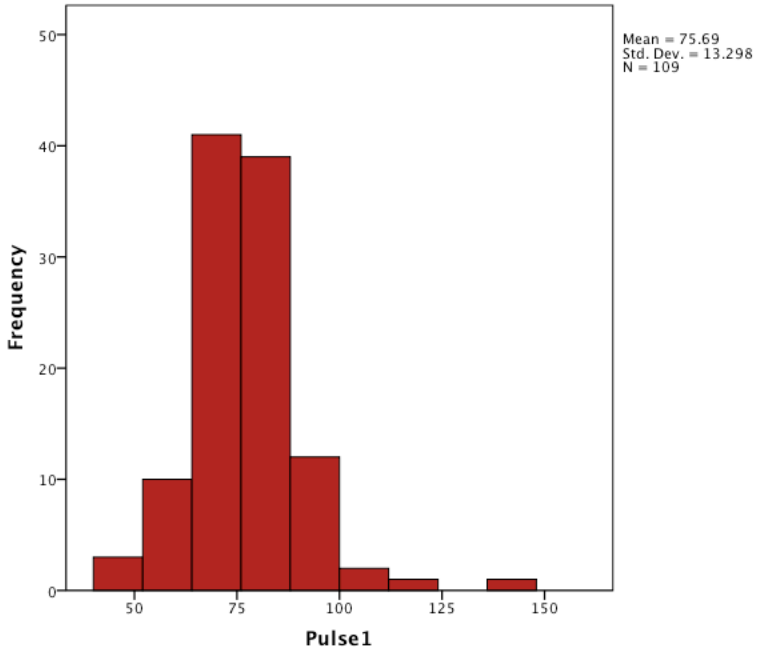
75. percentil (3. kvartil)?

Poglejmo še pulz v mirovanju

Histogram



Druga izbira velikosti intervala

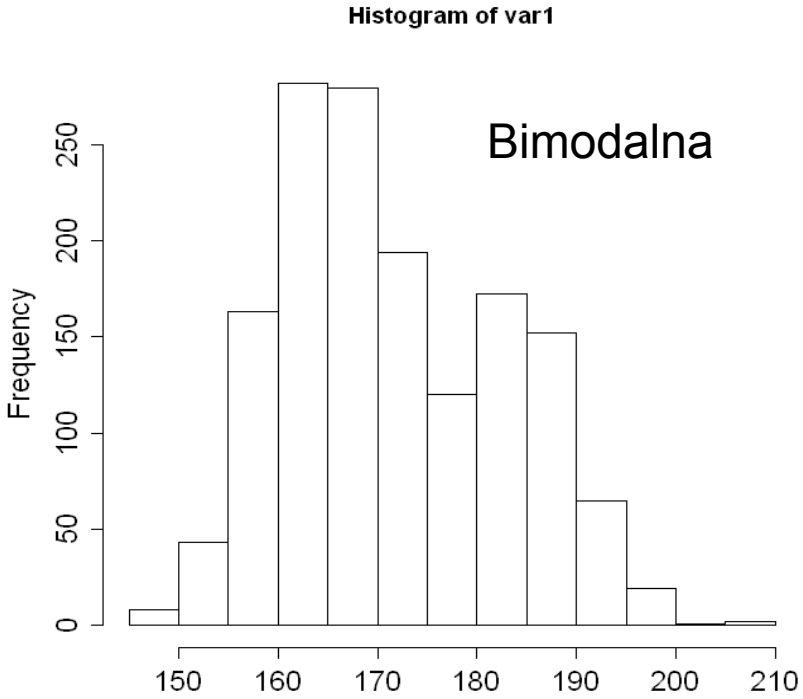


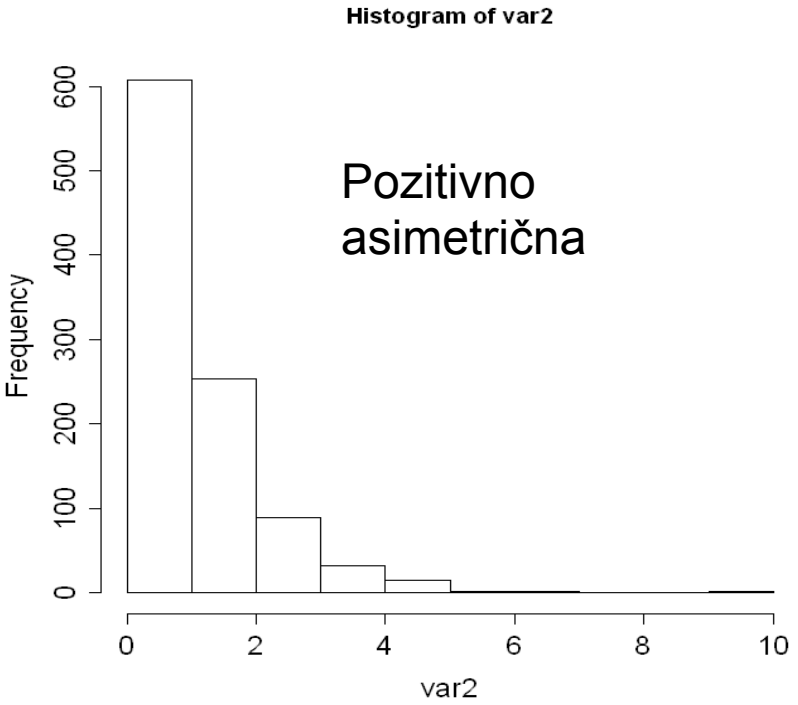
Kaj lahko rečemo o:

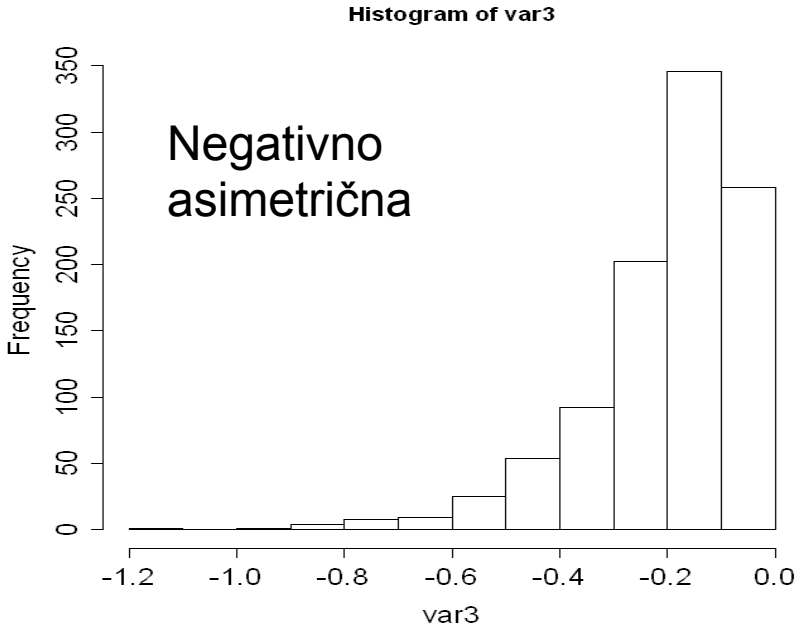
- **Razpršenosti**
- **asimetričnosti ?**

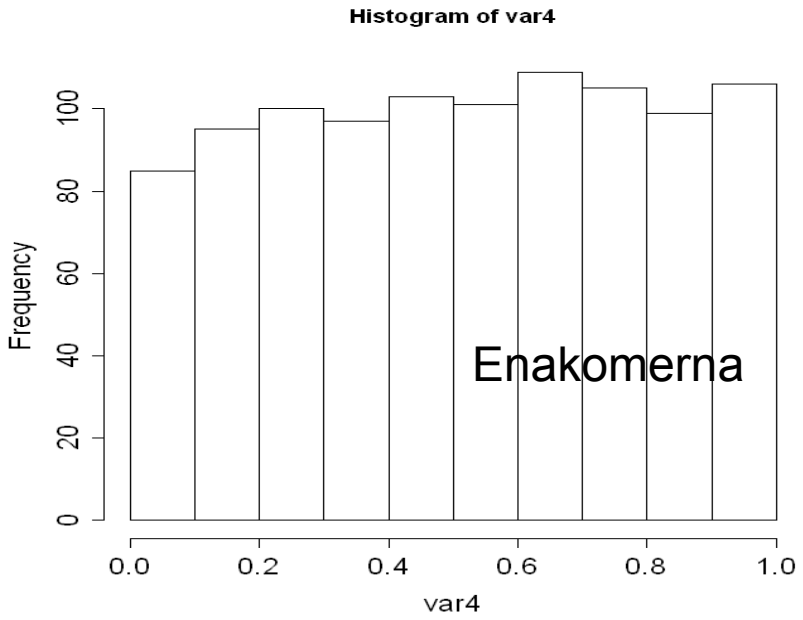
Koliko študentov ima pulz več kot 100?

Kolikšno je **povprečje**? Kolikšna je **mediana**?


Histogram of var1
Bimodalna
Frequency
0
50
100
150
200
250
150
160
170
180
190
200
210


Histogram of var2
Pozitivno
asimetrična
Frequency
0
100
200
300
400
500
600
0
2
4
6
8
10
var2

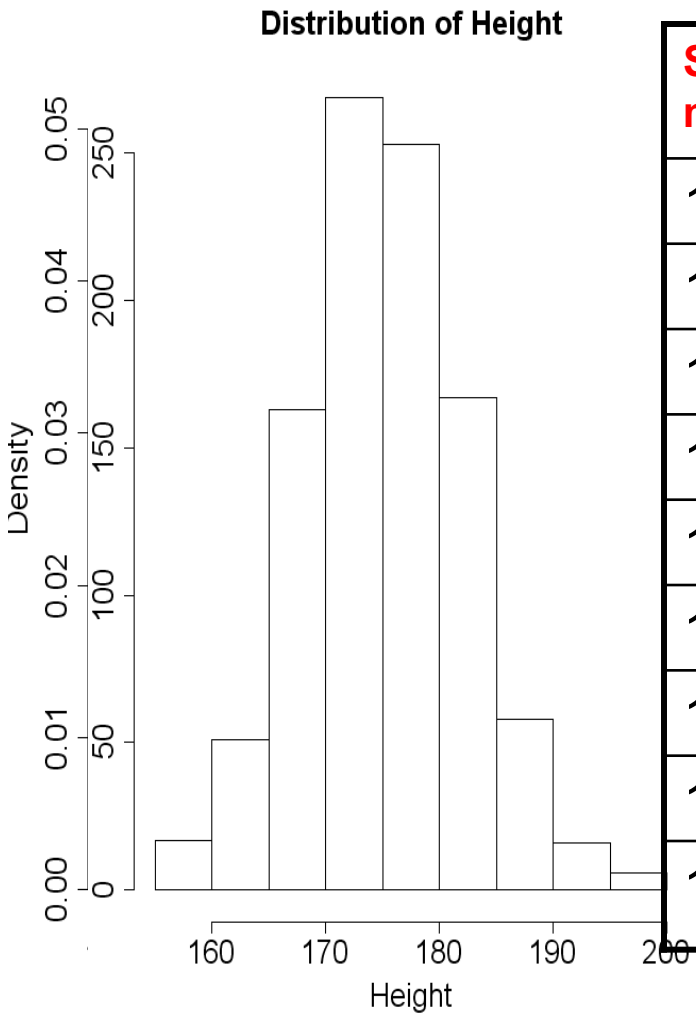

Histogram of var3
Negativno
asimetrična
Frequency
0
50
100
150
200
250
300
350
-1.2
-1.0
-0.8
-0.6
-0.4
-0.2
0.0
var3


Histogram of var4
Enakomerna
Frequency
0
20
40
60
80
100
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
var4

Kako pridemo do histograma?

vključena izključena

n=1000, velikost vzorca



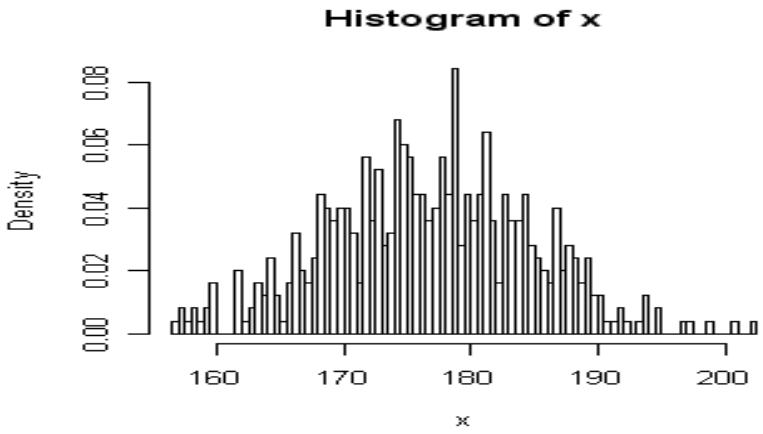
Histogram

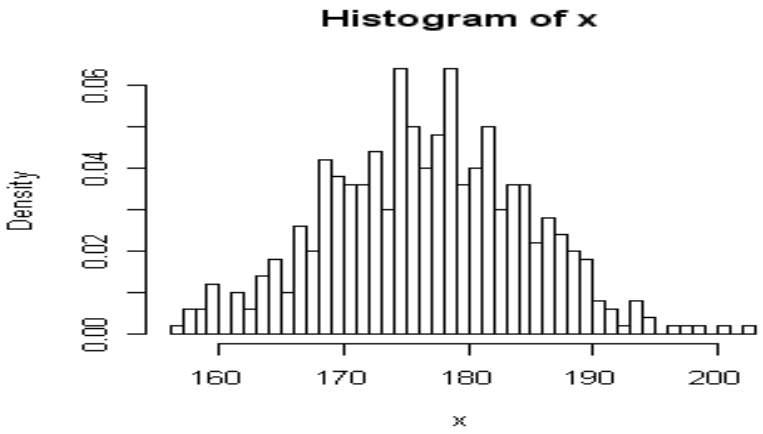
Spodnja meja	Zgornja meja	Frekvenca razreda	Relativna frekvenca	Gostota
155	160	17	.0017	0.003
160	165	51	0.051	0.010
165	170	163	0.163	0.033
170	175	269	0.269	0.054
175	180	253	0.253	0.051
180	185	167	0.167	0.033
185	190	58	0.058	0.012
190	195	16	0.016	0.003
195	200	6	0.006	0.001

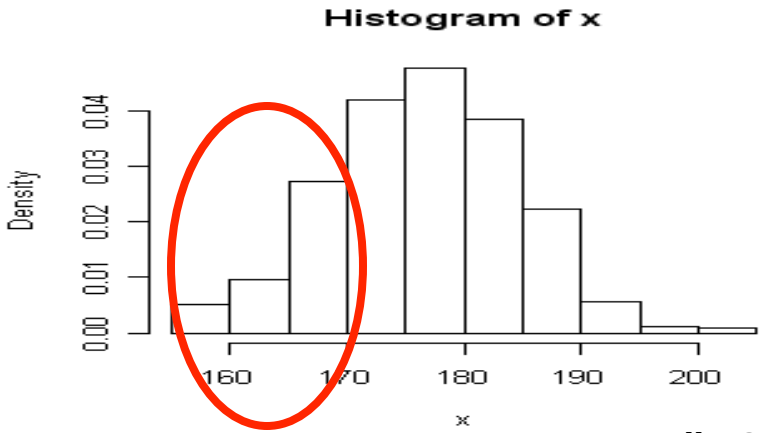
Gostota (Density)=Relativna frekvenca/širina razreda

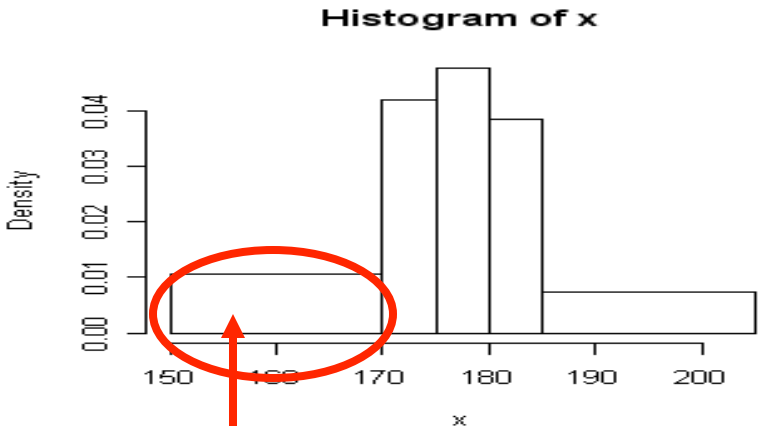
Isti podatki, različni prikazi

Širina intervalov vpliva na videz









Katera predstavitev je najboljša?

Kako se razlikujeta Hist3 in Hist4?

Ploščina (in ne višina!) je sorazmerna relativni frekvenci

Mere središčnosti (measures of central tendency)

- Povprečje (mean, arithmetic mean)

$$\overline{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} x_i$$

- Mediana (median)
  - Srednja vrednost porazdelitve (polovica od opazovanj ima vrednost, ki je manjša ali enaka mediani, polovica pa vrednost, ki je večja ali enaka mediani).
    - *50. percentil, 2. kvartil*
- Modus (mode)
  - Najpogostejša vrednost

Zakaj potrebujemo mere razpršenosti?

Povprečje=8

SD=2.65

razpon=5

Povprečje=8

SD=0

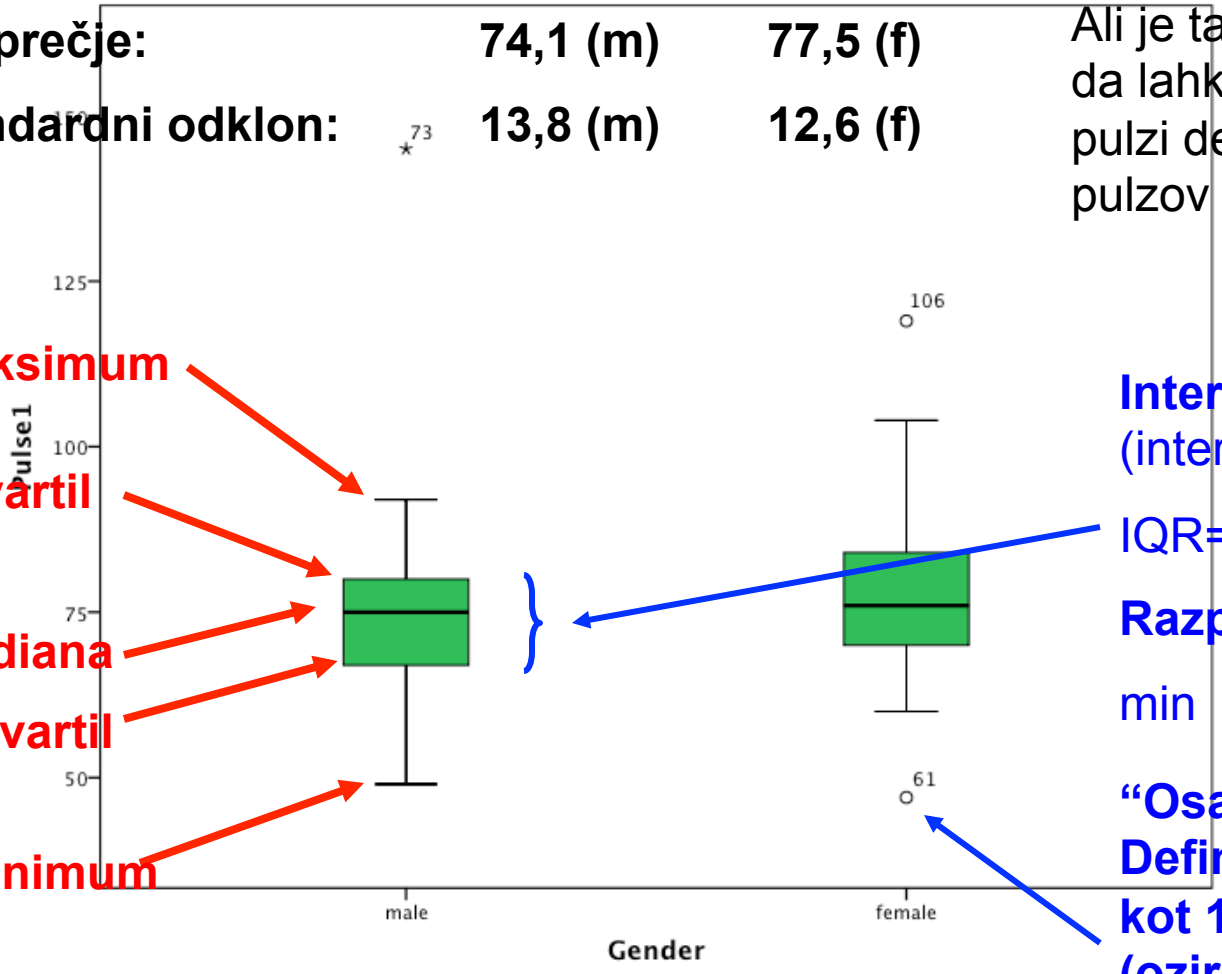
razpon=0

http://www.mathsisfun.com/mean.html

Ali imajo študentke višji pulz kot študenti?

Povprečje:	**74,1 (m)**	**77,5 (f)**
Standardni odklon:	**13,8 (m)**	**12,6 (f)**

Ali je ta razlika dovolj velika, da lahko sklepamo, da so pulzi deklet značilno višji od pulzov fantov?



maksimum

3. kvartil

mediana

1. kvartil

minimum

Interkvartilni razmik (interquartile range, IQR)

IQR=3. kvartil – 1. kvartil

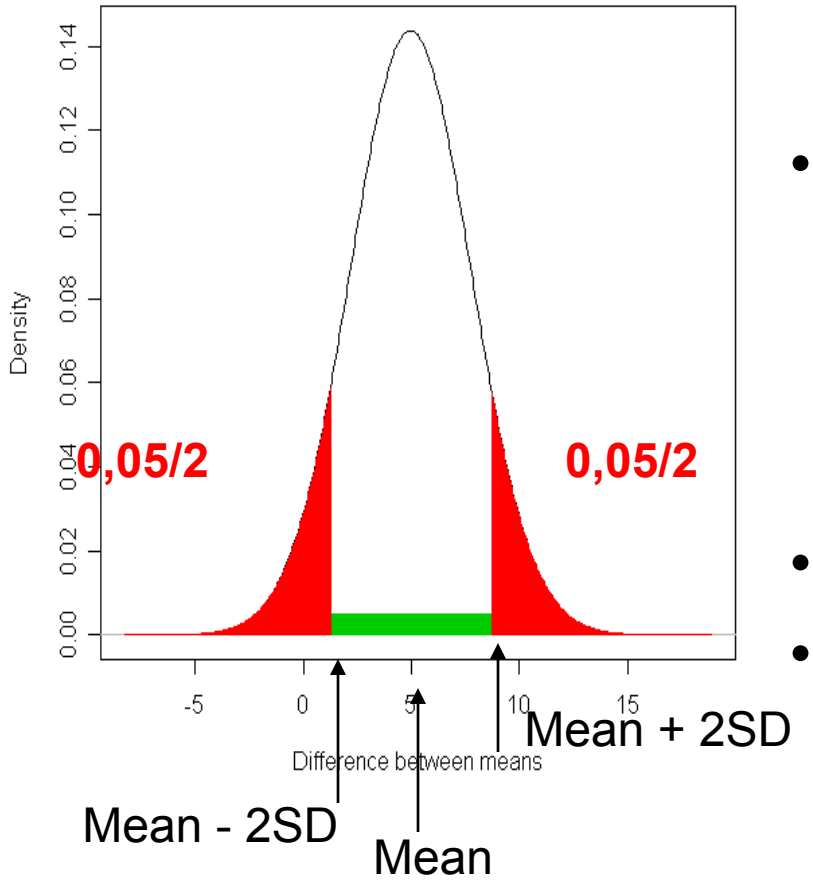
Razpon (range) =

min do max ali max-min

“Osamelec” (outlier)
Definicija: oddaljen za več kot 1,5 IQR od 1. kvartila (oziroma od 3., če gledamo zgornji del)

Graf kvantilov (box and whisker plot, boxplot)

Kdaj lahko interpretiramo standardni odklon?



- Če je porazdelitev podatkov *zmerno simetrična*, večina opazovanj (95%) bo znotraj 2 standardnih odklonov od povrečja
- … in 68% 1 SD od povprečja
- … in 99.7% 3 SD od povprečja

Mere razpršenosti (measures of dispersion)

- Varianca

$$s^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \bar{x}\right)^2$$

- (standardni odklon (SD, standard deviation) = √variance)

- Razpon (range)
  - Najvišja vrednost– najnižja vrednost
- Interkvartilni razmik (interquartile range)
  - 3. kvartil – 1. kvartil
    - 1. kvartil = 25. percentil

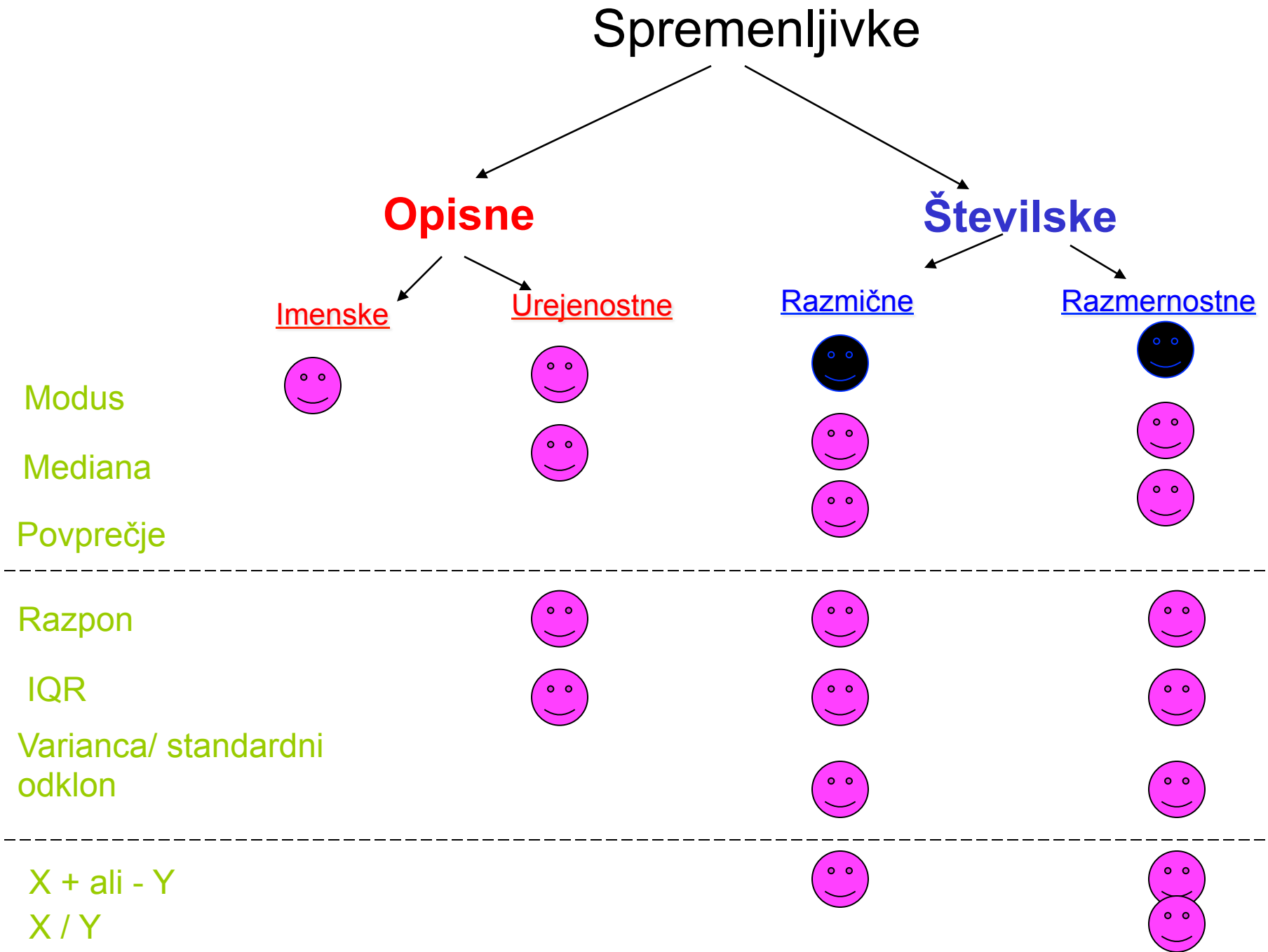
V katerih enotah je izražena varianca?

Mere središčnosti: ali jih lahko izračunamo za vsako spremenljivko?

- Število mladičev: 3, 1, 7, 2, 2
  - Povprečje = ?
  - Mediana = ?
  - Modus = ?
- Stadij raka dojke: I, IV, III, II, I
  - Povprečje = ?
  - Mediana = ?
  - Modus = ?
- Spol: ženski, moški, moški, moški, ženski
  - Povprečje = ?
  - Mediana = ?
  - Modus = ?

Mere razpršenosti: ali jih lahko izračunamo za vsako spremenljivko?

- Število mladičev: 3, 1, 7, 2, 2
  - Varianca = ?
  - Interkvartilni razmik = ?
  - Razpon = ?
- Stadij raka dojke: I, IV, III, II, I
  - Varianca = ?
  - Interkvartilni razmik = ?
  - Razpon = ?
- Spol: ženski, moški, moški, moški, ženski
  - Varianca = ?
  - Interkvartilni razmik = ?
  - Razpon = ?


Spremenljivke
Opisne
Številske
Imenske
Urejenostne
Razmične
Razmernostne
Modus
Mediana
Povprečje
Razpon
IQR
Varianca/ standardni odklon
X + ali - Y
X / Y

Kaj je opisna statistika (descriptive statistics)?

“je skupina statističnih metod, ki se ukvarjajo s povzemanjem pridobljenih podatkov. Te metode iščejo opisne (meta) podatke o populaciji in njenih sestavnih delih, da bi ustvarile pregledni opis.“ (Wikipedia, Oktober2009)

KAKO?

- grafikoni
- tabele
- “statistični povzetki“