

Kaj je statistika?

1. so sistematično zbrani številske podatki
2. je dejavnost, ki se ukvarja z opazovanjem, zbiranjem, obdelavo in objavljanjem podatkov.
3. veja znanosti, ki razvija metode dela pri statistiki

Gospodarstvenik mora poznati statistiko zato:

1. ker na podlagi statističnih podatkov odloča
2. ker mora najmanj enkrat letno poročati statističnim organizacijam o svojem poslovanju
3. ker mora sam zbirati podatke o svojem podjetju, da izdela ustrezne analize

Statistika v Republiki Sloveniji

1. Imamo državno statistiko, ki daje uporabnikom podatke o gibanju na ekonomskem, socialnem in demografskem področju.

Zavod Republike Slovenije izdaja:

1. statistični letopis
2. mesečni statistični pregled
3. objavlja rezultate raziskovanj
4. daje statistične informacije

Najbolj znana je knjiga, ki jo izdaja statistični urad združenih narodov. Imenuje se STATISTICAL YEARBOOK.

Temeljni pojmi v statistični analizi

S statističnimi metodami opazujemo in analiziramo pojave z namenom da bi spoznali njihove lastnosti. Pojmi na katere temelji statistična analiza so populacija, enote spremenljivke, vrednosti spremenljivke, vrste spremenljivke in parametri (rezultat obdelave).

Populacija

Populacija je skupnost enot, ki se preučuje s statističnimi metodami. Populacijo moramo opredeliti krajevno, časovno, in vsebinsko. Pri vsebinski opredelitvi sami poveste kaj ste vključili v analizo!

Preučevanje 5.e na SŠJ

Časovno opredelitev: 7. 9. 2007

Krajevna opredelitev: SŠJ

Vsebinska: a) vsi vpisan

b) vsi vpisani

c) vsi prisotni

Enote

Populacija sestavlja enote (1 rojstvo, 1 nesreča., 1 prebivalec). Enote opazujemo po različnih spremenljivkah.

Spremenljivka

Lastnosti enot, ki jih opazujemo imenujemo spremenljivke. Pri opazovanju delavcev so spremenljivke starost, kvalifikacija, spol.

Vrednosti spremenljivk

Spremenljivka ima neko vrednost. Ta vrednost je lahko število ali opis. Pri opisnih spremenljivkah sta najmanj dve vrednosti Da/ne, m/ž, ustrezno/neustrezno.

Vrste spremenljivk

Spremenljivke so opisne in številčne.

Številčne delimo še na:

- a.) zvezne npr. kile, čas, merske enote in zavzemajo lahko katero koli vrednost
- b.) diskretne – imajo lahko le določeno vrednost in so cela števila npr. število članov v gospodinjstvu.

Parametri

S parametrom merimo lastnost pojava, kar je tudi cilj raziskovanja. Parametre izražamo v procentih, v povprečju itd.

Vaja!

V Sloveniji smo leta 2006 opazovali prehode motornih vozil preko mednarodnih mejnih prehodov in registrirali vrsto vozila. Državo v kateri je bilo vozilo registrirano, čas čakanja na meji, namen prihoda. Opredeli populacijo, enoto, spremenljivke, vrste spremenljivk, možne vrednosti spremenljivk ter podaj nekaj možnih parametrov.

Proučevali smo trgovino TUŠ 12. 9. 2007 na Jesenicah in ugotavljali:

1. število kupcev
2. spol kupcev
3. starost kupcev
4. zadovoljstvo s postrežbo
5. zadovoljstvo s kvaliteto
6. cene

Opredeli populacijo, enote, spremenljivke, vrste spremenljivk, vrednosti spremenljivk, ter podaj nekaj možnih parametrov.

STATISTIČNO RAZISKOVANJE

Začnemo ga z načrtovanjem, nato opazujemo, nato obdelamo podatke, jih prikažemo in analiziramo.

NAČRTOVANJE

Določiti moramo populacijo in spremenljivke, ki jih bomo opazovali. Potrebno je določiti kako bomo populacijo opazovali. Kako bo potekala obdelava podatkov. Kako bodo podatki prikazani in s kakšnimi parametri bomo analizirali. Upoštevati je potrebno denarna sredstva, ki so na voljo za raziskavo.

OPAZOVANJE

Z njim zberemo podatke o vseh spremenljivkah izbrane populacije. Podatki morajo biti kakovostni in točni. Pomanjkljivosti, ki nastanejo pri opazovanju ne moremo več odpraviti.

Ločimo popolna in vzorčna opazovanje.

Popolno opazovanje zajema celotno populacijo. Popolno opazovanje je npr. popis prebivalstva, ki se opravlja vsakih 10 let in sprotno zapisovanje dogodkov ob njihovem nastanku (rojstvo – smrt, uvoz – izvoz).

Vzorčno (delno) opazovanje zajema del populacije. Vzorčno opazovanje so v naprej pripravljene vprašalniki, imenujemo jih anketa.

Vzorec je del populacije izbran z namenom, da se iz vzorčnih podatkov izračunajo ocene parametrov. Ločimo slučajne in neslučajne vzorce. Pri slučajnem vzorcu ima vsaka enota populacije enako možnost, da je izbrana v vzorec. Zato moramo imeti na razpolago spisek vseh enot populacije, ki ga imenujemo okvir vzorčenja (vse EMŠO, telefonski imenik, za 5. E – redovalnico)

Pri neslučajnih vzorcih pa v vzorec izberemo enote, ki naj bi bile reprezentativne za populacijo (narediš Slovenijo v malem, razred v malem ipd.) npr. vzameš nekaj žensk, nekaj moških, nekaj visokokvalificiranih, nekaj brez izobrazbe.

Pri vzorčenju ne dobimo vrednost parametra (pravi rezultat) ampak le oceno parametra. Kakovost teh ocen pa je odvisna od sreče pri vzorčenju.

Studio Mediana je za Slovenijo v malem izbrala 7 ljudi, ki so različni tipi in različni volivci. Med seboj se razlikujejo, predstavljali pa naj bi slovensko populacijo. Slovenijo v malem predstavljajo: en mlajši zaposlen, upokojenka, študent, gospodarstvenik, avtoprevoznik, gospodinja s kmetije, upokojenec.

IZVAJANJE STATISTIČNEGA OPAZOVANJA

Statistični vprašalnik mora biti enostaven. Tisti, ki bo odgovarjal na vprašanja naj bo seznanjen kaj želimo ugotoviti in zakaj je to smiselno. Vprašanja naj bodo taka, da anketiranec odgovarja z da ali ne, obkroži odgovor, opiše odgovor. Vprašanj ne sme biti veliko, ker do demotivira.

NAPAKE IN KONTROLA PRI STATISTIČNEM OPAZOVANJU

Napake lahko nastanejo zaradi slabega načrtovanja, raziskovanja, lahko pa nastanejo pri opazovanju. Da bi odpravili čim več napak, delamo kontrole že med samim opazovanjem in še po opazovanju kontroliramo, če so vsi odgovori na vsa vprašanja in, če so odgovori v mejah normale.

Uporabljamo računsko kontrolo (seštevki), stvarno kontrolo (ali odgovor lahko drži ali ne) in logično kontrolo.

OBDELAVA STATISTIČNIH PODATKOV

Podatki pridobljeni z opazovanjem so nepregledni in iz njih ni mogoče ugotoviti lastnosti pojavov. Podatki postanejo pregledni, če jih razvrstimo v skupine in jih v vsaki skupini preštejemo. V skupino združujemo enote z istimi ali podobnimi lastnostmi.

Skupine moramo opredeliti tako, da vsaka enota pade le v eno skupino, ter, da odkrije lastnost pojava. Skupinam pravimo tudi razredi.

		ŠIRINA	SREDINA
45 kg -	pod 55 kg	10	50
55 kg -	pod 65 kg	10	60
65 kg -	pod 75 kg	10	70
75 kg -	pod 85 kg	10	80
85 kg -	pod 95 kg	10	90
Spodnja meja Razreda Y min	Zgornja meja razreda Y max		

Širina razreda:

Y min - y max

Širino razreda izračunamo tako, da zgornjo mejo razreda odštejemo od spodnje meje razreda.

Širina razreda = 55 - 45

Širina razreda = 10

Sredina razreda nam predstavlja povprečno vrednost v razredu. Izračunamo jo, kot enostavno povprečje.

Sredina razreda:
 $Y_{\min} + y_{\max} / 2$

Sredina razreda = $75 + 85 / 2$
 Širina razreda = 80

Opredelitev skupin pri opisnih spremenljivkah, ki nimajo veliko vrednosti ni težka (moški, ženska, živ, mrtev). Kjer je več vrednosti si pomagamo z NOMENKLATURNO ali klasifikacijo.

Razred 1 - denar in terjatve

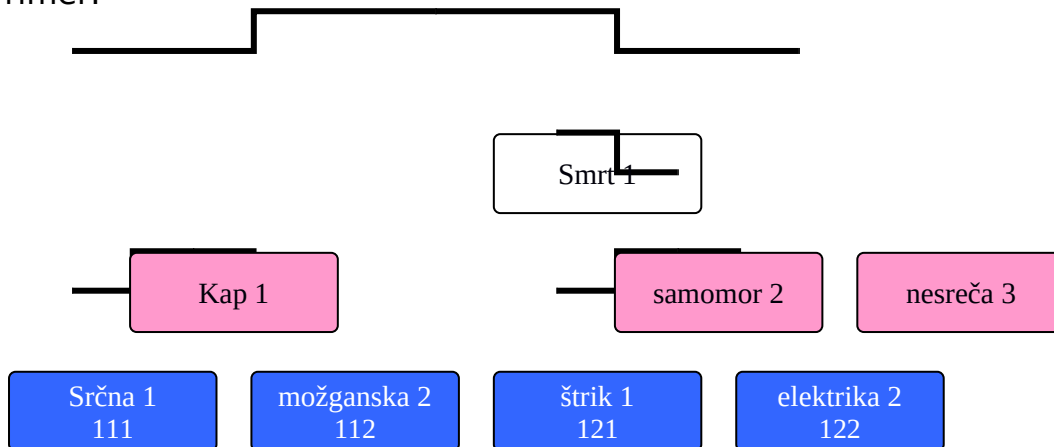
10 denar

100 blagajna

12 - terjatve do vseh

120 terjatve

Primer:



Obdelava je lahko ročna, računalniška ali z optičnim bralnikom.

REZULTATI OBDELAVE (PARAMETRI)

S prištevanjem dobimo velikost populacije, ki jo označimo z N.

S seštevanjem pa dobimo vsoto vrednosti opazovane številske spremenljivke ϵN .

Smiselna uporaba seštevnikov so npr. hlače, promet. Velikokrat uporabljamo tudi povprečja in procenete za parametre.

PRIKAZOVANJE STATISTIČNIH PODATKOV

in grafikoni, tabele so:

- enostavne
- sestavljene
- kombinacijske (kombinirane)

Prikazujemo jih s tabelami

Enostavna ali enorazsežna tabela je tabela, ki prikazuje samo eno statistično vrsto.

Leto	Proizvodnja v mio €
2001	300
2002	290
2003	320
2004	350

Sestavljena tabela

Leto	Proizvodnja v mio €	Št. zaposlenih	Št. izmeta v tisoč
2001	300	2320	2
2002	290	2420	3
2003	320	3230	4
2004	350	3450	5

Kombinacijska tabela pa prikaže populacijo, ki smo jo opazovali po dve ali več spremenljivk hkrati.

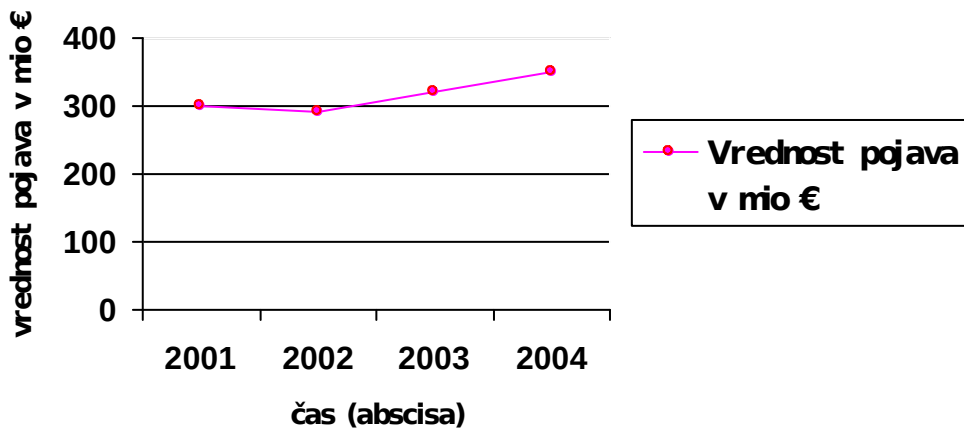
	Moški	Ženske
Alkoholiki	20	30
Nealkoholiki	40	10

Od vseh anketiranih je 20 moških alkoholikov.

LINIJSKI GRAFIKON

Poznamo **linijske grafikone**. **Najbolj primerni so za časovne vrste**. Na absciso daš čas, na ordinati pa je vrednost pojava. Če je vrednost pojava velika, lahko ordinato prekinemo (\neq) in opišemo najmanjšo vrednost pojava.

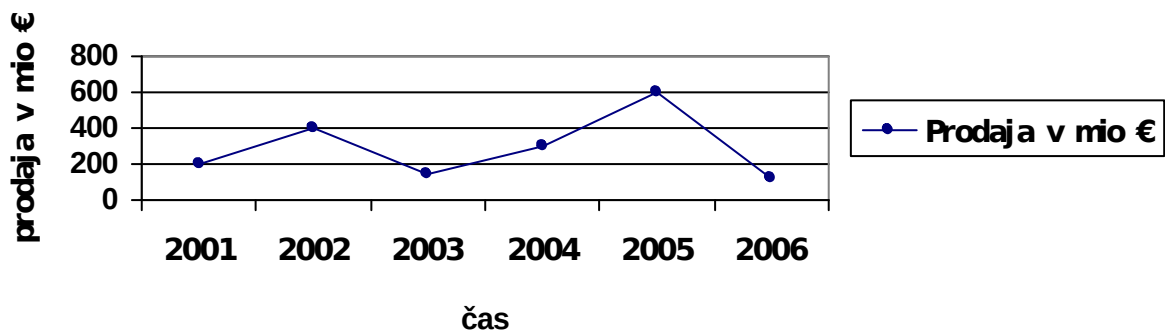
Prikaz proizvodnje od leta 2001 do 2004 v mio €



Nariši graf za prodajo podjetja Gorenje Velenje, če imamo naslednje podatke:

Leto	Prodaja v mio €
2001	200
2002	400
2003	150
2004	300
2005	600
2006	120

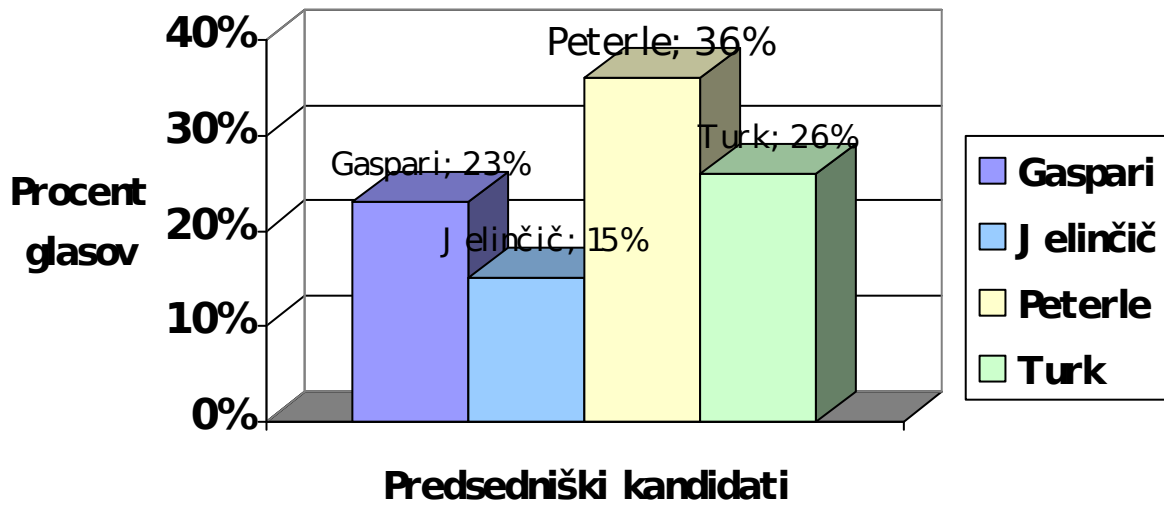
Prodaja podjetja Gorenje Velenje v mio € od leta 2001 do 2006



PRIKAZ S STOLPCI

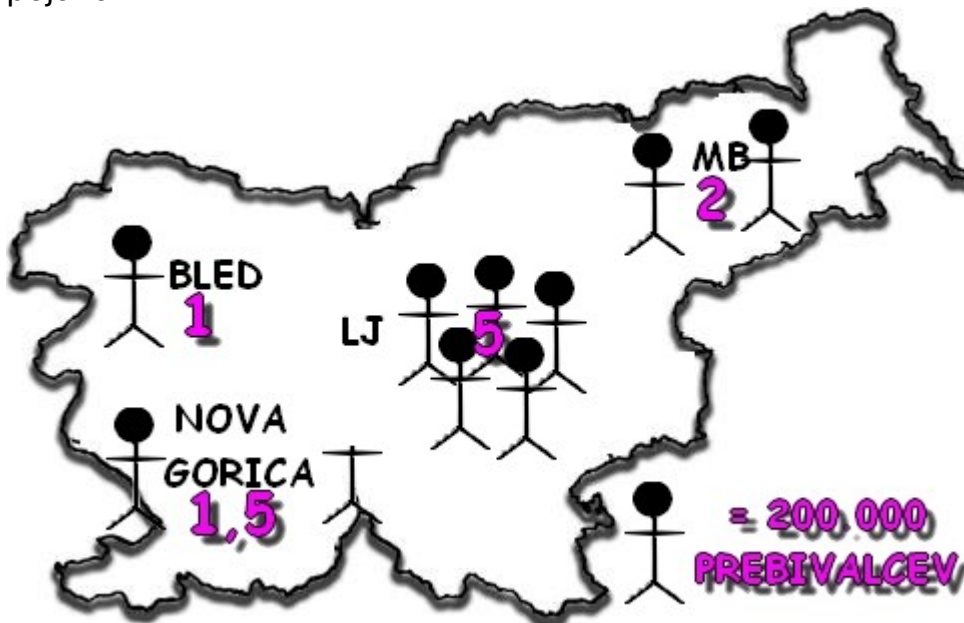
Primerni so najbolj za opisne statistične vrste. Stolpce lahko položimo tudi vodoravno, jih ustrezno obarvamo, šrafiramo in opremimo z besedilom oz. vrednostmi. Šrafure oz. barve je potrebno ob strani razložiti z legendo.

Prikaz uspeha predsedniških kandidatov po oddaji 24 ur.



KARTOGRAM

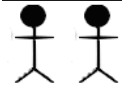
Kartogram je grafikon s katerim prikazujemo geografsko razširjenost pojava.




Piktogram

Prikaz s figurami

Uporabljamo kadar želimo na poenostavljen način seznaniti s pojavom čim širši krog prebivalcev. Npr. v Sloveniji je 2.000.000 prebivalcev




2.000.000 prebivalcev

Legenda:  = 1 mio prebivalcev.



1500 računalnikov

Legenda:  = 1000 računalnikov



2250 računalnikov

Relativna stevila

Vrste relativnih števil:

Ločimo:

1. strukture
2. statistične koeficiente
3. indekse
4. stopnje

Računamo jih na eno decimalnko.

Strukture

Struktura odraža notranjo zgradbo pojava. Temelji na strukturnih deležih.

Strukturni delež dobimo tako, da del celote delimo s celoto. Če to pomnožimo s 100 dobimo strukturni odstotek.

$$\text{Strukturni delež} = \frac{\text{delež}}{\text{celota}}$$

$$\text{Strukturni \%} = \frac{\text{delež}}{\text{celota}} \cdot 100$$

Enorazsežna struktura

Opazovani pojav je razčlenjen le po vrednosti ene spremenljivke.

Vaja

Moj dan zgleda takole: 8 ur spim, 6 ur sem v šoli, 3 ure počivam, 1 uro jem, 2 ure se učim, 4 ure - razno.

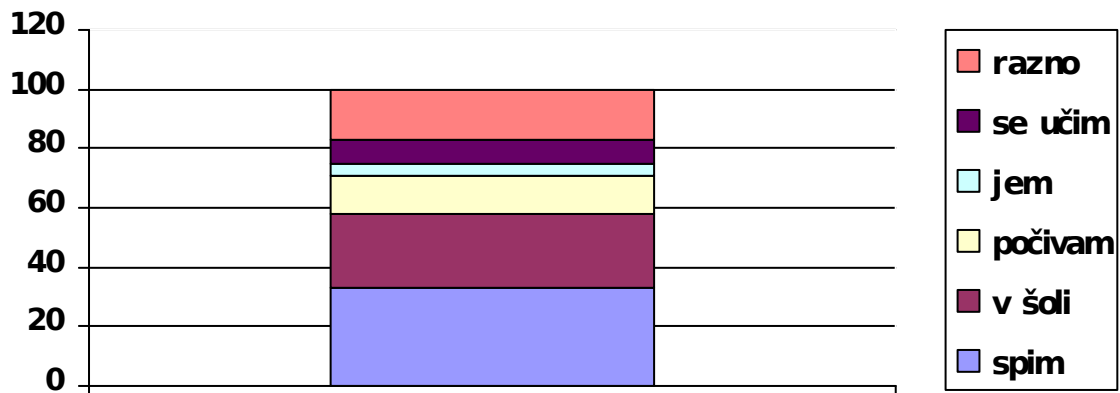
Prikaži s strukturnim stolpcem!

$$8 \text{ ur} = \frac{8}{24} \cdot 100 = 33\%$$

$$6 \text{ ur} = 25\% \quad \begin{matrix} 3,3 \\ 2,5 \end{matrix}$$

3 ure =	12,5 %	1,25
1 ura =	4,2 %	0,42
2 ure =	8,4 %	0,84
4 ure =	16,9 %	1,69
24 ur =	100 %	

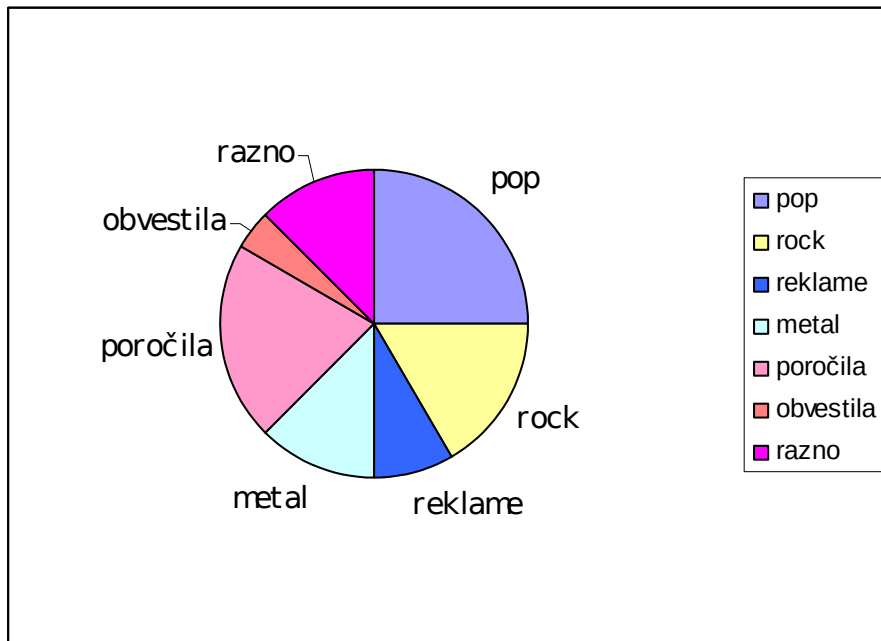
Prikaz dneva dijaka SŠJ



Radio Belvi predvaja dnevno 6 ur popa, 4 ure rocka, 2 ure reklam, 3 ure metala, 5 ur poročil, 1 ura obvestil, 3 ure razno.

6 ur =	25 % =	90°
4 ure =	16,5 %	29° 4'
	=	
2 uri =	8,3 % =	29° 80'
3 ure =	12,6 %	45° 36'
	=	
5 ur =	20,8 %	74° 88'
	=	
1 ura =	4,2 % =	15° 12'
3 ure =	12,6 %	45° 36'
	=	
24 ur =	100 % =	360°

Sprememba procentov v stopinje se naredi tako, da vse procente množiš s 3,6! Celota je 360°.



Vecrazsezne strukture

Možno jih je izračunati, če pojav razčlenimo hkrati po več spremenljivkah.

Izračunaj strukturo

- a.) po spolu
- b.) po kadilcih in nekadilcih
- c.) po spolu, kadilcih in nekadilcih

Imamo **150 moških kadilcev in 300 žensk kadilk, ter 200 moških nekadilcev in 400 žensk nekadilk.**

	M	Ž	Skupaj
K	150	300	450
N	200	400	600
Skupaj	350	700	1050

a.) STRUKTURA PO SPOLU

Za 100 % vzameš tisto kar NE iščeš!

	M	Ž	Skupaj
K	33,3	66,7	100 %
N	33,3	66,7	100 %
Skupaj	33,3	66,7	100 %

$$450 = 100 \%$$

$$150 = x$$

$$X = 100 \cdot 150 / 450$$

$$X = \underline{33,3}$$

! Odgovor!

Od vseh kadilcev je 66,7 % žensk.

Od vseh kadilcev je 33,3 % moških.

Od vseh nekadilcev je 66,7 % žensk.

Od vseh nekadilcev je 33,3 % moških.

b.) STRUKTURA PO KADILCIH IN NEKADILCIH

	M	Ž	Skupaj
K	42,9	42,9	42,9
N	57,1	57,1	57,1
Skupaj	100 %	100 %	100 %

$$350 = 100 \%$$

$$150 = x$$

$$X = 100 \cdot 150 / 350$$

$$X = \underline{42,9}$$

Od vseh moških je 42,9 % kadilcev in 57,1 % nekadilcev.

Od vseh žensk je 42,9 % kadilk in 57,1 % nekadilk.

c.) STRUKTURA PO SPOLU IN KADILCIH IN NEKADILCIH

	M	Ž	Skupaj :
K	14,3	28,6	42,9
N	19,0	38,1	57,1
Skupaj :	33,3	66,7	100 %

Od vseh anketiranih je 14,3 % moških kadilcev.

Od vseh anketiranih je 19 % moških nekadilcev.

Od vseh anketiranih je 28,6 % žensk kadilk.

Od vseh anketiranih je 38,1 % žensk nekadilk.

Od vseh anketiranih je 42,9 % kadilcev in 57,1 % nekadilcev

Od vseh anketiranih je 33,3 % moških in 66,7 % žensk.

Imamo 80 žensk v gospodarstvu in 120 moških in 202 žensk v negospodarstvu in 480 moških v negospodarstvu.

	M	Ž	Skupaj :
G	120	80	200
N	480	220	700
Skupaj :	600	300	900

a.) STRUKTURA PO SPOLU

	M	Ž	Skupaj :
G	60	40	100 %
N	68,6	31,4	100 %
Skupaj :	66,7	33,3	100 %

Odg.: Od vseh, ki delajo v gospodarstvu je 40 % žensk.

b.) STRUKTURA PO GOSPODARSTVU IN NEGOSPODARSTVU

	M	Ž	Skupaj :
G	20	26,7	22,2
N	80	73,3	77,8
Skupaj :	100 %	100 %	100 %

Odg.: Od vseh žensk jih dela 26,7 % v gospodarstvu.

c.) PO OBEH SPREMENLJIVKAH

	M	Ž	Skupaj
G	13,3	8,9	22,2
N	53,3	24,4	77,8
Skupaj	66,7	33,3	100 %
:			

Odg.: Od vseh anketiranih je 8,9 % žensk v gospodarstvu.

Statistični koeficienti

Statističen koeficient je razmerje med dvema raznovrstnima podatkom, katera primerjava je smiselna npr. število zdravnikov na 1.000 prebivalcev pove raven zdravstvenega varstva, narodni dogodek na prebivalca pove razvitost države. Računamo navaden koeficient in recipročni koeficient.

$$K = \frac{x}{y}$$

Koeficient

$$Kr = \frac{y}{x}$$

Recipročni koeficient

x = večja številka

y = manjša številka

Vaja!

V Sloveniji je 2.000.000 prebivalcev in 1.400.000 registriranih avtomobilov. Izračunaj koeficient in recipročni koeficient!

! Piši merske enote!

$$K = \frac{2.000.000 \text{ prebivalcev}}{1.400.000 \text{ avtomobilov}}$$

K = 1,4 preb./avt.

V Sloveniji preide 1,4 prebivalca na avto.

V Sloveniji pride 14 prebivalcev na 10 avtomobilov.

V Sloveniji pride 140 prebivalcev na 100 avtomobilov.

V Sloveniji pride 1400 prebivalcev na 1000 avtomobilov.

$$Kr = \frac{1.400.000 \text{ avtomobilov}}{2.000.000 \text{ prebivalcev}}$$

2.000.000
 prebivalcev
Kr = 0,7 avt./preb

V Sloveniji pride 0,7 avtomobilov na 1 prebivalca.
 V Sloveniji pride 7 avtomobilov na 10 prebivalcev.
 V Sloveniji pride 70 avtomobilov na 100 prebivalcev.

2.000.000 prebivalcev
18.000 zdravnikov
 2.000.000
 K prebivalcev
 = 18.000 zdravnikov
K = 111 preb./zdr.

V Sloveniji pride 111 prebivalcev na zdravnika.

18.000 zdravnikov
 Kr 2.000.000
 = prebivalcev
Kr = 0,009 zdr./preb.

V Sloveniji pride 0,009 zdravnikov na prebivalca.
 V Sloveniji pride 9 zdravnikov na 1000 prebivalcev.

Ponavljjanje za KN

1. Proučevali smo dijake na SŠJ po:
1. uspehu
 2. spolu
 3. starosti
 4. barvi las
 5. teži
 6. kajenju

Opredeli populacijo, enoto, spremenljivke, vrste spremenljivk, vrednosti spremenljivk, ter podaj nekaj možnih parametrov. Anketo smo delali decembra 2006.

POPULACIJA : vsi dijaki SŠJ
 Časovno: december 2006
 Krajevno: SŠJ
 Vsebinska: Vse, ki so vpisani na SŠJ
 ENOTA: en dijak na SŠJ

SPREMENLJIVKE:	VRSTE SPREMENLJIVK	VREDNOSTI SPREMENLJIVK	PARAMETRI
Uspeh	opisno	Odl, pd, db, zd, nzd	10 % odl, 20 % pdb ...
Spol	opisno	M, Ž	60 % Ž, 40 % M
Starost	opisno	16, 28, 19, 20, 21	Povprečje 18
Barva las	opisno	Rjava, črna, rdeča	30 % rjava, 20 % črna
Teža	številčna - zvezna	50, 60, 70, 80 kg	Povprečno 75 kg
Kajenje	opisna	Da, ne	70 % da, 30 % ne

2. V Sloveniji je 25.000 kmetov in 580.000 krav. Izračunaj koeficient in recipročni koeficient!

$$K = \frac{580.000 \text{ krav}}{25.000 \text{ kmetov}} \\ K = 23,2 \text{ krave/kmeta}$$

V Sloveniji pride 232 krav na 10 kmetov.
V Sloveniji pride 2320 krav na 100 kmetov.

$$Kr = \frac{25.000 \text{ kmetov}}{580.000 \text{ krav}} \\ Kr = 0,043 \text{ kmetov na kravo}$$

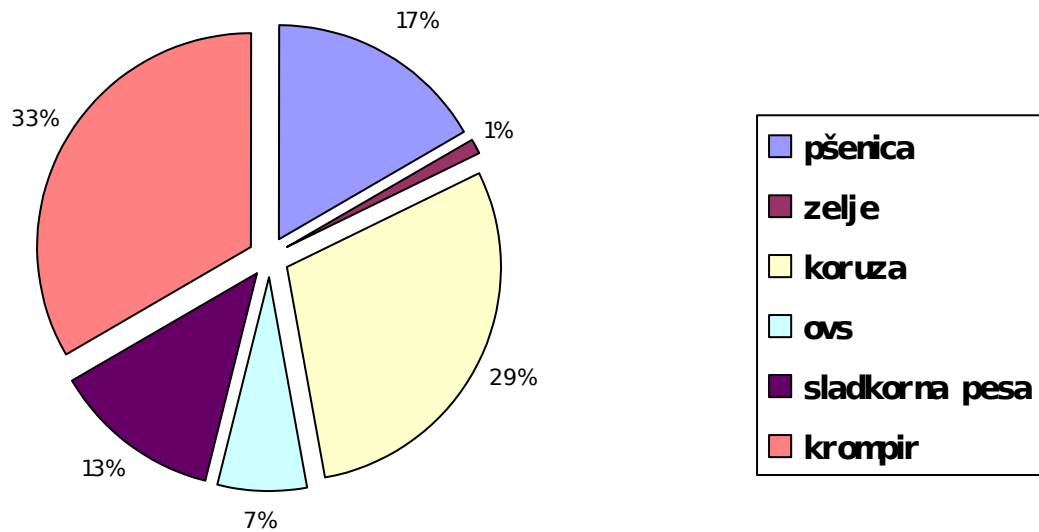
V Sloveniji pride 0,43 kmetov na 10 krav.
V Sloveniji pride 4,3 kmetov na 100 krav.
V Sloveniji pride 43 kmetov na 1000 krav.

3. Slovensko kmetijstvo je v letu 2006 proizvedlo naslednje pridelke v 1000 tonah:

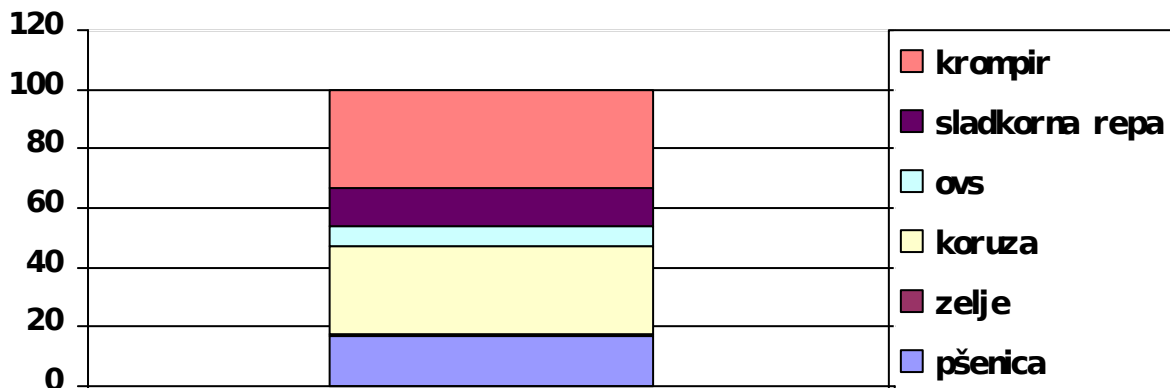
300 t pšenice =	16,7 %	60°12' =	1,6 cm
	=		
20 t zelja =	1,1 % =	3°96' =	0,11 cm
530 t koruze =	29,4 %	105°84' =	2,9 cm
	=		
120 t ovs =	6,7 % =	24°12' =	2,4 cm
230 t sladkorne pese	12,8 %	46°08' =	1,2 cm
	=		
600 t krompirja =	33,3 %	119°88' =	3,3 cm
	=		
	100 %	360°5	10 cm

Nariši strukturni krog in stolpec!

Kmetijski pridelki v Sloveniji leta 2006



Kmetijski pridelki v Sloveniji leta 2006



V Sloveniji je 2 milijona prebivalcev in 1,5 milijona mobilnih telefonov. Izračunaj koeficient in recipročni koeficient.

$$\begin{aligned} K &= \frac{2.000.000 \text{ prebivalcev}}{1.500.000 \text{ mobilnih telefonov}} \\ K &= \underline{1,3 \text{ prebivalca/mobilni telefon}} \end{aligned}$$

V Sloveniji pride 13 prebivalcev na en mobilni telefon.

$$\begin{aligned} Kr &= \frac{1.500.000 \text{ mobilnih telefonov}}{2.000.000 \text{ prebivalcev}} \\ Kr &= \underline{0,75 \text{ prebivalcev na mobilni telefon}} \end{aligned}$$

V Sloveniji pride 75 mobilnih telefonov na 100 prebivalcev.

Koeficient obracanja zalog

Koeficient obračanja zalog pove kolikokrat se zaloge obrnejo na določeno časovno enoto.

Pove tudi kolikokrat je prodaja večja od zaloge.

$$K_{oz} = \frac{\text{Povprečna prodaja}}{\text{Povprečne zaloge}}$$

Če so podatki dani za sredino leta, za sredino meseca ni nobenega problema. Povprečje računaš tako, kot si ga vaje.

Če pa so podatki dani za začetek leta, začetek meseca nastane problem, saj moramo podatke pretvoriti na sredino leta ali meseca. To naredimo tako, da vzamemo polovico prvega meseca, vmesne člene in polovico zadnjega meseca ter delimo z N-1

Leto	Vrednost prodaje v 1000 €	Zaloga dana v začetku meseca
1999	300	200
2000	210	180
2001	340	140
2002	280	320
2003	390	420
2004	400	200
2005	/	300
Skupaj :	1920	

$$\text{Povprečna prodaja} = 1920/6 = \underline{320}$$

$$\text{Povprečna zaloga} = 200/2 + 180 + 140 + 320 + 420 + 200 + 300/2 = 1510/6 = \underline{251,7}$$

$$K_{oz} = \frac{\text{Povprečna prodaja}}{\text{Povprečne zaloge}}$$

$$K_{oz} = \frac{320}{251,7}$$

$$K_{oz} = 1,27$$

Zaloge se obrnejo v povprečju 1,27 krat na leto.

Mesec	Vrednost prodaje v	Zaloga v € na začetku
-------	--------------------	-----------------------

i	€	meseča
Januar	3000	2600
Februar	5000	1300
Marec	1200	4200
April	8000	1800
Maj	6000	2000
Junij	2500	1500
Julij		3000

$$\text{Povprečna prodaja} = (3000 + 5000 + 1200 + 8000 + 6000 + 1500) : 6$$

$$\text{Povprečna prodaja} = \underline{4283,3}$$

$$\text{Povprečne zaloge} = (\frac{1}{2} \text{ od } 2600 + 1300 + 4200 + 1800 + 2000 + 1500 + \frac{1}{2} \text{ od } 3000) : 6$$

$$\text{Povprečne zaloge} = \underline{2266,7}$$

$$K_{oz} = \frac{\text{Povprečna prodaja}}{\text{Povprečne zaloge}}$$

$$K_{oz} = \frac{4283,3}{2266,7}$$

$$K_{oz} = \underline{1,9}$$

V povprečju se je v 1. polletju zaloga mesečno obrnila 1,9 krat.

Indeksi

Indeksi so relativna števila. Izračunamo jih tako, da dva podatka med seboj delimo in pomnožimo s 100.

$$I = y_1/y_0 * 100$$

Y_1 - primerjalni podatek

Y_0 - baza ali osnova

$I = 100$ -> oba podatka sta enaka

$I > 100$ -> primerjalni podatek je večji od baze

$I < 100$ -> primerjalni podatek je manjši od baze

Razlaga:

Indeks razložimo tako, da od indeksa odštejemo 100 in rečemo, da je nek pojav manjši ali enak bazi.

Primer:

Proizvodnja krompirja

Leta 2003 smo proizvedli 500 t krompirja. Leta 04 pa 480 t. Izračunaj indeks!

$$I = 03/04 * 100$$

$$I = 500 \text{ t}/480 \text{ t} * 100$$

$$I = \underline{104}$$

Leta 03 smo proizvedli za 4 % več, kot v letu 04 (104-100 = 4 %)

Leta 03 smo proizvedli 320 kg krompirja leta 04 pa tudi 320 kg.

$$I = 03/04 * 100$$

$$I = 320 /320 * 100$$

$$I = \underline{100}$$

Leta 03 smo proizvedli **isto**, kot leta 04. (100-100 = 0 %)

Leta 03 smo proizvedli 500 kg krompirja leta 04 pa 530 kg.

$$I = 03/04 * 100$$

$$I = 500/530 * 100$$

$$I = 94$$

Leta 03 smo proizvedli za 6 % **manj**, kot leta 04 (100-94 = 6 %).

Indeks s stalno osnovo

Pri teh indeksih vse podatke primerjamo s podatkom, ki smo si ga izbrali za osnovo ali bazo.

Leto	Št. dijakov na SŠJ	I_{00}
98	590	$590:730*100 = 80,8$
99	610	$610:730*100 = 83,6$
00	730	$730:730*100 = 100$
01	790	$790:730*100 = 108,2$
02	810	$810:730*100 = 111$
03	850	$850:730*100 = 116,4$

V letu 98 je bilo (100-80,8) za 19,2 % manj dijakov, kot leta 00.

V letu 99 je bilo za 16,4 % manj dijakov, kot leta 00.

V letu 01 je bilo za 8,2 % več dijakov, kot leta 00.

V letu 02 je bilo za 11 % več dijakov, kot leta 00.

V letu 03 je bilo za 16,4 % več dijakov, kot leta 00.

! PAZI -> pri indeksih morata biti v odgovoru vedno dva datuma.

Verizni indeks

Pri verižnem indeksu vedno primerjamo tekoči podatek s predhodnim podatkom.

$$V = \text{tekoči podatek} / \text{predhodni podatek} * 100$$

leto	Št. dijakov na SŠJ	V
01	510	/
02	730	$730:510 * 100 = 143,1$
03	650	$650:730 * 100 = 89$
04	820	$820:650 * 100 = 126,2$
05	790	$790:820 * 100 = 96,2$
06	580	$580:790 * 100 = 73,4$
07	620	$620:580 * 100 = 106,9$

V letu 02 je bilo za 43,1 % več, kot leta 01.

V letu 03 je bilo za 11 % manj, kot leta 02.

V letu 04 je bilo za 26,2 % več dijakov, kot leta 03.

V letu 05 je bilo za 3,7 % manj dijakov, kot leta 04.

V letu 06 je bilo za 26,6 % manj dijakov, kot leta 05.

V letu 07 je bilo za 6,9 % več dijakov, kot leta 06.

Stopnja rasti

Dobimo jo tako, da od verižnega indeksa odštejemo 100.

$$S = V - 100$$

Koeficient rasti

Iz verižnega indeksa ga dobimo tako, da verižni indeks delimo s 100.

$$K = V/100$$

- Izračunaj indeks s stalno osnovo za leto 02.
- Izračunaj indeks s stalno osnovo za leto 00.
- Izračunaj verižni indeks.
- Izračunaj stopnjo rasti.
- Izračunaj koeficient rasti.
- Tolmači rezultate za leto 01.

Leto	Št. turistov na Bledu	I_{02}	I_{00}	V	S	K
98	350	99,7	82,7	/	/	/
99	2450	69,8	57,9	70	- 30	0,7
00	4230	120,5	100	172,7	72,7	1,727
01	2840	80,9	67,1	67,1	- 32,9	0,671
02	3510	100	83	123,6	23,6	1,236
03	5810	165,5	137,4	165,5	65,5	1,655
04	4980	141,9	117,7	85,7	- 14,3	0,857
05	2110	60,1	49,9	42,4	57,6	0,424

Leta 01 je bilo 2840 turistov, kar je 19,1 % manj, kot leta 02. ($100 - 80,9$)

Leta 01 je bilo za 32,9 % manj turistov, kot leta 00. ($100 - 67,1$)

Leta 01 je bilo za 32,9 % manj turistov, kot leta 00. ($100 - 67,1$)

Stopnja rasti pove isto. (32,9 %)

Leta 01 je bilo za 0,671 krat manj turistov, kot leta 00. ($67,1/100$)

Povej kaj pomeni!

$$V_{93} = 102$$

Leta 93 je bilo za 2 % več pojava, kot leta 92.

$$K_{03} = 1,25$$

Leta 03 je bil nek pojav za 1,25 krat večji, kot leta 02.

$$S_{04} = -20$$

Leta 04 je bilo nekega pojava za 20 % manj, kot leta 03.

$$I_{90} = I_{93} = 112$$

(stalna osnova)

Leta 93 je bilo nekega pojava za 12 % več, kot leta 90.

$$V_{05} = 85$$

Leta 05 je bilo za 15 % manj nekega pojava, kot leta 04.

$$S_{06} = 10$$

Leta 06 je bilo nekega pojava za 10 % več, kot leta 05.

$$K_{07} = 0,612$$

Leta 07 je bil nek pojav za 0,612 krat manjši, kot leta 06.

Leto	Št. samomorov	I_{02}	I_{05}	I_{07}
00	315	93,8	75	92,9
01	409	121,7	98,4	120,6
02	336	100	80	99,1
03	498	148	118,6	146,9
04	302	89,9	71,9	89,1
05	420	125	100	123,9
06	427	127	101,7	125,9
07	339	100,9	80,7	100

Leta 04 je bilo za 10,1 % manj samomorov, kot leta 02.

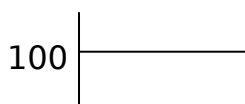
Leta 04 je bilo za 28,1 % manj samomorov, kot leta 05.

Leta 04 je bilo za 10,9 % manj samomorov, kot leta 07.

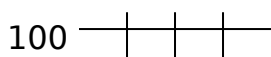
Graficno prikazovanje indeksov

! PAZI

Verižne indekse rišemo s stolpci. Skalo začnemo s 100.



Indekse s stalo osnovo pa rišemo kot linijski grafikov. Pikice delamo v sredini leta, začnemo pa prav tako s 100.

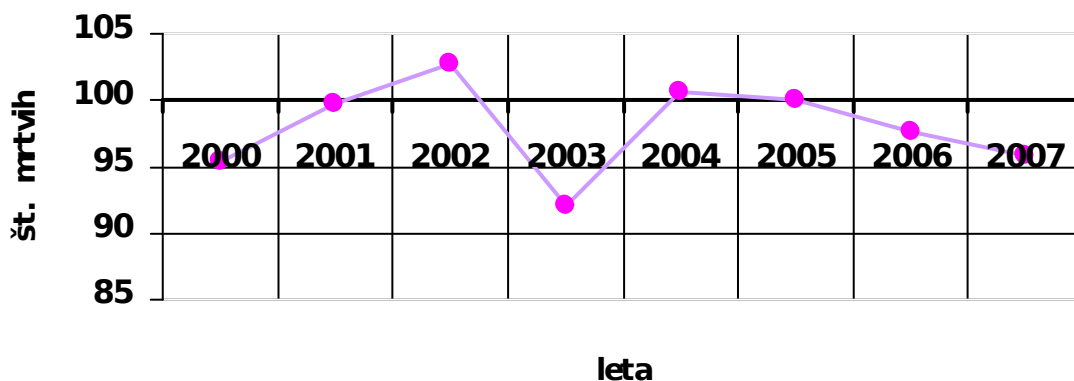


Leto	Št. mrtvih	I_{05}	V
00	16590	95,4	/
01	17360	99,8	104,6
02	17890	102,8	103
03	16005	92	89,5
04	17520	100,7	109,5
05	17390	100	99,3

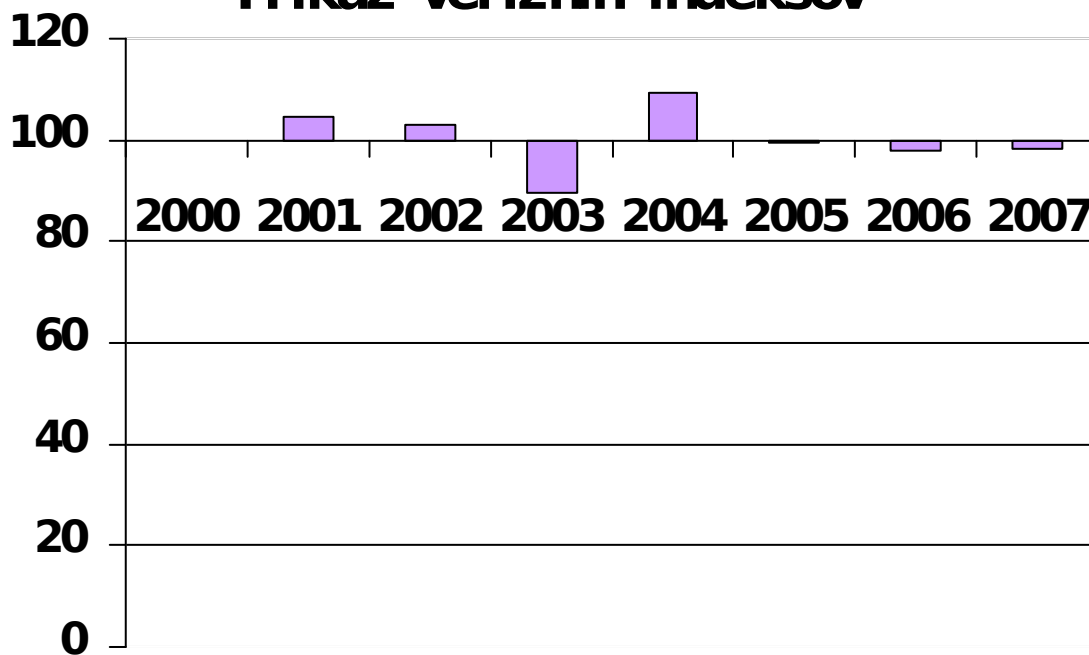
06	16990	97,7	97,7
07	16670	95,8	98,2

Vodoravno so vedno leta!

Prikaz indeksov s stalno osnovo



Prikaz verižnih indeksov



Ponavljanje za test

V nekem podjetju je 90 moških alkoholikov in 30 žensk alkoholičark. Ter 120 moških nealkoholikov in 80 ženske nealkoholičark. Izračunaj strukturo:

- po spolu
- po alkoholizmu
- po obeh spremenljivkah

Podaj odgovore za ženske alkoholičarke!

TOČKOVANJE:

odgovori 3 točke

tabele 3 točke

2

	m	ž	skupaj:
alkholiki	90	30	120
nealkholi ki	120	80	200
skupaj:	210	110	320

100 % je tisto česar ne iščemo!

a)

	m	ž	skupaj:
alkoholiki	75 %	25 %	100 %
nealkoholiki	60 %	40 %	100 %
skupaj:	65,6 %	34,4 %	100 %

Od vseh alkoholikov je 25 % žensk.

90:120*100
30:120*100
120:200*100
80:200*100

b)

	m	ž	skupaj:
alkoholiki	42,9 %	27,3 %	37,5 %
nealkoholiki	57,1 %	72,7 %	62,5 %
skupaj:	100 %	100 %	100 %

Od vseh žensk je 27,3 % alkoholičark.

90:210*100
30:210*100
120:110*100
80:110*100

c)

	m	ž	skupaj:
alkoholiki	28,1 %	9,4 %	37,5 %
nealkoholiki	37,5 %	25 %	62,5 %
skupaj:	65,6 %	34,4 %	100 %

Od vseh(anketiranih) zaposlenih v podjetju je 9,4 % žensk alkoholičark.

90:320*100
30:320*100
120:320*100
80:320*100

Koeficient obračanja zalog

Leto	Vrednost prodaje	Zaloge konec leta
00	18	14
01	24	25
02	36	24
03	42	38
04	46	55
05	52	33
06	77	23
07	83	40
08	/	30

$K_{oz} = \text{povprečna prodaja} / \text{povprečna zaloga}$

$$K_{oz} = 47,25 / 32,5$$

$$K_{oz} = \underline{1,45}$$

Zaloge se obrnejo 1,45 krat na leto.

Indeksi

$V_{05} = 112 \rightarrow$ V letu 05 je nek pojav za 12 % večji, kot leta 04.

$K_{04} = 0,83 \rightarrow$ V letu 04 je nek pojav za 0,83 krat manjši kot leta 03.

$K_{05} = 1,24 \rightarrow$ V letu 05 je nek pojav za 1,24 krat večji kot leta 04.

$S_{04} = -20 \rightarrow$ V letu 04 je nek pojav za 20 % manjši kot leta 03.

povprečna prodaja: sešteješ vrednosti prodaje in deliš z 8, ker je osem podatkov.

$$(18+24+36+42+46+52+77+83)/8 = 378/8 = \underline{47,25}$$

povpr. zaloga: prvi in zadnji mesec deliš z 2, vse sešteješ in deliš z 8

$$(14/2+25+24+38+55+33+23+40+30/2)/8 = 260/8 = \underline{32,5}$$

$I_{04}=I_{07} = 106 \rightarrow$ V letu 07 je nek pojav za 6 % večji kot leta 04.

Leta	Št. prometnih nesreč	I_{05}	I_{04}	I_{07}	V	S	K
00	130	46,8	59	68,0	/	/	/
01	221	79,5	100,5	115,7	170	70	1,7
02	140	50,4	63,6	73,3	63,3	-36,7	0,633
03	156	56,1	70,9	81,7	111,4	11,4	1,114
04	220	79,1	100	115,1	141	41	1,41
05	278	100	126,4	145,5	126,3	26,3	1,263
06	180	64,7	81,8	94,2	65,7	-34,3	0,657
07	191	68,7	86,8	100	106,1	6,1	1,061

I_{05} -> vse podatke deliš s podatkom za leto 05 in množiš s 100.
 $130:278*100$

V -> leto deliš z letom pred njim in množiš s 100. $01/00*100 = 221/130*100$

$S = V-100$

$K = V/100$

Leta 01 je bilo 221 prometnih nesreč.

Leta 01 je bilo za 20,5 % manj prometnih nesreč, kot leta 05. $(100-79,5)$

Leta 01 je bilo za 0,5 % več prometnih nesreč, kot leta 04. $(100-100,5)$

Leta 01 je bilo za 15,7 % več prometnih nesreč, kot leta 07. $(100-115,7)$

Leta 01 je bilo za 70 % več nesreč, kot leta 00. $(100-170)$

Stopnja rasti pove isto.

Leta 01 je bilo za 1,7 krat več nesreč kot leta 00.

Frekvencne porazdelitve

Podatke uredimo tako, da poiščemo najmanjšo in največjo vrednost in določimo najprimernejše število razredov. Preveliko število razredov zmanjša preglednost. Premajhno število pa zbrše osnovne značilnosti pojava. Obstaja neko pravilo kako izračunati število razredov:

$$\text{št. razredov} = 1 + 3,32 \log N$$

Npr. če imaš 260 neurejenih podatkov, v koliko razredov jih boš razvrstil?

$$\text{št. razredov} = 1 + 3,32 \log 260$$

$$\text{št. razredov} = \underline{9 \text{ razredov}}$$

$$\text{št. razredov} = 1 + 3,32 \log 53$$

$$\text{št. razredov} = \underline{6 \text{ razredov}}$$

Razredi	Frekvenca f	Relativna frekvenca f°	Kumulativa frekvenc F	Kumulativ a relativnih frekvenc F°
od 10 do 26	10	0,189 (*100)	10 (10)	0,189
nad 26 do 42	9	0,169	19 (10+9)	0,358
nad 42 do 58	9	0,169	28 (10+9+9)	0,528
nad 58 do 74	11	0,207	39 (10+9+9+11)	0,736
nad 74 do 90	8	0,152	47 (10+9+9+11+8)	0,881
nad 90 do 106	6	0,114	53 (10+9+9+11+8+6)	1
	N = 53	1 (100)		

Celotna populacija

seštevaš f

seštevaš f°

Frekvenca pomeni kolikokrat se nek pojav pojavi v enem razredu.

$$f^\circ = f/N = 10/53 \text{ (3 decimalke)}$$

Navaden f deliš s
populacijo

8 stanovančev je težkih nad 74 do 90 kg, kar predstavlja 15,1 % prebivalcev v našem bloku.

V našem bloku je 11 prebivalcev težkih nad 58 do 74 kg, kar predstavlja 20,7 % vseh prebivalcev našega bloka.

39 prebivalcev je težkih od 10 do 74 kg, kar predstavlja 7,3 % vseh prebivalcev našega bloka.

Razrede moramo oblikovati tako, da vsak podatek pade le v en razred. Širine razredov so ponavadi enake pri krajnih vrednostih (zgoraj, spodaj) pa so lahko tudi različne. Zadnji in prvi razred sta lahko tudi odprta npr. nad 100 kil. Širino razreda označimo z d in jo izračunamo tako, da y maksimum odštejemo od y minimum.

$$d = y_{\max} - y_{\min}$$

$$y_{\max} = 20$$

$$y_{\min} = 10$$

$$d = 20 - 10$$

$$d = 10$$

Sredino razreda pa označimo z y
Izračunamo tako, da y_{\max} in y_{\min} prištejemo in delimo z 2.

$$Y = y_{\max} + y_{\min}/2$$

Frekvenčna porazdelitev omogoči boljšo preglednost in omogoča ugotoviti značilnost pojava. Najprej določimo število razredov, širino razredov, določimo meje razredov in enote razvrstimo v razrede. Frekvenca je število enot v posameznem razredu. Če frekvence seštejemo dobimo N - število enot v populaciji.

$$f = \text{frekvenca}$$

$$\Sigma f = N \text{ (populacija)}$$

Relativna frekvenca izraža delež enot (% , če pomnožiš s 100) v posameznem razredu. Izračunamo jo tako, da frekvenco delimo s številom enot v populaciji.

$$f^{\circ} = \text{relativna frekvenca}$$

$$f^{\circ} = f/N$$

Če relativne frekvence seštejemo, moramo dobiti 1.
 $\Sigma f^{\circ} = 1$

Kumulativno frekvenc pa dobimo tako, da frekvence postopoma seštevamo. Kumulativna frekvenc se označi z F .

$$F_1 = f_1$$

$$F_2 = f_1 + f_2$$

$$F_3 = f_1 + f_2 + f_3$$

Zadnja kumulativa je enaka N -ju.

Kumulativno relativnih frekvenc pa izračunamo tako, da kumulativno frekvenc delimo z N -jem ali pa, da relativne frekvence postopoma seštevamo. Priporočam prvi način, zaradi decimalk in zaokroževanja. Označimo jo F° .

$$F^{\circ} = F/N$$

Vaja!

$$100 \text{ preb.} = 10 \text{ km}$$

$$100 \text{ preb.} = 4 \text{ km}$$

100 preb. = 4 km
 100 preb. = 4 km
 100 preb. = 10 km
 100 preb. = 20 km
 100 preb. = 15 km
 100 preb. = 17 km

Razredi	f	$f^\circ = f/N$	$F = f_1 + f_2 \dots$	$F^\circ = F/N$
0 - 5	300	0,333	300	0,333
nad 5 - 10	200	0,222	500	0,555
nad 10 - 15	100	0,111	600	0,666
nad 15 - 20	200	0,222	800	0,888
nad 20 - 25	/	/	/	/
nad 25 - 30	100	0,111	900	1
Skupaj:	900 = N			

Odgovori za 4. razred!

200 dijakov je oddaljenih od SŠJ nad 15 do 20 km, kar predstavlja 22,2 % vseh dijakov.

800 dijakov je oddaljeno od šole od 0 do 20 km, kar predstavlja 88,8 % vseh dijakov.

Višine	f	f°	F	F°
175-180	15	0.35	65	0,62

Napiši odgovore!

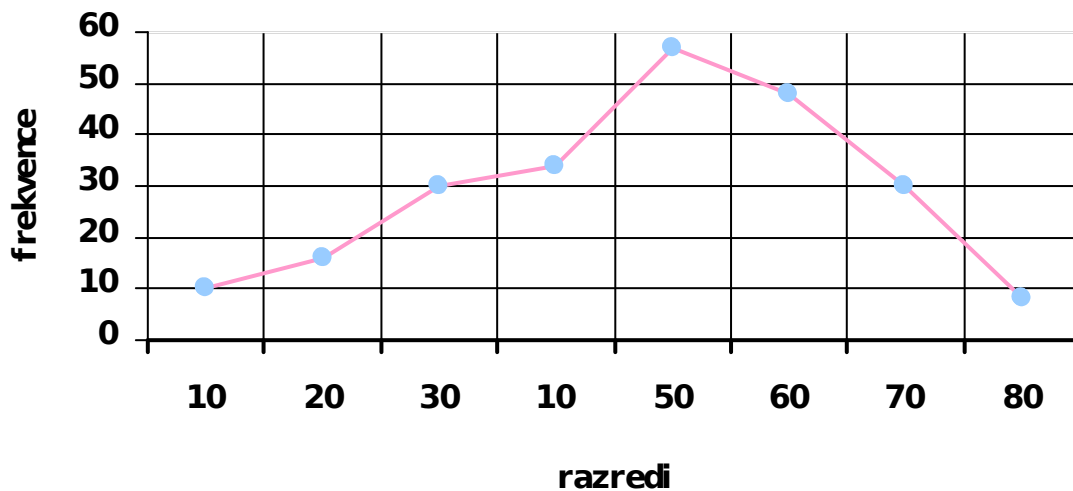
15 dijakov je velikih od 175 - 180 cm, kar predstavlja 35 % dijakov.
 65 dijakov je velikih od 0-180 cm, kar predstavlja 62 % vseh dijakov.

0-10	10	0,042	10	0,042
Nad 10 - 20	16	0,067	26	0,109
Nad 20 - 30	30	0,126	56	0,235
Nad 30 - 40	34	0,143	90	0,378
Nad 40 - 50	57	0,239	147	0,618
Nad 50 - 60	48	0,202	195	0,819
Nad 60 - 70	30	0,126	225	0,145
Nad 70 - 80	8	0,034	233	0,979
Nad 80	5	0,021	238	1
Skupaj:	N = 238	1		

Histogram



Poligon



Srednje vrednosti

Srednje vrednosti so aritmetična sredina, mediana, modus in harmonična sredina.

Aritmetična sredina

Je najbolj znana srednja vrednost. Pravimo ji tudi povprečje. Dobimo jo tako, da vsoto posameznih vrednosti delimo s številom enot. Označimo jo z M .

$$M = \Sigma y/N = \text{vsota vrednosti} / \text{število enot}$$

Vaja!

Pri maturi sem dobil naslednje ocene: 3, 2, 4, 5. Koliko je moja povprečna ocena?

$$M = 2+3+4+5/4 = 14/4 = \underline{3,5}$$

Izračun aritmetične sredine iz frekvenčne porazdelitve

Postopek

1. v vsakem razredu izračunamo sredino razreda

$$y = y_{\max} + y_{\min} / 2$$

$$\text{Sredina razreda} = \text{zgornja meja} / \text{spodnja meja} / 2$$

2. Sredine razredov pomnožimo s frekvencami razredov.
3. Produkte seštejemo in delimo z N -jem ($N =$ vsota frekvenc)

Vaja!

Plača	f	y	f * y	
0 - 500	30	250	7500	
Nad 500 - 1000	60	750	45000	
Nad 1000 - 1500	120	1250	150000	
Nad 1500 - 2000	150	1750	262500	
Nad 2000 - 2500	20	2250	45000	
Nad 2500 - 3000	10	2750	27500	
Nad 3000 - 3500	8	3250	26000	
	398		563500	

$$M = \Sigma f * y/N$$

$$M = 563500 / 398$$

$$M = \underline{1415,83 \text{ €}}$$

Delavci v našem podjetju povprečno zaslužijo 1415,83 €.

Mediana

Mediana je srednja vrednost od katere ima polovica enot populacije manjše, polovica enot pa večje vrednosti.

Izračun mediane iz podatkov

1. Podatke razvrstimo od najmanjšega do največjega, vsaki enoti damo zaporedno mesto oz. rang, ki ga označimo z R .

20, 21, 86, 44, 14, 55, 99, 113, 222, 831

R_1	R_2	R_3	R_4	R_5^*	R_6	R_7	R_8	R_9
14	20	21	44	55	86	99	113	222

Če je v ranžirni vrsti liho število enot, rang izračunamo tako, da ga izračunamo po formuli:

$$R = N + 1/2$$

$$R = 9 + 1/2$$

$$R = \underline{9,5}$$

$$\mathbf{Me = 55^*}$$

Polovico števil je manjših od 55, polovica pa večja od 55.

Če je v ranžirni vrsti sodo število enot, izračunamo rang, nato pa vzamemo tisti dve števili, ki spadata levo in desno od izračunanega ranga. Nato ti dve števili seštejemo in delimo z 2 (enostavna aritmetična sredina). Tako dobimo **mediano**.

R_1	R_2	R_3	R_4	$\mathbf{R_5^*}$	$\mathbf{R_6^*}$	R_7	R_8	R_9	R_{10}
14	20	21	44	55	86	99	113	222	831

$$R = 10 + 1/2$$

$$R = \underline{5,5}$$

$$Me = 55 + 86/2$$

$$Me = 70,5$$

70,5 je tista številka od katerih ima polovica manjšo vrednost, polovica pa večjo vrednost.

Izračun mediane iz frekvenčne porazdelitve

Starost obiskovalcev na koncertu Helene Blagne	Frekvenca	F = f ₁ +f ₂ ...
30 - 40	22	22
40 - 50	48	70
50 - 60	52	122
60 - 70	30	152
70 - 80	15	167
80 - 90	5	172
Skupaj:	172	

Medialni razred

1. Najprej izračunamo komulativo frekvenc.
 2. Nato izračunamo rang.
 $R = N + 1/2$
 $R = 172 + 1/2$
 $R = 86,5$
 3. Po komulativi frekvenc ugotovimo v katerem razredu je enota, ki ustreza izračunanemu rang.
- Tam kamor pade rang, označimo medialni razred.
4. Ko označimo medialni razred, izračunamo mediano po obrazcu:

$$Me = y_{min} + dj + r \cdot F_j - 1/f_j$$

y_{min} - spodnja meja medialnega razreda (50)
 d_j - širina medialnega razreda (60-50 = 10)
 R - rang (86,5)
 $F_j - 1 = 120 - 70$
 $- 1$ - predhodni člen medialnega razreda (70)
 F_j - navadna frekvenca medialnega razreda (52)

$$Me = 50 + 10 * 86,5 - 70 / 52 = \underline{50,06 \text{ let.}}$$

Odg.: Polovica obiskovalcev koncerta Helene Blagne je bila mlajša od 50 let, polovica pa starejša.

Teža razredi:	f	F
40 - 50	2	2
50 - 60	4	6
60 - 70	7	13
70 - 80	6	19
80 - 90	2	21
Skupaj:	21	

$$Me = y_{min} + d_j * R - F_j - 1 / f_j$$

$$Me = 60 + 10 * 11 - 6 / 7$$

$$Me = \underline{67,24}$$

$$R = N + 1/2$$

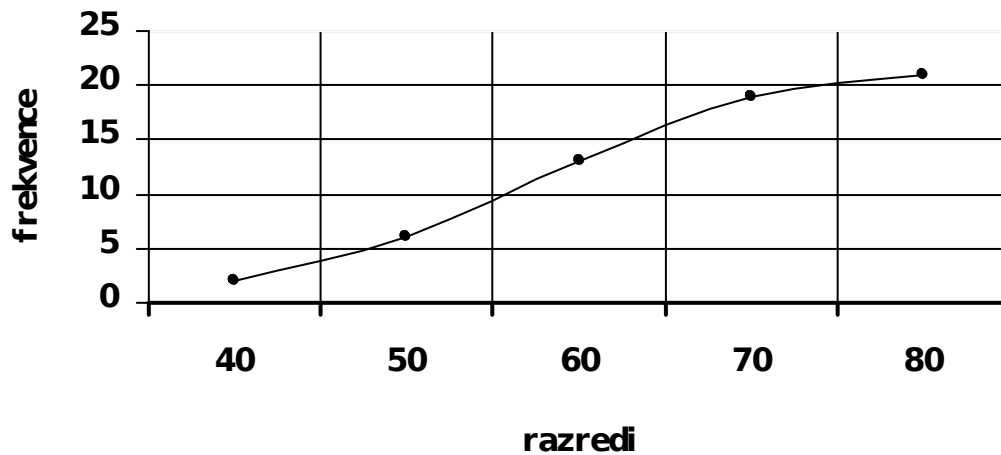
$$R = 21 + 1/2$$

$$R = \underline{11}$$

Odg: Polovica ima manjšo telesno težo do 67,14 kg, polovica pa večjo od 67,14.

Pazi: Riši komulativne frekvenc. Pikice delaj na koncu razreda.

Grafični prikaz mediane



Modus

Modus je srednja vrednost, ki kaže na gostitev pojava. Modus je tista vrednost, ki se med enotami največkrat pojavlja.

Moje ocene: 5, 5, 5, 5, 5, 4, 4, 5, 4, 5, 5, 5, 5, 5, 4, 5, 5, 4, 4, 5, 5, 4, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 4, 3, 4, 3, 4, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5

30 X - 5
10 X - 4
2 X - 3

Najpogostejša ocena je 5.

Izračun modusa iz frekvenčne porazdelitve

Modus lahko izračunamo le iz frekvenčne porazdelitve, ki ima enake širine razreda. Modalni razred je tisti razred, ki ima največjo frekvenco.

$$Mo = y_{\min} + d_j * (f_j - f_{j-1}) / (1f_j - f_{j-1} - f_{j+1})$$

$$Mo = y_{\min} + \frac{f_j - f_{j-1}}{2f_j - f_{j-1} - f_{j+1}} * d_j$$

Starost	Št. smučarjev na Voglu (f)
0 - 10	10
nad 10 - 20	50
nad 20 - 30	33
nad 30 - 40	21

Mo -> modus

y min -> spodnja meja modalnega razreda

d_j -> širina modalnega razreda

f_j -> frekvenca modalnega razreda

f_{j-1} -> frekvenca pred frekvenco modalnega razreda

f_{j+1} -> frekvenca za modalnim razredom

nad 40 - 50	15
nad 50 - 60	3
Skupaj:	132

$$Mo = y_{\min} + d_j \frac{f_j - f_{j-1}}{2f_j - f_{j-1} - f_{j+1}}$$

*

$$Mo = 10 + \frac{50 - 10}{2 \cdot 50 - 10 - 33}$$

10 *

$$Mo = 17$$

Najpogostejša starost na Voglu je bila 17 let.

RAZRED teža	f	y (sredina razreda)	F*y	F
40 - 50	50	45	2250	50
Nad 50 - 60	77	55	4235	127
Nad 60 - 70	89	65	5785	216
Nad 70 - 80	63	75	4725	279
Nad 80 - 90	34	85	2590	313
	313		19885	

a) **Izračunaj aritmetično sredino (povprečna teža).**

M = vsota f * sredina razreda / N

M = $\Sigma f \cdot y / N$

M = 19885/313

M = 63,53 kg

Povprečna teža na SŠJ je 63,53 kg.

b) **Izračunaj mediano**

Me = $y_{\min} + d_j \cdot \frac{R - F_{j-1}}{f_j}$

Me = $60 + 10 \cdot \frac{157 - 127}{89}$

Me = 63,37 kg.

R = $N + 1/2$

R = $314/2$

R = 157

50 % dijakov je lažjih od 63,37 kg. 50 % dijakov je težjih od 63,37 kg.

c) **Izračunaj modus**

Mo = $y_{\min} + d_j \cdot \frac{f - f_{-1}}{2f - f_{-1} - f_{+1}}$

Mo = $60 + 10 \cdot \frac{89 - 77}{2 \cdot 89 - 77 - 63}$

Mo = $60 + 10 \cdot \frac{12}{38}$

Mo = 63,16 kg

Najpogostejša teža na SŠJ je 63,16 kg.

Grafični prikaz modusa

Teža	F
40 - 50	50
Nad 50 - 60	77
Nad 60 - 70	89
Nad 70 - 80	63
Nad 80 - 90	34
N	313

Pri grafičnem prikazu modusa vzamemo največjo frekvenco, eno pred in eno po največji frekvenci.