

Preskušanje domnev – primeri

1. Naloga: preskus domneve o aritmetični sredini

Ali se trend zmanjševanja velikosti gospodinjstev nadaljuje?

1) Najprej smiselno oblikujemo ničelno in alternativno domnevo:

$$H_0 : M_y = 3,274$$

$$H_1 : M_y < 3,274$$

2) Ker v nalogi ni podan podatek o σ_y (dejanski standardni odklon v populaciji) bomo standardni odklon (s_y) ocenili na podlagi vzorca. V tem primeru uporabimo za preskus domneve o aritmetični sredini **t-preskus**:

$$t = \frac{\bar{y} - M_y}{se(\bar{y})} = \frac{\bar{y} - M_y}{s_y} \sqrt{n}$$

3) t-preskus izvedemo s pomočjo programa SPSS:

- Odpremo datoteko s podatki (Primer_2)
- Ker so podatki v obliki frekvenčne porazdelitve je potrebno to v SPSS posebej definirati:

Postopek: Data -> Weight Cases.->Izberemo 'Weight cases by' ->V polje Frequency variable vnesemo Stgosp in potrdimo z OK.

```
WEIGHT  
BY Stgosp .
```

- Izvedemo t-test

Postopek: Analyze ->Compare Means.->One Sample T-test...->Define-> izberemo spremenljivko Clani->v polje Test value vpišemo 3,274 in potrdimo z OK.

```
T-TEST  
/TESTVAL = 3.274  
/MISSING = ANALYSIS  
/VARIABLES = Clani  
/CRITERIA = CI(.95) .
```

Priloga 1: t-preskus domneve o aritmetični sredini

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Clani	41	2,88	1,382	,216

One-Sample Test

	Test Value = 3.274					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Clani	-1,835	40	,074	-,396	-,83	,04

- SPSS nam izračuna natančno stopnjo tveganja pri kateri lahko zavrnemo ničelno domnevo pri dvostranskem preskusu: **Sig (2-tailed) = 0,074**.
- V našem primeru moramo uporabiti enostranski preskus, zato je natančna stopnja tveganja le polovica natančne stopnje tveganja pri dvostranskem preskusu: **Sig (1-tailed) = 0,037**

4) Podamo sklep (ker je natančna stopnja tveganja nižja od 0,05 lahko zavrnemo ničelno domnevo)

Na podlagi vzorčnih podatkov lahko pri stopnji tveganja $\alpha=0,037$ zavrnemo ničelno domnevo in sprejmemo sklep, da se trend zmanjševanja velikosti gospodinjstev nadaljuje (povprečno število članov gospodinjstva se je v primerjavi z letom 1993 zmanjšalo).

2. Naloga: preskus domneve o razliki med aritmetičnima sredinama

Avtomobilski klub je analiziral trg rabljenih avtomobilov. Za namen raziskave je bil oblikovan naključni vzorec 50 rabljenih avtomobilov (n=50) različnih znamk, različnih starosti in različne ravni opremljenosti.

1. Na podlagi danega vzorca preverite domnevo, ali so avtomobili opremljeni z alarmno napravo v povprečju dražji.

a) Oblikujemo ničelno in alternativno domnevo preskusa

$$H_0: \bar{Y}_{brez\ alarma} \geq \bar{Y}_{alarm} \quad ali \quad H_0: \bar{Y}_{brez\ alarma} - \bar{Y}_{alarm} \geq 0$$

$$H_1: \bar{Y}_{brez\ alarma} < \bar{Y}_{alarm} \quad ali \quad H_1: \bar{Y}_{brez\ alarma} - \bar{Y}_{alarm} < 0$$

Preskus domneve o razliki med aritmetičnima sredinama izvedemo s pomočjo ustreznega t-preskusa. Pred tem je potrebno preveriti predpostavko o enakosti varianc.

b) Preskus domneve o enakosti varianc

$$H_0: \sigma^2_{brez\ alarma} = \sigma^2_{alarm}$$

$$H_1: \sigma^2_{brez\ alarma} \neq \sigma^2_{alarm}$$

Na podlagi Levenovega preskusa enakosti varianc (glej prilogo 1) je razvidno, da zaradi previsoke stopnje značilnosti ($\text{sig}=0,414 > 0,05$), ničelne domneve ne moremo zavrniti. Pri izvedbi t-preskusa predpostavimo, da sta varianci v obeh skupinah enaki (1.vrstica v spodnji tabeli – priloga 1).

c) Izvedba t-preskusa

$t = -0,788 > t_{c,\alpha=0,05,m=n-1=47} = -1,645$ kar pomeni, da se ocena nahaja v območju sprejema, zaradi česar ničelne domneve ne moremo zavrniti (glej prilogo 1)

Interpretacija: Na podlagi vzorca rabljenih avtomobilov ni mogoče pri dovolj nizki stopnji tveganja zavrniti ničelne domneve, zaradi česar ne moremo trditi, da so avtomobili z vgrajeno alarmno napravo v povprečju dražji.

Priloga 2: t-preskus domneve o enakosti povprečnih cen za avtomobile z vgrajeno alarmno napravo oziroma brez vgrajene alarmne naprave

Group Statistics					
Alarmna naprava		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Cena vozila v DEM	0	47	16790,00	7808,391	1138,971
	1	2	21200,00	4666,905	3300,000

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Cena vozila v DEM	Equal variances assumed	,681	,414	-,788	47	,435	-4410,000	5598,935	-15673,605	6853,605
	Equal variances not assumed			-1,263	1,252	,393	-4410,000	3491,025	-32354,325	23534,325

3. Naloga: preskus domneve o aritmetični sredini

Ali lahko na podlagi danega vzorca sklepamo, da se povprečna raven opremljenosti razlikuje med avtomobili različnega porekla?

a) Oblikujemo ničelno in alternativno domnevo preskusa

$$H_0: \bar{Y}_{IT} = \bar{Y}_{DE} = \bar{Y}_{FR} = \bar{Y}_{JP} = \bar{Y}_{OSTALO}$$

$$H_1: \text{vsaj ena } \bar{Y}_i \text{ se razlikuje}$$

Preskus domneve o razliki med več aritmetičnimi sredinami izvedemo s pomočjo F-preskusa oziroma Robust Welch preskusa. Pred tem je potrebno preveriti predpostavko o enakosti varianc.

b) Preskus domneve o enakosti varianc

$$H_0: \sigma^2_{IT} = \sigma^2_{DE} = \sigma^2_{FR} = \sigma^2_{JP} = \sigma^2_{OSTALO}$$

$$H_1: \text{vsaj ena } \sigma^2_i \text{ se razlikuje}$$

Na podlagi Levenovega preskusa enakosti varianc (glej prilogo 2 – Test of Homogeneity of Variances) je razvidno, da lahko zaradi nizke stopnje značilnosti ($\text{sig}=0,027 \leq 0,05$), ničelno domnevo zavrnemo. Pri izvedbi preskusa domnev iz točke a) predpostavimo, da variance niso enake, zaradi česar je potrebno uporabiti Robust Welch test (glej prilogo 2).

c) Robust Welch preskus

Na podlagi vzorca rabljenih avtomobilov lahko pri stopnji tveganja $\alpha=0,005$ (glej prilogo 2) zavrnemo ničelno domnevo (iz točke a)) in sprejmemo sklep, da se povprečna raven opremljenosti razlikuje med skupinami avtomobilov različnega porekla.

Priloga 3: Analiza variance

Descriptives

Raven opreme v odstotkih

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Italija	4	20,3125	5,98392	2,99196	10,7907	29,8343	12,50	25,00
Nemčija	15	37,0833	23,91235	6,17414	23,8411	50,3256	6,25	93,75
Japonska	13	9,1346	9,75460	2,70544	3,2400	15,0293	,00	25,00
Francija	14	33,4821	21,17452	5,65913	21,2563	45,7079	,00	62,50
Ostalo	4	34,3750	38,69620	19,34810	-27,1993	95,9493	,00	87,50
Total	50	27,2500	23,13723	3,27210	20,6745	33,8255	,00	93,75

Test of Homogeneity of Variances

Raven opreme v odstotkih

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,031	4	45	,027

ANOVA

Raven opreme v odstotkih

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6655,922	4	1663,981	3,825	,009
Within Groups	19575,328	45	435,007		
Total	26231,250	49			

Robust Tests of Equality of Means

Raven opreme v odstotkih

	Statistic ^a	df1	df2	Sig.
Welch	6,305	4	13,093	,005

a. Asymptotically F distributed.