

# LINEARNI TREND

Jednadžba je linearnog trenda:

(5.20)

$$\hat{y} = a + bx,$$

a procjene parametara  $a$  i  $b$  slijede iz izraza:

(5.21)

$$b = \frac{\sum_{t=1}^n x_t y_t - n \bar{x} \bar{y}}{\sum_{t=1}^n x_t^2 - n \bar{x}^2}, \quad a = \bar{y} - b \bar{x}.$$

Tabela 5.21. Određivanje jednadžbe linearnog trenda, vrijednosti trenda i rezidualnih odstupanja

Godina	Broj automobila (u tisućama)	Varijabla vrijeme			Vrijednosti trenda	Rezidualna odstupanja
	$y_t$	$x_t$	$x_t y_t$	$x_t^2$	$\hat{y}_t$	$y_t - \hat{y}_t$
1	2	3	4	5	6	7
1997.	932	1	932	1	939.50	-7.50
1998.	1 000	2	2 000	4	1 000.29	-0.29
1999.	1 064	3	3 192	9	1 061.07	2.93
2000.	1 125	4	4 500	16	1 121.86	3.14
2001.	1 195	5	5 975	25	1 182.64	12.36
2002.	1 244	6	7 464	36	1 243.43	0.57
2003.	1 293	7	9 051	49	1 304.21	-11.21
ukupno	7 853	28	33 114	140	7 853.00	0.00

Izvor: Statistički ljetopis Republike Hrvatske 2004, str. 262.

Jednadžba je linearnog trenda  $\hat{y} = a + bx$ . Broj članova niza  $N = 7$ , aritmetička je sredina varijable vrijeme  $\bar{x} = 4$ , a aritmetička sredina niza  $\bar{y} = 1121.85714$ .

Procjena je parametra  $b$ :

$$b = \frac{\sum_{t=1}^7 x_t y_t - N \bar{x} \bar{y}}{\sum_{t=1}^7 x_t^2 - N \bar{x}^2} = \frac{33114 - 7 \cdot 4 \cdot 1121.85714}{140 - 7 \cdot 4^2} = \frac{17.00008}{28}, \quad b = 60.78572.$$

Procjena je parametra  $a$ :

$$a = \bar{y} - b \bar{x} = 1121.85714 - 60.78572 \cdot 4, \quad a = 878.71427.$$

Jednadžba trenda s procijenjenim parametrima glasi:

$$\hat{y} = 878.71427 + 60.78572x.$$

Ispod jednadžbe mogu se staviti oznake (vrijednost varijable vrijeme prvoga razdoblja, jedinica mjere i varijable te jedinica mjere vrijednosti članova niza). Koeficijent  $b$  pokazuje da se u navedenom razdoblju broj registriranih osobnih automobila povećavao linearno, u prosjeku za (zaokruženo) 60.8 tisuća godišnje. U jednadžbi je  $a$  konstantni član, vrijednost trenda za  $x = 0$ , to jest za razdoblje koje prethodi prvome razdoblju. To je prema trendu procjena broja automobila za 1996. godinu, koja iznosi 878.7 tisuća. Jednadžba linearnog trenda grafički je predočena pravcem (sl. 5.21).