

2.2 Agregácia hodnôt časových radov

Mnohé ukazovatele sa sledujú denne, mesačne alebo štvrťročne. Z časových radov denných hodnôt sa vytvárajú časové rady mesačných hodnôt, z mesačných hodnôt rady štvrťročné a pod. Inak povedané, časové rady sa zhŕňajú – agregujú. Hodnoty časových radov sa agregujú za dlhšie obdobia súčtom, aritmetickým alebo chronologickým priemerom.

Agregácia intervalových radov sa uskutočňuje súčtom alebo aritmetickým priemerom.

$$\sum_{t=1}^n y_t = y_1 + y_2 + \dots + y_n,$$

pričom n je počet intervalov daného časového radu, y_t sú zaznamenané hodnoty časového radu.

Priemerná hodnota za jeden časový interval je

$$y = \frac{\sum_{t=1}^n y_t}{n}$$

Agregácia okamihových radov sa vytvára chronologickým priemerom.

Ak je medzi susednými pozorovaniami okamihového časového radu rovnaká časová vzdialenosť, hovoríme o *jednoduchom chronologickom priemere*

$$\bar{y}_{CH} = \frac{\frac{y_1}{2} + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{y_n}{2}}{n-1}$$

Ak je medzi susednými pozorovaniami okamihového časového radu rôzna časová vzdialenosť, hovoríme o *váženom chronologickom priemere*

$$\bar{y}_{CH} = \frac{\frac{y_1 + y_2}{2}d_2 + \frac{y_2 + y_3}{2}d_3 + \dots + \frac{y_{n-1} + y_n}{2}d_n}{d_2 + d_3 + \dots + d_n},$$

kde $d_i (i = 2, 3, \dots, n)$ je vzdialenosť medzi susednými časovými intervalmi okamihového časového radu.

Príklad 2.1 V tabuľke sú uvedené mesačné údaje o množstve splodín v období od januára 2007 do decembra 2007.

mesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
množ. splodín [kg]	51	55,4	45,8	59,3	49,6	52,5	56,1	50,6	49,7	64,3	75,1	85,7

Vytvorme časový rad štvrťročných hodnôt množstva splodín a určme aj časový rad priemerného štvrťročného množstva splodín.

Riešenie:

štvrťrok - rok	I-2007	II-2007	III-2007	IV-2007
množstvo splodín	51+55,4+45,8 = 152,2	161,4	156,4	225,1
priemerné množstvo splodín	50,73	53,8	52,13	75,03

- štvrťročné hodnoty časového radu intervalového ukazovateľa množstva splodín sa získajú jednoduchou agregáciou hodnôt za tri mesiace tvoriace príslušný štvrťrok, napr. za prvý štvrťrok je to hodnota $51+55,4+45,8 = 152,2$
- hodnota priemerného mesačného množstva splodín za prvý štvrťrok sa určí ako podiel súčtu mesačného množstva splodín a počtu mesiacov v danom štvrťroku.

Príklad 2.2 Vypočítajte priemerný stav pracovníkov dvoch závodov za rok 2008, údaje sú v tabuľke:

1. závod:

1.1.	1.4.	1.7.	1.10.	31.12.
1890	1600	1000	1205	996

2. závod:

1.1.	15.3.	6.7.	9.10.	31.12.
1250	1540	1787	1353	1200

Riešenie:

Priemerný počet pracovníkov prvého závodu sa určí pomocou jednoduchého chronologického priemeru, lebo časové intervaly medzi rozhodnými okamihmi sú rovnako dlhé – štvrťrok.

$$\bar{y}_{CH} = \frac{\frac{1890}{2} + 1600 + 1000 + 1205 + \frac{996}{2}}{5-1} = \frac{5248}{4} = 1312$$

Priemerný počet pracovníkov druhého závodu sa určí pomocou váženého chronologického priemeru, lebo časové intervaly medzi rozhodnými okamihmi nie sú rovnako dlhé.

$$d_2 = 31 + 28 + 14 = 73 \quad (\text{január 31, február 28, marec 14})$$

$$d_3 = 17 + 30 + 31 + 30 + 5 = 113 \quad (\text{marec 17, apríl 30, máj 31, jún 30, júl 5})$$

$$d_4 = 26 + 31 + 30 + 8 = 95 \quad (\text{júl 26, august 31, september 30, október 8})$$

$$d_5 = 23 + 30 + 31 = 84 \quad (\text{október 23, november 30, december 31})$$

$$d_2 + d_3 + d_4 + d_5 = 365$$

$$\bar{y}_{CH} = \frac{\frac{1250+1540}{2} \cdot 73 + \frac{1540+1787}{2} \cdot 113 + \frac{1787+1353}{2} \cdot 95 + \frac{1353+1200}{2} \cdot 84}{73+113+95+84} = \frac{546186,5}{365} = 1496,4$$

Priemerný počet pracovníkov v prvom závode je 1312 a v druhom závode 1496.

Úlohy

1. V tabuľke sú údaje o počte nezamestnaných v istom meste. Určte priemerný počet nezamestnaných v sledovanom období.

údaj ku dňu	1.3.2009	11.3.2009	21.3.2009	31.3.2009	10.4.2009
počet nezamestnaných	1156	1140	1149	1098	1102

[1129]

2. Za rok 2008 sú o stave automobilového parku v istej firme k dispozícii nasledovné údaje. Určte, aký je priemerný počet automobilov v tejto firme za sledované obdobie.

údaj ku dňu	1.1	20.3	7.5	15.8	29.10	31.12
počet automobilov	70	66	69	80	81	90

[75,35]

3. V tabuľke sú uvedené údaje o počte návštevníkov (v tis.) dvoch hypermarketov k danému dátumu. Určte priemerný stav návštevníkov 1. a 2. hypermarketu.

1. hypermarket

dátum	1.1	11.4	21.7	10.10	31.12
počet	1090	1785	987	1205	888

2. hypermarket

dátum	1.1	1.4	1.7	1.10	31.12
počet	1220	1543	1540	1452	1200

[1258,55] [1436,25]

4. O stave zásob sedacích súprav (počet kusov) za obdobie od 1.1. do 31.12.2008 dvoch obchodných prevádzok sú k dispozícii nasledovné údaje. Určte priemerné stavy zásob prvej a druhej prevádzky.

1. prevádzka

dátum	1.1	1.4	1.7	1.10	31.12
počet	110	178	170	120	188

2. prevádzka

dátum	1.1	12.3	21.6	18.10	31.12
počet	122	154	200	246	120

[154] [186]

5. Vypočítajte priemerný stav pracovníkov dvoch závodov za rok 2008, údaje k danému dátumu sú v tabuľke:

1. závod

dátum	1.1	1.4	1.7	1.10	31.12
stav	175	160	100	113	99

2. závod

dátum	1.1	23.3	29.6	3.10	31.12
stav	172	154	144	135	122

[127,5] [144,55]

6. V tabuľke sú údaje o počte dokončených bytov v Bratislave a v Košiciach k 1.1. v rokoch 2000 až 2006. Určte priemerný počet dokončených bytov v KE a v BA v tomto období.

Bratislava

rok	2000	2002	2005	2007
počet bytov	6589	7000	9540	10804

Košice

rok	2000	2002	2004	2006
počet bytov	4568	5678	6742	5432

[8392] [5807]

7. V tabuľke sú údaje o počte vozidiel MHD v Bratislave a v Košiciach k 31.12 v rokoch 1995 až 2007. Určte priemerný počet vozidiel v KE a v BA v tomto období.

Bratislava

rok	1995	1999	2003	2007
počet voz.	6509	7020	9540	10804

Košice

rok	1995	1997	2000	2003	2007
počet voz.	4568	5678	6742	7432	9500

[8406] [7000]

8. V tabuľke sú údaje o výške tržby (v mil. Sk) istej obchodnej prevádzky v období od januára 2008 do decembra 2008. Určte priemernú mesačnú tržbu, vytvorte časový rad štvrťročných hodnôt tržby a určte hodnoty priemernej mesačnej tržby za jednotlivé štvrťroky tejto prevádzky.

mesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
tržba	5,1	4,4	4,8	5,3	4,6	3,5	3,1	4,1	4,7	5,3	5,1	5,7

[mes. 4,64; ČR štvrť. 14,3; 13,4; 11,9; 16,1; priem. mes. tržba za štvrť. 4,77; 4,47; 3,97; 5,37]