

Statistika

zpracování statistického souboru

statistický soubor
znaky

zkoumaná skupina
zkoumané informace

- 1 vyjádřen číslem a jednotkou = **kvantitativní znak**
- 2 není = **kvalitativní znak**

statistická jednotka
rozsah stat. souboru

jednotlivý prvek statistického souboru
počet jednotek

četnost dané hodnoty znaku počet jednotek stat. souboru, kterým daná hodnota přísluší,
tj. kolikrát se hodnota mezi hodnotami všech jednotek souboru vyskytuje

relativní četnost dané hodnoty znaku = četnost hodnoty / rozsah souboru

aritmetický průměr

modus

medián

hodnota znaku, která se mezi všemi hodnotami vyskytuje nejčastěji

postup výpočtu

2. uspořádáme hodnoty znaku (i s četností) podle velikosti
3. st. soubor má lichý počet jednotek => medián je prostřední hodnota
4. st. soubor má sudý počet jednotek => medián je ar. průměr dvou prostředních hodnot

Příklad

Přijímací zkoušku do jednoho gymnázia konalo 72 uchazečů. V tabulce jsou jejich bodové zisky.

Počet bodů	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Počet uchazečů	10	8	7	10	11	10	4	2	4	3	3

Průměrný bodový zisk

vážený průměr,

x_i ... hodnoty

n_i ... četnosti odpovídajících hodnot

n ... velikost souboru

k ... počet (různých) hodnot

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k n_i x_i$$

tj.

Modus

nejčastější hodnota, tj. 11x se vyskytuje 6

$$\bar{x} = \frac{1}{72} (10 \cdot 10 + 9 \cdot 8 + 8 \cdot 7 + \dots + 1 \cdot 3 + 0 \cdot 3) = 6,21$$

Medián

Velikost souboru je 72, tj. medián je průměr mezi 36 a 37 hodnotou po seřazení podle počtu dosažených bodů. Abychom si ušetřili opisování, stačí postupně připočítávat počet výskytů až do nalezení 36 a 37 hodnoty

Počet bodů	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Počet uchazečů	10	8	7	10	11	10	4	2	4	3	3
Počet výskytů	10	18	25	35	46						

Medián je tedy **6**, protože 36 i 37 prvek souboru po seřazení mají hodnotu 6.

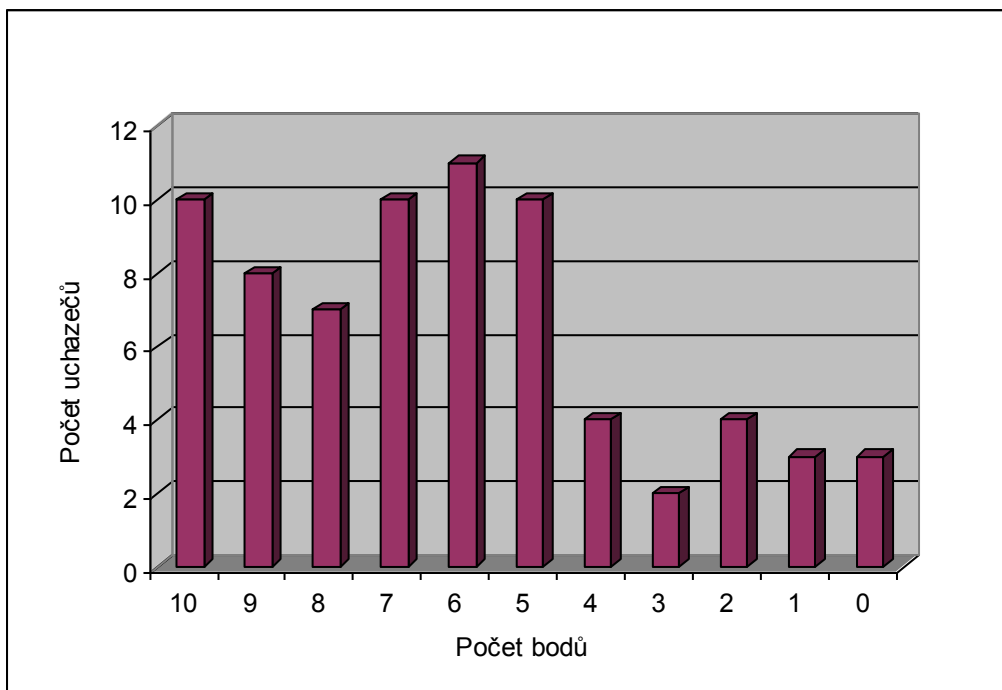
Souhrnné výsledky

Aritmetický průměr (vážený) 6,21

Modus 6

Medián 6

Graf

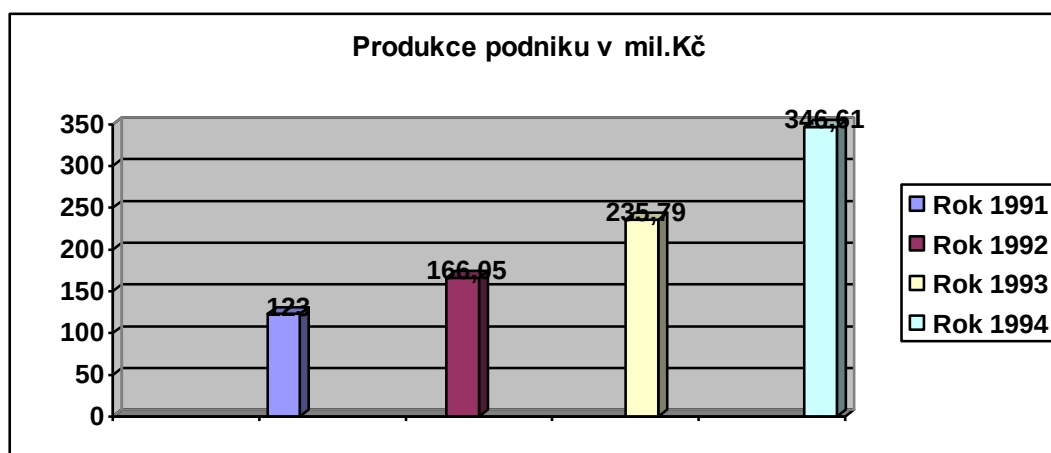


Příklad 1

Vypočítejte průměrný koeficient růstu produkce podniku za období 1992 až 1994. Produkci průmyslového podniku v letech 1991 až 1994 v milionech udává tabulka.

Rok	1991	1992	1993	1994
Produkce v mil. Kč	123	166,05	235,79	346,61

Graf produkce průmyslového podniku.



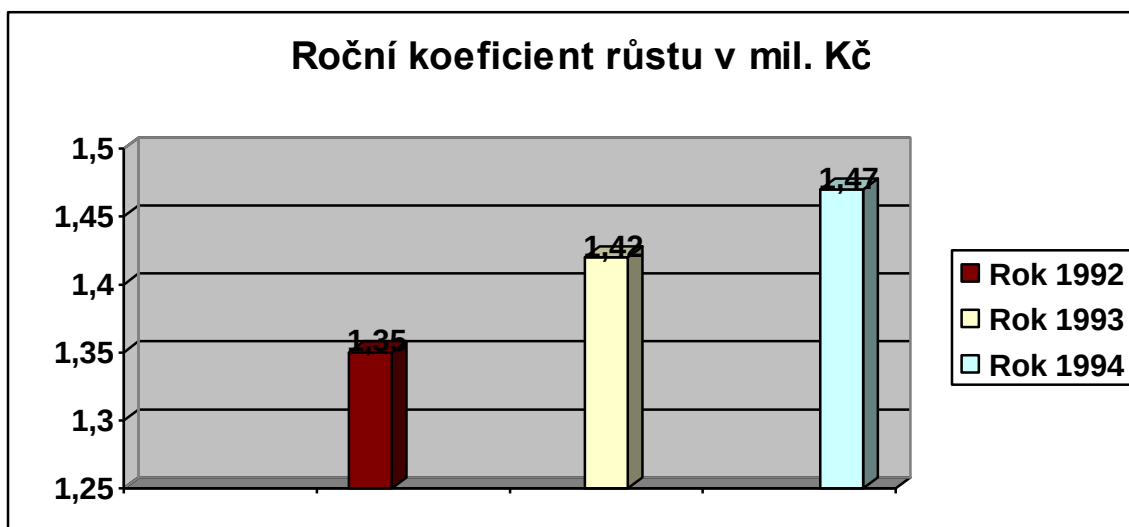
- **Nejdříve vypočítat roční koeficienty růstu za jednotlivé roky:**

$$\text{Roční koeficient r. 1992} = \frac{166,05}{123} = 1,35$$

$$\text{Roční koeficient r. 1993} = \frac{235,79}{166,05} = 1,42$$

$$\text{Roční koeficient r. 1994} = \frac{346,61}{235,79} = 1,47$$

Graf ročního koeficientu růstu v mil. Kč.



- ***Geometrický průměr pro průměrný růst produkce:***

$$X_g = \sqrt[3]{1,35 \cdot 1,42 \cdot 1,47} = 1,41$$

Za dané období 1992 až 1994 je průměrný koeficient růstu produkce průmyslového podniku roven 1,41.

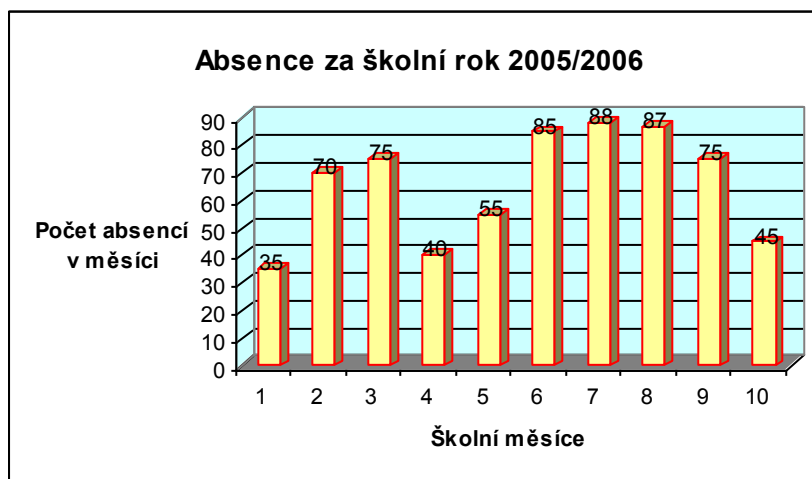
Příklad 2

V průběhu školního roku 2005/2006 měli žáci na 1. stupni základní školy 655 dnů absencí.
V tabulce jsou absence uvedeny jako součty v jednotlivých měsících.

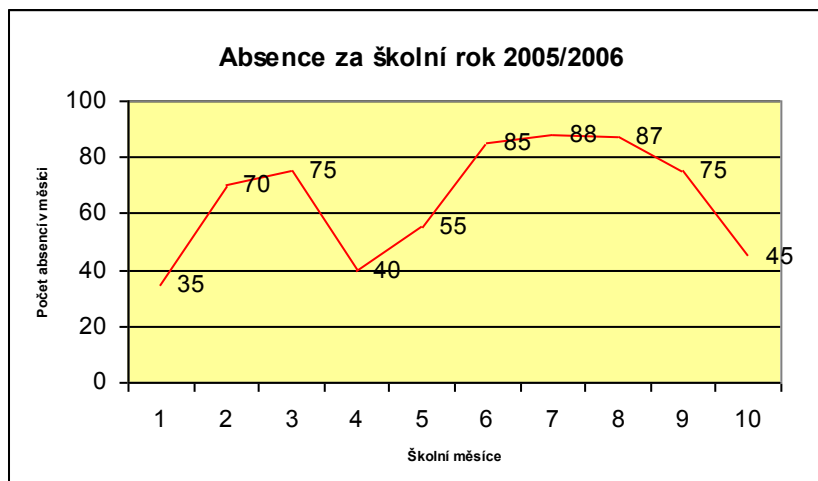
Absence za školní rok 2005/2006

Měsíc	Hodiny absencí
Září	35
Říjen	70
Listopad	75
Prosinec	40
Leden	55
Únor	85
Březen	88
Duben	87
Květen	75
Červen	45
Celkem	655

A/ Histogram (sloupcový diagram)



B/ Polygon (spojnicový diagram)



Modus

Jako nejčastější hodnota (tj. 2x) se vyskytuje **75**

Medián

Velikost (Rozsah) souboru je 10 (10 měsíců). Medián je průměr mezi 5. a 6. hodnotou po seřazení podle počtu absencí. Vzhledem k malému počtu zkoumaných prvků množiny měsíců postačí výběr pátého a šestého prvku po seřazení viz následující tabulka.

Září	35
Prosinec	40
Červen	45
Leden	55
Říjen	70
Listopad	75
Květen	75
Únor	85
Duben	87
Březen	88

Medián je aritmetický průměr hodnot 70 a 75 a je roven hodnotě **72,5**.

Průměrná měsíční absence

Průměrnou hodnotu získáme jako součet všech hodnot zúčastněných prvků dělený jejich počtem:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} (x_1 + x_2 + \dots + x_n) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

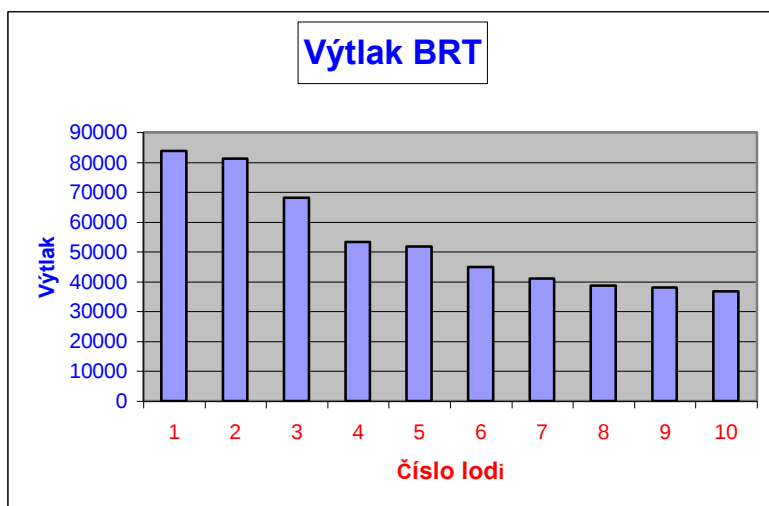
V našem případě tedy $655/10 = \mathbf{65,5}$.

Příklad 3

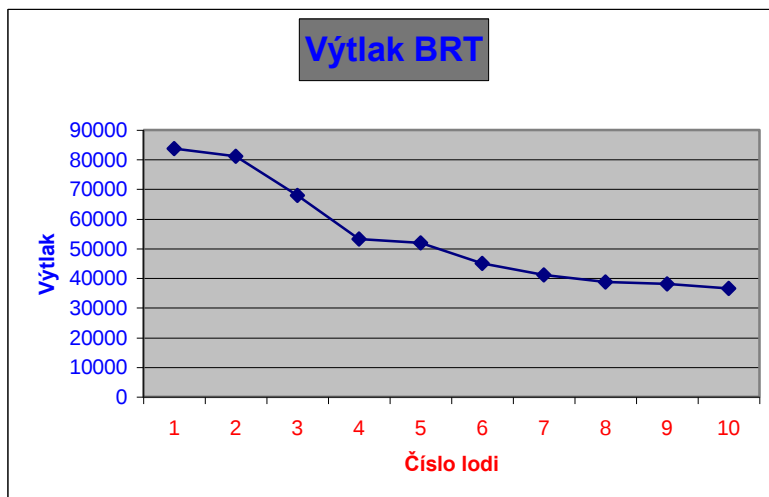
Největší osobní lodi na světě - podle stavu z roku 1967

Číslo	Jméno lodi	Výtlak BRT	Délka v m	Cestující
1	Queen Elisabeth	83673	314	2219
2	Queen Mary	81237	311	1939
3	France	68000	314	2300
4	United States	53329	280	1928
5	Liberté	51839	286	1497
6	Canberra	45000	248	2250
7	Oriana	41000	245	2130
8	Rotterdam	38650	228	1456
9	Windsor Castle	38000	239	850
10	Nieuw Amsterdam	36640	231	1214

HISTOGRAM – sloupcový graf

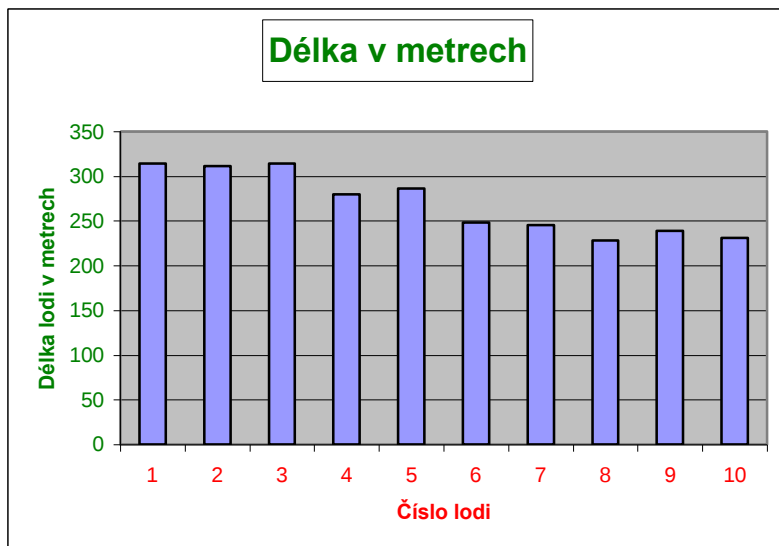


POLYGON – spojnicový graf

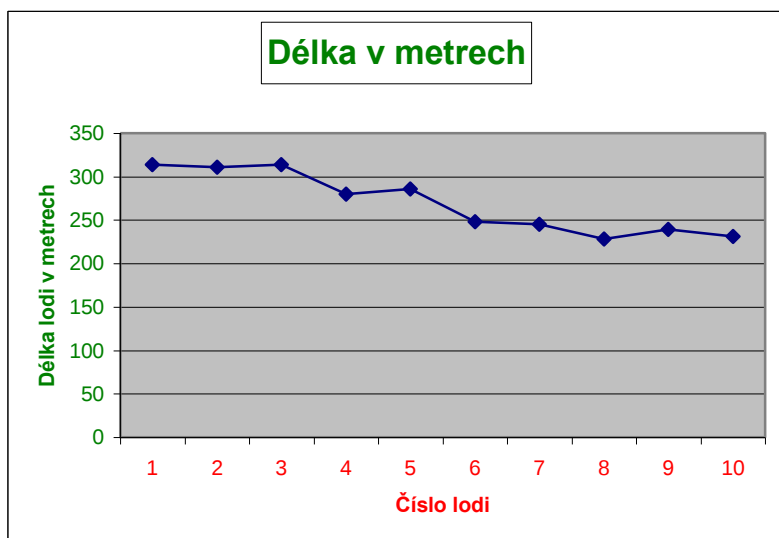


Číslo	Jméno lodi	Výtlač BRT	Délka v m	Cestující
1	Queen Elisabeth	83673	314	2219
2	Queen Mary	81237	311	1939
3	France	68000	314	2300
4	United States	53329	280	1928
5	Liberté	51839	286	1497
6	Canberra	45000	248	2250
7	Oriana	41000	245	2130
8	Rotterdam	38650	228	1456
9	Windsor Castle	38000	239	850
10	Nieuw Amsterdam	36640	231	1214

HISTOGRAM – sloupcový graf

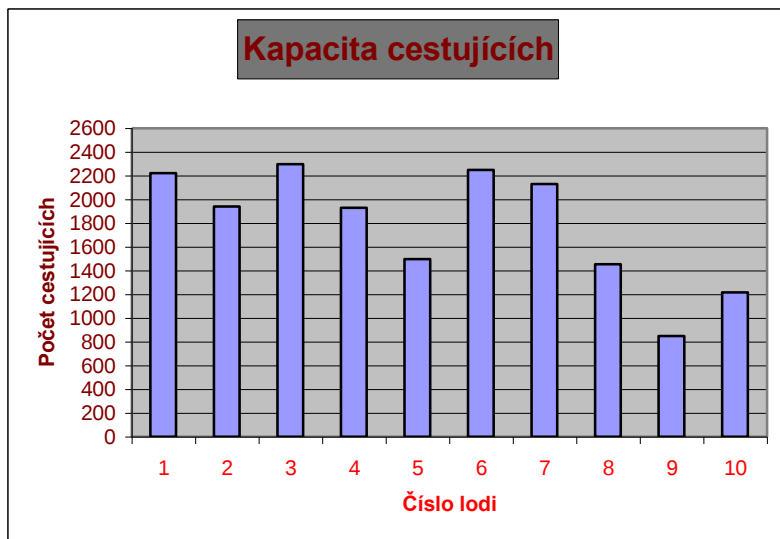


POLYGON – spojnicový graf



Číslo	Jméno lodi	Výtlak BRT	Délka v m	Cestující
1	Queen Elisabeth	83673	314	2219
2	Queen Mary	81237	311	1939
3	France	68000	314	2300
4	United States	53329	280	1928
5	Liberté	51839	286	1497
6	Canberra	45000	248	2250
7	Oriana	41000	245	2130
8	Rotterdam	38650	228	1456
9	Windsor Castle	38000	239	850
10	Nieuw Amsterdam	36640	231	1214

HISTOGRAM – sloupkový graf



POLYGON – spojnicový graf

