



Střední škola řemesel a služeb, Jablonec nad Nisou, Smetanova 66, příspěvková organizace

Vzdělávací oblast: Matematické vzdělávání

Název: Statistické charakteristiky polohy

Autor: Mgr. Eva Froňková

Datum ověření, třída: 4. 4. 2013, EKP4

Stručná anotace: Výklad s procvičením, skrytá řešení, hypertextové odkazy, animovaná prezentace ovládaná kliknutím myši podporuje žákovu aktivitu, určeno pro 4. ročník SŠ .

Tento materiál byl vytvořen v rámci projektu
Inovace ve vzdělávání na naší škole
V rámci OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost



STATISTICKÉ CHARAKTERISTIKY

jsou čísla vystihující **základní vlastnosti rozdělení četností**
zkoumaného statistického souboru **z hlediska:**



velikosti hodnot (**polohy** hodnot)

charakteristiky polohy

(střední hodnoty)

aritmetický průměr \bar{x}

harmonický průměr \bar{x}_h

geometrický průměr \bar{x}_g

modus $Mod(x)$

medián $Med(x)$

proměnlivosti hodnot (**variability**)

charakteristiky variability

(odchylky hodnot od určitého průměru)

rozptyl $\sigma^2 (s_x^2)$

směrodatná odchylka $\sigma (s_x)$

průměrná absolutní odchylka \bar{d}

variační koeficient V

variační rozpětí R

Statistické charakteristiky polohy

Aritmetický průměr \bar{x} je průměrná hodnota ze všech naměřených hodnot x_i pro $i = 1, \dots, n$

Příklad:

Ve 20 kontrolovaných směnách byly zjištěny následující počty vadných výrobků: 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 2, 1, 0, 2, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 2, 0, 0. Vypočtete aritmetický průměr vadných výrobků na 1 směnu.

Řešení:

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

Řešení

Řešení

Pomocí tabulky rozdělení četností:

x_i	0	1	2	n
n_i	10	7	3	Řešení

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

Řešení

Řešení

Na 1 směnu připadá průměrně 0,65 výrobku.

Cvičení

Harmonický průměr \bar{x}_h slouží např. k výpočtu průměrného pracovního tempa

Příklad:

Dva žáci počítají stejný příklad. Žák A ho spočítá za 3 minuty, žák B ho spočítá za 7 minut. Jaká je průměrná doba výpočtu příkladu?

Řešení:

Doby výpočtu obou žáků jsou příliš odlišné → aritmetický průměr je nevhodný, vhodnější harmonický průměr:

žák A za 3 min. 1 příklad za 1 min $\frac{1}{3}$ příkladu

žák B za 7 min. 1 příklad za 1 min $\frac{1}{7}$ příkladu

$$\bar{x}_h = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}} = \frac{2}{\frac{1}{3} + \frac{1}{7}} = \frac{2}{\frac{10}{21}} = 4,2 \text{ min.}$$

Průměrná doba výpočtu příkladu je 4,2 minuty.

Geometrický průměr \bar{x}_g slouží k výpočtu průměrného ročního růstu výroby, spotřeby, ...

Příklad:

V roce 2010 byla poptávka po určitém výrobku 1,5krát vyšší než v roce 2009, v roce 2011 byla poptávka po témž výrobku 1,9krát vyšší než v roce 2010 a roce 2012 byla poptávka po stejném výrobku 2,3krát vyšší než v roce 2011. Určete průměrný roční nárůst poptávky.

Řešení:

$$\bar{x}_g = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n} = \sqrt[3]{1,5 \cdot 1,9 \cdot 2,3} \doteq \mathbf{1,87 \text{ krát}}$$

Průměrný roční nárůst poptávky po daném výrobku je 1,87 krát.

Modus $Mod(x)$ je nejčastější hodnota statistického souboru.

Medián $Med(x)$

je hodnota prostředního znaku uspořádaného podle velikosti při lichém počtu hodnot, pořadí prostředního členu určíme:

$$\frac{n + 1}{2}$$

je průměrem prostředních dvou hodnot statistického znaku při sudém počtu hodnot, pořadí prostředních dvou členů určíme:

$$\frac{n}{2} \text{ tý člen}$$

a

$$\frac{n}{2} + 1 \text{ tý člen}$$

Příklad:

Určete modus a medián.

x_j	0	1	2	3	4	5	22	n
n_j	2	1	13	0	0	4	1	Řešení

Řešení:

Mod (x)

Řešení

Med(x)

Řešení

Cvičení

Cvičení

Vypočtete aritmetický průměr, modus a medián:

\bar{x}

Mod

Řešení:

1)

x_j	8	10	11	16	23	30	n
n_j	2	5	7	13	1	1	29

$\bar{x} =$

Řešení

\div

Řešení

Mod(x) =

Řešení

Med(x) =

Řešení

2)

x_j	21	22	23	24	25	26	n
n_j	1	5	7	13	1	1	28

Řešení:

$\bar{x} =$

Řešení

\div

Řešení

Mod(x) =

Řešení

Med(x) =

Řešení

Závěr:

- 1) Hodnoty x_j **hodně odlišné**, proto **Mod(x) a Med(x) více vypovídají o střední hodnotě** souboru než \bar{x} .
- 2) Hodnoty x_j **málo odlišné**, proto **Mod(x), Med(x) a \bar{x} jsou podobné**.

Software a použité zdroje:

- 1) Vytvořeno produktem *Microsoft Office Professional Plus 2010*, součástí *Microsoft PowerPoint 2010*, verze 14.0.6129.5000 (32bitová verze), ID produktu: 02260-556-1807212-48901
- 2) PAVLÍK, Jiří. *Aplikovaná statistika*. Praha: VŠCHT Praha, 2005, ISBN 80-7080-569-2.
- 3) POLÁK, Josef. *Přehled středoškolské matematiky*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1977, ISBN NEMÁ.
- 4) PETRÁNEK, Oldřich; CALDA, Emil; HEBÁK, Petr. *Matematika pro střední odborné školy a studijní obory středních odborných učilišť 4. část*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1988, ISBN NEMÁ.