

Výzkum v Porodní asistenci

PRŮMĚR

Charakteristiky polohy

Starší bratr snědl svůj oběd a také oběd svého mladšího bratra.

V průměru snědl každý jeden oběd



Průměr

- Hledáme stručnou informaci o statistickém souboru
- Jediné číslo, které soubor charakterizuje

Hledáme střed

Ale co to je střed?

Kolik středů můžeme najít?



Aritmetický průměr

Využijte soubor měření výšky

výška	155	160	165	170	175	180	185	190
četnost	6	9	20	36	82	35	14	4

Která z hodnot nejlépe charakterizuje celý soubor?

Aritmetický průměr

Součet hodnot znaku zjištěných u všech jednotek souboru, dělený počtem jednotek souboru

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

Aritmetický průměr

Řešení:

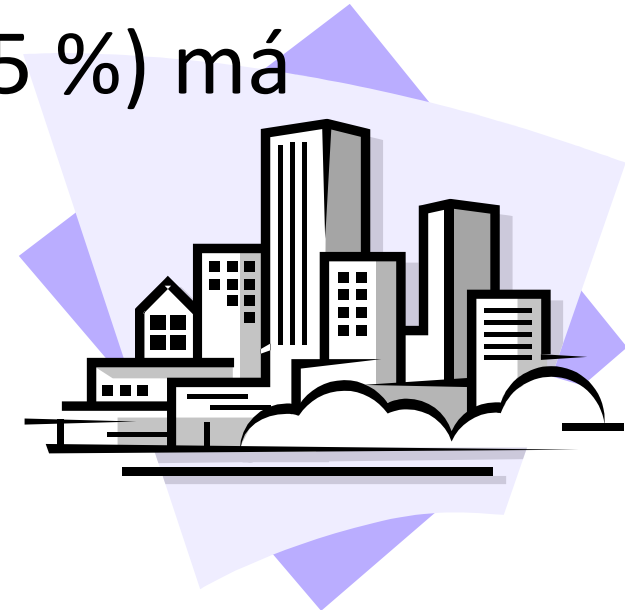
$$\bar{x} = \frac{6 * 155 + 9 * 160 + 20 * 165 + 36 * 170 + 82 * 175 + 35 * 180 + 14 * 185 + 4 * 190}{6 + 9 + 20 + 36 + 82 + 35 + 14 + 4}$$

Ale je to vždy ta nejlepší hodnota?

Aritmetický průměr?

Nejčastější chybou je aplikace aritmetického průměru tam, kde je na místě využít jinou statistiku.

Např. průměrný počet ulic v české obci je 13, jen 31 z 6250 obcí (méně než 0,5 %) má průměrný počet ulic.



Aritmetický průměr?

Aritmetický průměr majetku občanů v americkém městě Redmont je velice vysoké číslo, což ovšem neznamena, že *typický* obyvatel tohoto města je bohatý. Tento fakt pouze odráží tu skutečnost, že v daném městě bydlí multimiliardář Bill Gates

Aritmetický průměr?

Souborem je 20 členů družstva

Znakem jejich roční příjem (v tisících Kč):

Roční příjem	200	240	260	280	350	950
četnost	1	7	6	4	1	1

Vypočítejte aritmetický průměr

Aritmetický průměr

- Jaká je průměrná hodnota ročního příjmu?
- Kolik zaměstnanců má nadprůměrnou mzdu?
- Kolik zaměstnanců nedosáhne na průměrnou mzdu?
- Lze aritmetický průměr nahradit jinou hodnotou?

Jiný průměr – ale jaký a kdy?

- Aritmetický průměr používáme, když hodnoty znaku jsou náhodné
- aritmetický průměr nemá smysl:
 - několik hodnot se výrazně odlišuje od většiny
 - hodnotami jsou již nějaká poměrná čísla
 - hodnoty vykazují systematické odchylky
 - průměrné přírůstky nebo poklesy
 - národohospodářské časové řady

Medián

Medián je prostřední hodnota znaku, jsou-li všechny hodnoty uspořádány podle velikosti

$$Med(x) = \frac{x_{n+1}}{2} \quad \text{pro lichý počet hodnot}$$

$$Med(x) = \frac{1}{2} \left(x_{\frac{n}{2}} + x_{\left(\frac{n}{2}+1\right)} \right)$$

pro sudý počet hodnot

Určete medián předchozího souboru.

Modus

Modus je hodnota znaku s největší četností.

Pro předchozí soubor:

Sedmkrát se vyskytuje hodnota 240 000 Kč

$$\text{Mod}(x) = 240\ 000\ \text{Kč}$$

Vážený průměr

Používá se tam, kde jsou hodnoty znaku poměrná čísla, např.:

- výnosy plodin v t/ha
- hustota obyvatel na km²
- průměrné známky tříd

Vážený průměr

Ve škole jsou čtyři třídy čtvrtého ročníku, označené A, B, C, D. Průměrné známky jednotlivých tříd jsou uvedeny v tabulce. Určete průměrnou známku z matematiky ve všech čtvrtých ročnících dohromady.

Třída	A	B	C	D
Průměrná známka z M	2,21	1,82	2,33	2,11
Počet žáků	28	24	32	30

Geometrický průměr

Průměrné tempo růstu za jedno období =
průměr podílů hodnot za dvě po sobě jdoucí
období

Období 0, 1, 2, 3, 4, ... n

Hodnoty znaku $x_0, x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n$

Průměrné

tempo růstu

$$z_1 = \frac{x_1}{x_0} \quad z_2 = \frac{x_2}{x_1} \quad \dots$$

Geometrický průměr

Geometrický průměr n čísel je definován jako n -tá odmocnina jejich součinu

$$\bar{z}_G = \sqrt[n]{z_1 \cdot z_2 \cdot \dots \cdot z_n}$$

Geometrický průměr zavádíme pouze pro kladná čísla

Geometrický průměr

Příklad:

- V tabulce je uveden růst cen určitého výrobku v průběhu jednoho roku. Změna je uvedena v procentech vždy vzhledem k předchozímu období. Vypočítejte průměrný růst cen v daném roce.

měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ceny (%)	101,5	103,2	102,6	105,1	106,2	102,8	104,6	108,3	110,9	104,1	106,8	107,5

Harmonický průměr

Harmonický průměr kladných hodnot x_1 až x_n je převrácená hodnota aritmetického průměru převrácených hodnot



$$\overline{x_H} = \frac{1}{\frac{1}{n} \left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n} \right)}$$

Harmonický průměr

Používá se, když:

- potřebujeme hodnotu, která zastupuje ostatní, co se týče převrácených hodnot, například při výpočtu průměrné rychlosti na úsecích stejné délky
- hodnoty znaku jsou nerovnoměrně rozloženy kolem aritmetického průměru
- hodnoty jsou extrémně nízké nebo vysoké

Harmonický průměr

Příklad:

Stezkou, která vede na vrchol hory, vystupuje turista rychlostí 2,5 km/h, při sestupu jde stejnou cestou rychlostí 5 km/h. Jaká je jeho průměrná rychlost?

