**Matematika pro K4: Úvod do statistiky (24. 4. - 30. 4. 2021)**

Vyřešte tento pracovní list a odešlete ke kontrole na jan.hoffmann@sskk.cz .

**Základní úloha**

Ve firmě s přísnou platovou hierarchií a 12 zaměstnanci je následující rozdělení měsíčních platů.

Ředitelka, náměstek, 4 šéfové sekcí, 8 specialistů/specialistek, 16x úřednický a dělnický personál.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Funkce | Početnost | Měsíční plat |
| Ředitelka | 1 člověk | 120 000,- |
| Náměstek | 1 člověk | 80 000,- |
| Vedení sekcí | 4 lidé | 50 000,-  |
| Specializovaní zaměstnanci | 8 lidí | 35 000,-  |
| Úřednický a dělnický personál | 26 lidí | 20 000,-  |

Spočtěte pro firmu následující ukazatele

1. Průměrný plat
2. Platový modus (nejčastější plat)
3. Platový medián (plat, který bere zaměstnanec, který je uprostřed platového žebříčku firmy, rozepsaného na jednotlivé zaměstnance)

**Bonusová otázka**

Spočtěte pro firmu ještě ukazatele variability

1. Rozptyl platů
2. Směrodatnou odchylku platů

**Charakteristiky polohy**

Aritmetický průměr (Charakteristika polohy)

$$\overbar{x}=\frac{1}{n}\sum\_{i=1}^{n}x\_{i}=\frac{x\_{1}+x\_{2}+…+x\_{n}}{n}$$

Modus = Nejčastější hodnota statistického znaku. (Charakteristika polohy)

Medián = Seřadíme jednotky od první do poslední (podle znaku), medián je uprostřed. (Charakteristika polohy)

**Charakteristiky variability**

Výběrový rozptyl

$$s\_{x}^{2}=\frac{1}{n}\sum\_{i=1}^{n}\left(x\_{i}-\overbar{x}\right)^{2}=\frac{\left(x\_{1}-\overbar{x}\right)^{2}+\left(x\_{2}-\overbar{x}\right)^{2}+…+\left(x\_{n}-\overbar{x}\right)^{2}}{n}$$

Směrodatná odchylka

$$s\_{x}=\sqrt{s\_{x}^{2}}$$

**Inspirativní zápis z hodiny**

**Statistika náhodného jevu – moje kostka**

5, 3, 3, 5, 4, 1, 5, 4, 2, 2

$$\frac{5+3+3+5+4+1+5+4+2+2}{10}=\frac{34}{10}=3,4$$

Dá se to trochu zrychlit? Dá, tzv. frekvenční tabulkou:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Číslo | 1ka | 2ka | 3ka | 4ka | 5ka | 6ka |
| Počet výskytů | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0 |

$$\frac{1∙1+2∙2+2∙3+2∙4+3∙5+0∙6}{10}=\frac{1+4+6+8+15}{10}=\frac{34}{10}=3,4$$

Aritmetický průměr (Charakteristika polohy)

$$\overbar{x}=\frac{1}{n}\sum\_{i=1}^{n}x\_{i}=\frac{x\_{1}+x\_{2}+…+x\_{n}}{n}$$

Modus = Nejčastější hodnota statistického znaku

$$\hat{x}=5$$

Medián = Prostřední hodnota statistického znaku

Jestliže mám 10 prvků, tak medián je ten, co se umístí na 5. – 6. místě.

1. – 3.) daly 5ku

4.) – 5.) daly 4ku

6.) – 7.) 3ka

8. – 9.) 2ka

10.) 1ka

$$\tilde{x}=3; \tilde{x}=4$$

$$\tilde{x}=3,5$$

Rozptyl se spočítá tak, že průměruji tzv. čtvercovou odchylku (od průměru).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Číslo na kostce | 1ka | 2ka | 3ka | 4ka | 5ka | 6ka |
| Počet výskytů | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0 |
| Průměr všech hodů | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 3,4 |
| Odchylka od průměru | -2,4 | -1,4 | -0,4 | +0,6 | +1,6 | +2,6 |
| Čtvercová odchylka | 5,76 | 1,96 | 0,16 | 0,36 | 2,56 | 6,76 |

$$\frac{1∙5,76+2∙1,96+2∙0,16+2∙0,36+3∙2,56+0∙6,76}{10}=\frac{18,4}{10}=1,84$$

$$s\_{x}=\sqrt{1,84}=1,36$$

(Výběrový) rozptyl

$$s\_{x}^{2}=\frac{1}{n}\sum\_{i=1}^{n}\left(x\_{i}-´\right)^{2}=\frac{\left(x\_{1}-´\right)^{2}+\left(x\_{2}-´\right)^{2}+…+\left(x\_{n}-´\right)^{2}}{n}$$

Směrodatná odchylka

$$s\_{x}=\sqrt{s\_{x}^{2}}$$