

Příklad 3

Zadání příkladu:

Máme k dispozici následující hodnoty věku pracovníků jisté firmy v dokončených letech:

45, 22, 28, 31, 39, 35, 44, 48, 52, 36, 27, 26, 35, 47, 58, 54, 47, 41, 33, 32, 55, 24, 22, 25, 38, 34, 45, 47, 31, 30, 33, 43, 58, 29, 28.

Stanovte všechny kvartily proměnné věk, prostřední kvartil interpretujte. Dále stanovte druhý tercil, třetí kvintil, sedmý decil a dvacátý druhý percentil a jejich hodnoty interpretujte.

Vypracování příkladu:

Nejdříve seřídíme data do neklesající řady.

22, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 28, 29, 30, 31, 31, 32, 33, 33, 34, 35, 35, 36, 38, 39, 41, 43, 44, 45, 45, 47, 47, 47, 48, 52, 54, 55, 58, 58.

- Pro jednotlivé druhy kvantilů nejprve stanovíme jejich pořadová čísla v neklesající řadě a pak k těmto pořadovým číslům přiřadíme příslušnou hodnotu.
- Pokud je pořadové číslo mezi dvěma čísly, která nejsou celá, je pořadovým číslem daného kvantilu celé číslo, které se nalézá mezi nimi.
- Pokud je pořadové číslo mezi dvěma celými čísly, stanovíme pořadové číslo daného kvantilu jako aritmetický průměr těchto dvou celých čísel.
- Pro stanovení mediánu lze použít zjednodušený postup.

První kvartil $\tilde{x}_{25} (x_{0,25})$

Pořadové číslo prvního kvartilu: $n \cdot p < m_p < n \cdot p + 1$

$$35 \cdot 0,25 < m_{0,25} < 35 \cdot 0,25 + 1$$

$$8,75 < m_{0,25} < 9,75$$

Pořadové číslo prvního kvartilu je 9, jde tedy o devátý člen v neklesající řadě hodnot věku.

$$\tilde{x}_{25} = 29$$

Druhý kvartil (medián) $\tilde{x}_{50} (x_{0,5}, \tilde{x})$

Pořadové číslo mediánu: $\tilde{x} = x_{\left(\frac{n+1}{2}\right)}$, protože rozsah souboru n je liché číslo

$$\tilde{x} = x_{\left(\frac{36}{2}\right)} = x_{18}$$

Pořadové číslo mediánu je 18, jde o prostřední člen v neklesající řadě hodnot věku.

$$\tilde{x} = 35$$

Třetí kvartil $\tilde{x}_{75} (x_{0,75})$

Pořadové číslo prvního kvartilu: $n \cdot p < m_p < n \cdot p + 1$

$$35 \cdot 0,75 < m_{0,75} < 35 \cdot 0,75 + 1$$

$$26,25 < m_{0,75} < 27,25$$

Pořadové číslo třetího kvartilu je 27, jde tedy o dvacátý sedmý člen v neklesající řadě hodnot věku.

$$\tilde{x}_{75} = 47$$

Druhý tercil $\tilde{x}_{66,6667}(x_{0,666667})$

Pořadové číslo prvního kvartilu: $n \cdot p < m_p < n \cdot p + 1$

$$35 \cdot 0,666667 < m_{0,666667} < 35 \cdot 0,666667 + 1$$

$$23,3 < m_{0,666667} < 24,3$$

Pořadové číslo první kvartilu je 24, jde tedy o dvacátý čtvrtý člen v neklesající řadě hodnot věku.

$$\tilde{x}_{66,6667} = 44$$

Třetí kvintil $\tilde{x}_{60}(x_{0,6})$

Pořadové číslo prvního kvartilu: $n \cdot p < m_p < n \cdot p + 1$

$$35 \cdot 0,6 < m_{0,6} < 35 \cdot 0,6 + 1$$

$$21 < m_{0,6} < 22$$

Pořadové číslo první kvartilu je 21,5, jde tedy o aritmetický průměr dvacátého prvního a dvacátého členu v neklesající řadě hodnot věku.

$$\tilde{x}_{0,6} = \frac{39 + 41}{2} = 40$$

Sedmý decil $\tilde{x}_{70}(x_{0,7})$

Pořadové číslo prvního kvartilu: $n \cdot p < m_p < n \cdot p + 1$

$$35 \cdot 0,7 < m_{0,7} < 35 \cdot 0,7 + 1$$

$$24,5 < m_{0,7} < 25,5$$

Pořadové číslo první kvartilu je 25, jde tedy o dvacátý pátý člen v neklesající řadě hodnot věku.

$$\tilde{x}_{0,7} = 45$$

Dvacátý druhý percentil $\tilde{x}_{22}(x_{0,22})$

Pořadové číslo prvního kvartilu: $n \cdot p < m_p < n \cdot p + 1$

$$35 \cdot 0,22 < m_{0,22} < 35 \cdot 0,22 + 1$$

$$7,7 < m_{0,22} < 8,7$$

Pořadové číslo první kvartilu je 8, jde tedy o osmý člen v neklesající řadě hodnot věku.

$$\tilde{x}_{0,22} = 28$$

Interpretace:

$\tilde{x} = 35$ Padesát procent pracovníků je ve věku 35 nebo méně let.

$\tilde{x}_{66,6667} = 44$ 66,6667 % pracovníků je ve věku 44 nebo méně let.

$\tilde{x}_{0,6} = 40$ 60 % pracovníků je ve věku 40 nebo méně let.

$\tilde{x}_{0,7} = 45$ 70 % pracovníků je ve věku 45 nebo méně let.

$\tilde{x}_{0,22} = 28$ 22 % pracovníků je ve věku 28 nebo méně let.

SPSS 28:

Vytvořit proměnnou (data vložit do sloupce).

Analyze – Descriptive Statistics – Frequencies

Proměnnou přesunout doprava do pole Variable(s).

Tlačítko **Statistics**: v *Percentile Values* zaškrtnout Percentile(s), následně do políčka vpravo zadat procento požadovaného kvantilu, např. 25. Pak potvrdit tlačítkem Add. Po zadání procent pro všechny požadované kvantily potvrdit (Continue, OK).

Věk		
N	Valid	35
	Missing	0
Percentiles	22	28,00
	25	29,00
	50	35,00
	60	40,20
	66,6667	44,00
	70	45,00
	75	47,00

EXCEL:

Vzorce – Další funkce – Statistická

Zvolíme funkci **PERCENTIL**.

V panelu **Argumenty funkce** zadáme do řádku **Pole** hodnoty A1:A32.

Do řádku **K** postupně zadáváme hodnoty jednotlivých kvantilů.

$$k = 0,25 \quad \tilde{x}_{25} = 29,5$$

$$k = 0,5 \quad \tilde{x} = 35$$

$$k = 0,75 \quad \tilde{x}_{75} = 46$$

$$k = 0,666667 \quad \tilde{x}_{66,6667} = 43,666678$$

$$k = 0,6 \quad \tilde{x}_6 = 39,8$$

$$k = 0,7 \quad \tilde{x}_{70} = 44,8$$

$$k = 0,22 \quad \tilde{x}_{22} = 28,48$$

Odlišnosti ve vypočtených hodnotách některých kvantilů ve STATGRAPHICSu a v EXCELU jsou dány rozdílnými algoritmy v těchto softwarech.