

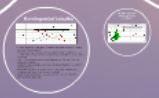
Zobrazení dvourozměrných dat, korelační koeficient

Dvourozměrná analýza
 - Objeví vztah mezi dvěma proměnnými
 - Do jaké míry jedna proměnná ovlivňuje druhou proměnnou?
 - Proč jsou vztahy pozorovány (apod.)?
 - Jaké jsou možnosti interpretace vztahů?
 - Jakou proměnnou ovlivňuje druhou?
 - Jaké proměnné mohou vztah, pokud existuje?
 - Jaké proměnné mohou vztah, pokud existuje?
 - Jaké proměnné mohou vztah, pokud existuje?
 - Jaké proměnné mohou vztah, pokud existuje?



Číselná a vizuální prezentace
 - Tabulka
 - Graf
 - Diagram
 - Histogram
 - Scatterplot

Kontingenční tabulka
 - Tabulka s dvěma řádky a dvěma sloupci
 - Tabulka s dvěma řádky a dvěma sloupci
 - Tabulka s dvěma řádky a dvěma sloupci



Bodový graf - scatterplot
 - Vizualizace vztahu mezi dvěma proměnnými
 - Vizualizace vztahu mezi dvěma proměnnými
 - Vizualizace vztahu mezi dvěma proměnnými

Různé podoby vztahu mezi dvěma proměnnými
 - Kladný vztah
 - Záporný vztah
 - Žádný vztah
 - Nelineární vztah

Korelace
 Standardizovaný sdílený rozptyl

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

 Pearsonův součinný, momentový koeficient korelace
 - Měří intenzitu a směr vztahu mezi dvěma proměnnými
 - Měří intenzitu a směr vztahu mezi dvěma proměnnými
 - Měří intenzitu a směr vztahu mezi dvěma proměnnými

1. Měří sílu vztahu mezi dvěma proměnnými (období na nejbližšího rejdařského vztahu)
 a) 0,95 až 0,99 (1) - 0,77 až 0,91 (2) 1,05
2. Při interpretaci výsledků je třeba vzít v úvahu i velikost vzorku. Pokud je vzorek menší než 30, je třeba vzít v úvahu i velikost vzorku. Pokud je vzorek větší než 30, je třeba vzít v úvahu i velikost vzorku.
3. Korelace mezi X a Y je 0,85. Koeficient korelace mezi X a Y je 0,85. Koeficient korelace mezi X a Y je 0,85.

Interpretace výsledků
 - Kladný vztah
 - Záporný vztah
 - Žádný vztah
 - Nelineární vztah

Zobrazení dvourozměrných dat, korelační koeficient

Dvourozměrná analýza
 - Popis vztahu mezi dvěma proměnnými
 - Do jaké míry jedna proměnná ovlivňuje druhou, proměnnou?
 - Proč jsou vztahy statisticky závislé?
 - Jaká proměnná ovlivňuje druhou?
 - Jaké proměnné mají vliv na výsledek?
 - Jaké proměnné mají vliv na výsledek?
 - Jaké proměnné mají vliv na výsledek?



Číslová a slovní proměnná
 - Číslová proměnná: měřitelná, kvantitativní
 - Slovní proměnná: neměřitelná, kvalitativní
 - Vztahy mezi proměnnými: korelace, závislost

Kontingenční tabulka
 - Tabulka, která ukazuje vztahy mezi dvěma slovními proměnnými
 - Umožňuje zjištění závislosti mezi proměnnými
 - Používá se pro křížové tabulky



Bodový graf - scatterplot
 - Vizualizace vztahu mezi dvěma proměnnými
 - Každá hodnota je zobrazena jako bod na ose
 - Umožňuje zjištění vzájemného vztahu



Různé podoby vztahu mezi dvěma proměnnými
 - Lineární vztah
 - Nelineární vztah
 - Korelace
 - Korelační koeficient

Korelace
 Standardizovaný sdílený rozptyl

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

 Pearsonův součinný, momentový koeficient korelace
 - Měří intenzitu a směr vztahu mezi dvěma proměnnými
 - Vyhodnocení: 1 (plná korelace), 0 (žádná korelace), -1 (plná opačná korelace)

1. Měří sílu nelineárních vztahů
 2. Měří sílu nelineárních vztahů
 3. Měří sílu nelineárních vztahů



Dvourozměrná analýza

- zkoumá vztahy mezi dvěma proměnnými
- **Do jaké míry jedna proměnná ovlivňuje druhou proměnnou?**

Př.

- Predikuje intelekt akademický úspěch?
- Mají dobří češtináři i dobré známky z matematiky?

"Jedna proměnná ovlivňuje druhou="

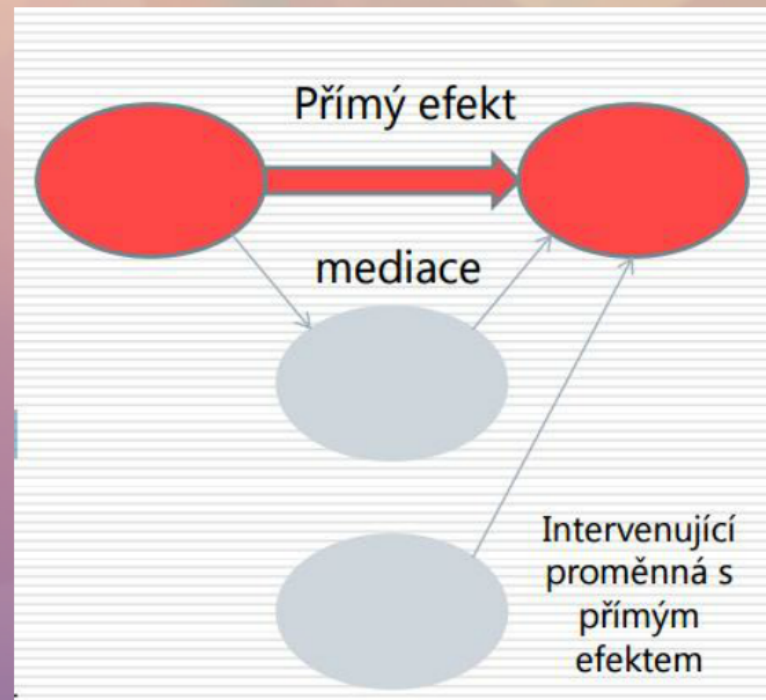
- mezi proměnnými existuje vztah, pokud rozložení hodnot jedné proměnné je asociováno s rozložením hodnot druhé proměnné

Statistická závislost

- hodnotě jedné veličiny (proměnné) odpovídá celké množství hodnot jiné veličiny
- př. výška žáků se s přibývajícím věkem zvětšuje (ale nelze tvrdit, že určitému věku přináleží určitá výška)

- cílem v
- prověřov
- v huma
ambiciózn

- cílem výzkumu je obvykle prověřovat kauzální vztahy
- v humanitních vědách velmi ambiciózní



Závislá a nezávislá proměnná

Nezávislá proměnná

- jejím chováním se vysvětluje chování závislé proměnné
- příčinná proměnná - v důsledku jejich změny se mění vysvětlovaná proměnná.

Závislá proměnná

- její chování se snažíme vysvětlit
- mění se v důsledku chování nezávislé proměnné

Intervenující proměnná

- zasahuje do vztahu mezi závislou a nezávislou proměnnou a ovlivňuje je
- obvykle není možné identifikovat všechny intervenující proměnné

Kontingenční tabulka

- způsob, jak popsat dvourozměrná rozdělení
- dá se použít pro všechny úrovně měření
- nejvhodnější pro nominální úroveň (nemá příliš mnoho hodnot)
- nevhodná, když máme mnoho hodnot - nepřehlednost

		známka z matematiky					celkem
		1	2	3	4	5	
známka z čj	1	82	40	8	1	0	131
	2	71	200	73	17	0	361
	3	4	75	109	25	0	213
	4	1	7	23	24	1	56
	5	0	0	2	1	2	5
celkem		158	322	215	68	3	766

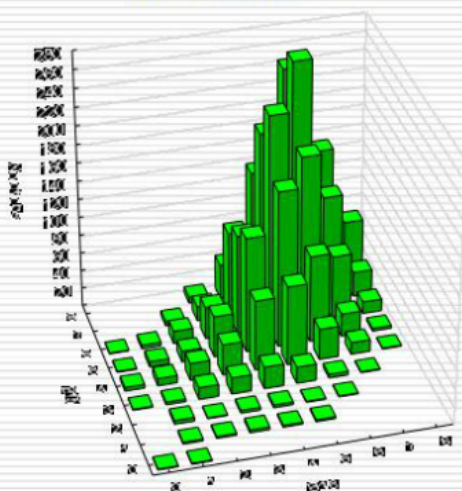
Kontingenční tabulka

		známka z matematiky					celkem
		1	2	3	4	5	
známka z čj	1	82	40	8	1	0	131
	2	71	200	73	17	0	361
	3	4	75	109	25	0	213
	4	1	7	23	24	1	56
	5	0	0	2	1	2	5
celkem		158	322	215	68	3	766

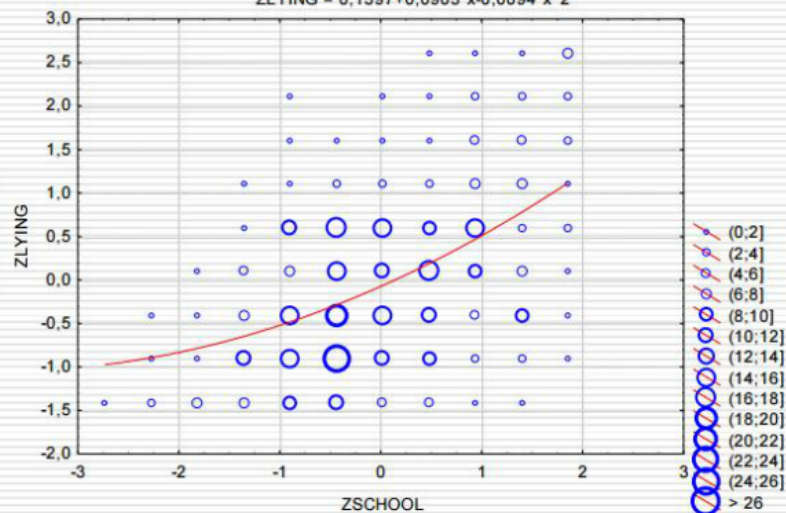
- v hlavní diagonále kontingenční tabulky více nakumulované hodnoty než jinde - lineární trend
- Hodnoty je třeba přehledně uspořádat (stejně jako u tabulky četností)
- Pro data všech úrovní měření, nejvhodnější pro diskrétní prom. s málo hodnotami
- Buňky mohou obsahovat absolutní četnosti, rel. četnosti (řádkové, sloupcové, celkové)
- Poslední sloupec/řádek obsahuje tzv. sloupcové/řádkové marginální (relativní) četnosti
- Je grafickou podobou je trojrozměrného sloupcový diagramu či histogramu (může tedy obsahovat i intervaly)
- Relativně vysoké četnosti v jedné z diagonál naznačují lineární provázanost proměnných

Grafická zobrazení dvourozměrného rozdělení

Bivariate Histogram of B15 against B16
b_test_akt.sta 149v*3080c
Include condition: v133 = 1

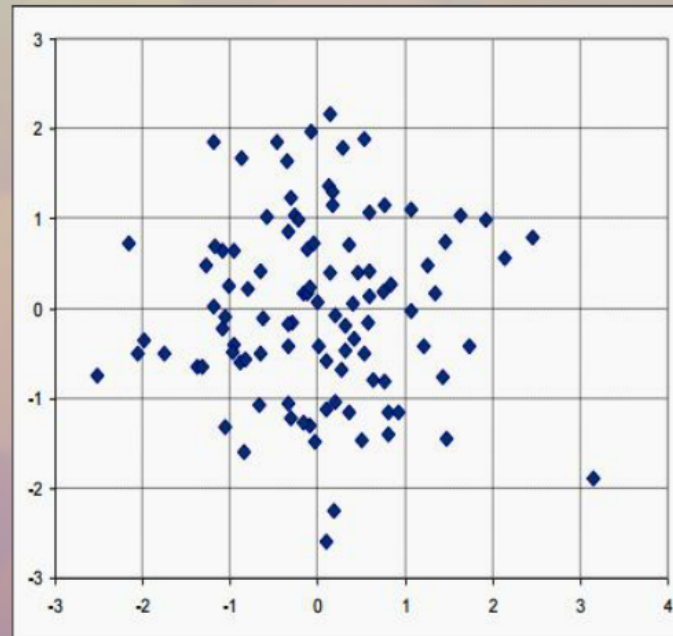


Scatterplot of ZLYING against ZSCHOOL
rudý říjen.sta 41v*481c
ZLYING = 0,1397+0,0903*x-0,0094*x^2



Bodový graf - scatterplot

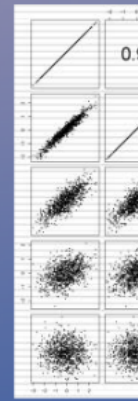
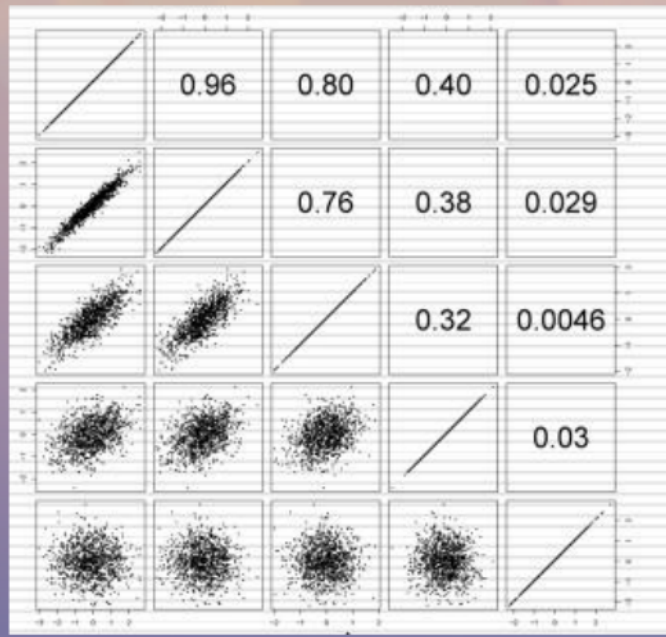
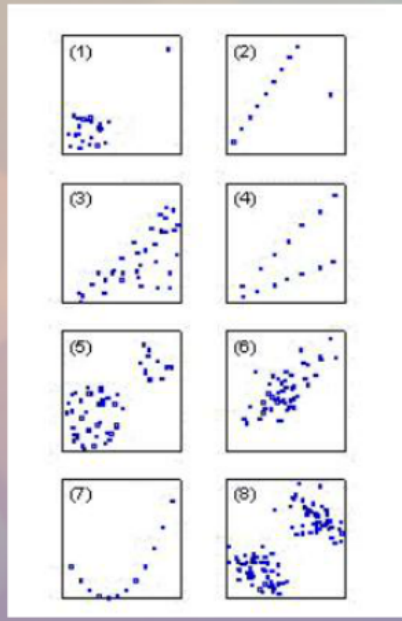
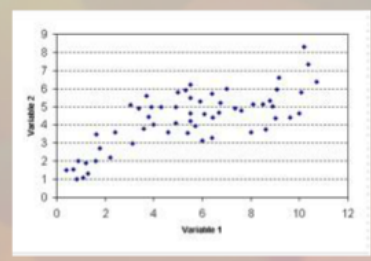
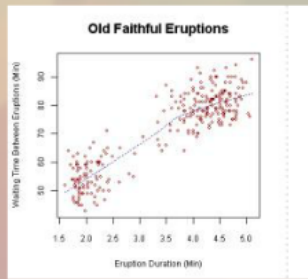
- Používá se na poměrové úrovni, zobrazuje přesné polohy odpovědi každého respondenta
- těsně související proměnné obvykle uspořádány do elipsy (čím užší a protáhlejší, tím těsnější vztah)
- Nahrazuje kontingenční tabulku, jsou-li obě proměnné spojité
- Pro proměnné s málo body měření nemá smysl
 - Každá osa reprezentuje jednu proměnnou, každý bod je jedna zkoumaná osoba (jednotka)
- Poskytuje tím lepší evidenci o vztahu dvou proměnných...
 - ...čím více měření jsme provedli
 - ...čím přesnější jednotlivá měření byla

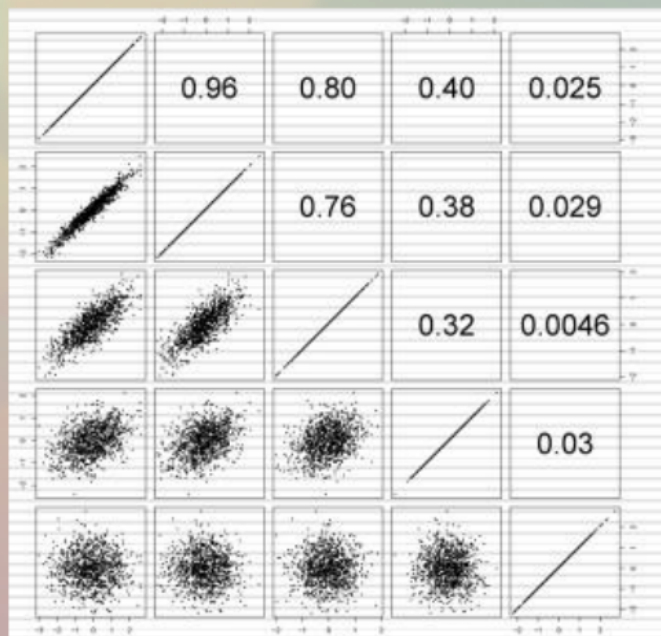




Korelac
vztah dv
pouze j

Různé podoby vztahu mezi dvěma proměnnými





Pouze takto vypadající scattery zobrazují vztah mezi 2 proměnnými, který je lineární a dobře (=smysluplně, výstižně) popsateľný pomocí Pearsonova korelačního koeficientu. U ostatních jde buď o vztahy nelineární, nebo je problém v heterogenitě, outlierech...

- Lineární vztah, korelace.
- Je to monotónní, čím více X, tím více Y.
- Projevuje se takto „ideální“ přímkou.

$$y = ax + b$$

- Tato funkce/přímka popisuje strmost vztahu.
- Korelace popisuje těsnost vztahu.

Těsnost

- Čím těsnější (=intenzivnější) vztah 2 proměnných, tím jsou body v scatterplotu nahuštěny okolo přímkou.
- Těsnost nesouvisí s sklonem té přímkou, pouze s tím, jak nahuštěný je scatterplot podél přímkou.

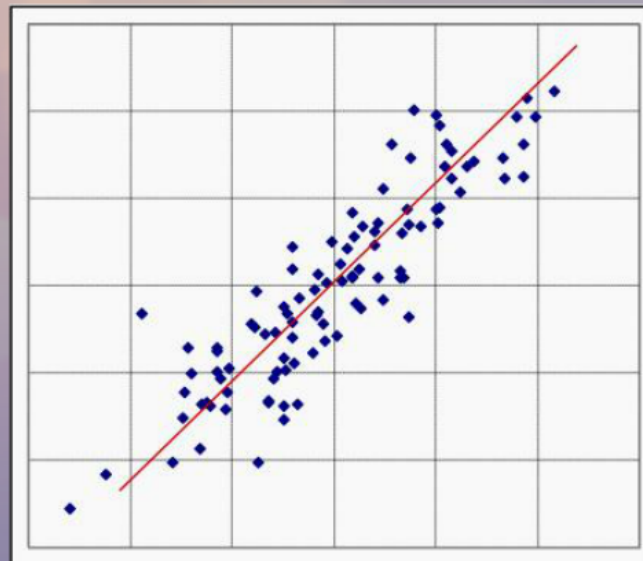
- Těsnost se udává od -1 do +1, kde 0=žádný vztah (data na diagonále).
- Znaménko udává znaménko vztahu (+) nebo o vzájemnosti (-).
- Rozsah je teplota těsnosti.

Lineární souvislost (vztah)

- Lineární vztah je to, co se obvykle míní slovem korelace.
- Je to monotónní vztah, který se dá popsat slovy čím více X, tím více/méně Y.
- Projevuje se tak, že scatterplot se dá proložit „ideální“ přímkou

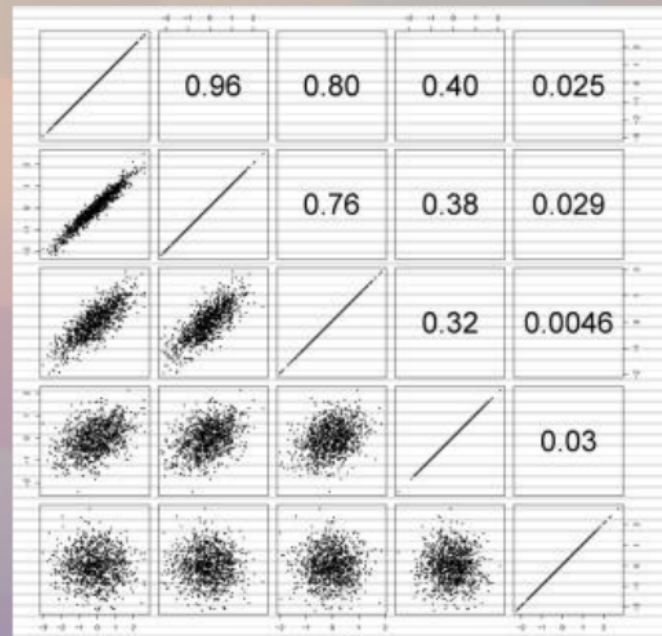
$$y = ax + b$$

- Tato funkce/přímka popisuje strmost vztahu.
- Korelace popisuje těsnost vztahu.



Těsnost vztahu

- Čím těsnější (=intenzivnější, silnější) vztah 2 proměnných je, tím jsou body více nahuštěny okolo nějaké přímky
- Těsnost nesouvisí se sklonem té přímky, ale pouze s tím, jak moc se scatterplot podobá přímce.



- Těsnost se udává bezrozměrným číslem od 0 do 1, kde 0=žádný vztah(těsnost) a 1= maximální vztah (data na diagonále v obrázku napravo)
- Znaménko udává, zda jde o vztah čím víc, tím víc (+) nebo o vztah čím víc, tím míň (-)
- Rozsah je tedy od -1 do 1

Korelace

Standardizovaný sdílený rozptyl

$$r_{xy} = \frac{\sum z_x z_y}{n-1}$$

$$r_{xy} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - m_x}{s_x} \right) \left(\frac{y_i - m_y}{s_y} \right)$$

Pearsonův součinný, momentový koeficient korelace

- nutná intervalová a vyšší úroveň měření
- velký vliv odlehlých hodnot na výsledek
- je vhodný pro popis normálně rozložených proměnných (alespoň unimodální)
- vyjadřuje pouze sílu(těsnost) lineárního vztahu

Nabývá hodnot v rozmezí -1 až 1

0 = žádný vztah

1(-1) = dokonalý kladný (záporný) vztah



Korelace nepopisuje funkční vztah dvou proměnných, ale pouze jeho směr a těsnost.

1. Který z následujících korelačních koeficientů ukazuje na nejtěsnější (nejsilnější) vztah?

a) 0,55 b) 0,09 c) -0,77 d) 0,1 e) 1,05

2. Pěti reprezentativním vzorkům lidí ve věku 15, 20, 30, 45 a 60 let jsme dali dotazník na měření politické konzervativnosti. Těmto 5 vzorkům v uvedeném pořadí vyšly následující průměrné hodnoty konzervativnosti: 60, 85, 80, 70, 65. Korelace mezi věkem a politickou konzervativností je

a) 1.0 b) -1.0 c) lineární d) nelineární

3. Korelace mezi X a Y je 0,60; korelace mezi X a W je -0,80. Má X těsnější lineární vztah s Y nebo s W?

Zobrazení dvourozměrných dat, korelační koeficient

Dvourozměrná analýza

Období vzhledu nebo dojevy pozorujeme. Do jaké míry jedna proměnná ovlivňuje druhou proměnnou?

Proč jsou vzhledu pozorování (zajímavé)?
- Jaké proměnné ovlivňuje druhou?
- Máte proměnné nějaké vztahy, jaké?
- Jaké vztahy existují v proměnné pozorování?
- Jaké vztahy existují v proměnné pozorování?
- Jaké vztahy existují v proměnné pozorování?

Korelace

Standardizovaný sdílený rozptyl

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Pearsonův součinný, momentový koeficient korelace

- 1) má hodnotu v rozsahu od -1 do 1
- 2) je vhodný pro úzké normálně rozdělených proměnných (záporný i kladný)
- 3) vyjadřuje posudek silu (zápornost) lineárního vztahu

Nabývá hodnot v mezích -1 až 1
0 = žádný vztah
1(-1) = dokonalý (kladný/záporný) vztah

! Korelace nepropůjčuje žádný vztah dvou proměnných, ale pouze jeho směr a sílu.

Číselná a vizuální prezentace

Číselná prezentace

- tabulka
- graf
- mapa
- diagram

Vizuální prezentace

- tabulka
- graf
- mapa
- diagram

Kontingenční tabulka

Tabulka, která ukazuje vzájemné závislosti mezi dvěma proměnnými. Každá buňka obsahuje počet pozorování, které patří do určité kombinace kategorií.

Bodový graf - scatterplot

Pro vizuální prezentaci dat, kde každá hodnota je bodem v prostoru. Každý bod představuje jednu pozorování. Bodový graf umožňuje vizuálně odhadnout vztah mezi dvěma proměnnými.

Různé podoby vztahu mezi dvěma proměnnými

Korelace

Standardizovaný sdílený rozptyl

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Pearsonův součinný, momentový koeficient korelace

- 1) má hodnotu v rozsahu od -1 do 1
- 2) je vhodný pro úzké normálně rozdělených proměnných (záporný i kladný)
- 3) vyjadřuje posudek silu (zápornost) lineárního vztahu

Nabývá hodnot v mezích -1 až 1
0 = žádný vztah
1(-1) = dokonalý (kladný/záporný) vztah

! Korelace nepropůjčuje žádný vztah dvou proměnných, ale pouze jeho směr a sílu.

1. Měří sílu (záporných korelačních koeficientů) ukazuje na nepřímý (negativní) vztah?
a) 0,95 b) 0,99 c) -0,77 d) 0,1 e) 1,05

2. Při reprezentování vztahu mezi dvěma proměnnými, jaké vztahy lze očekávat?
a) 1,0 b) 0,99 c) -0,77 d) 0,1 e) 1,05

3. Korelace mezi X a Y je 0,85. Jaká bude hodnota korelace mezi X a Y?
a) 0,85 b) 0,85 c) 0,85 d) 0,85 e) 0,85

Lineární vztah

Vztah mezi dvěma proměnnými, který lze popsat rovnicí přímky. Lineární vztahy jsou nejčastěji používanými typy vztahů.