Katedra
aplikované matematiky

Je statisticky dokázáno…

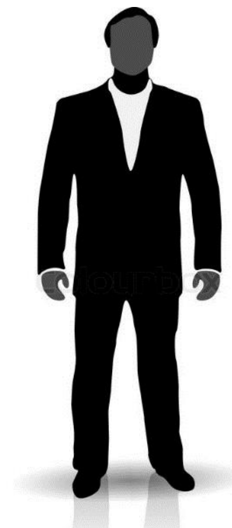
Martina Litschmannová
Katedra aplikované matematiky, FEI, VŠB-TU Ostrava

EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Co vypovídá statistika o jednotlivci?

Lukáš Pavlásek
(jednotlivec)

skaut



podnikatel

občan ČR

- Statistika nezkoumá jednotlivce jako individualitu, ale jako anonymního nositele některého znaku (činnosti, vlastnosti).
- Statistika je nauka o hromadných jevech.

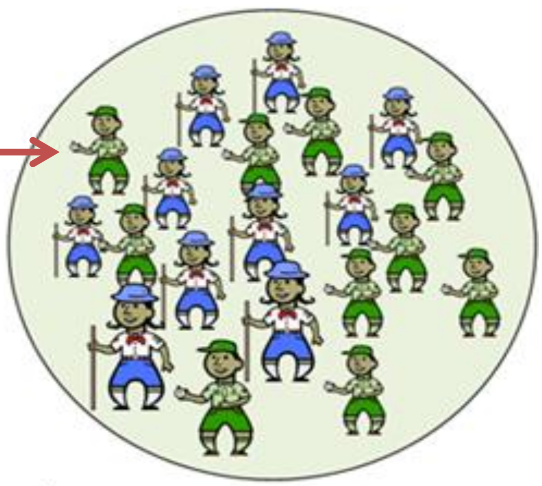
Co je to statistika?

- <u>teoretická disciplína</u>, která se zabývá metodami sběru a analýzy dat

Jak provést statistické šetření?

úplné šetření

statistická jednotka



statistické znaky – údaje, které u statistických znaků sledujeme (např. váha, výška, IQ, …)

POPULACE = ZÁKLADNÍ SOUBOR

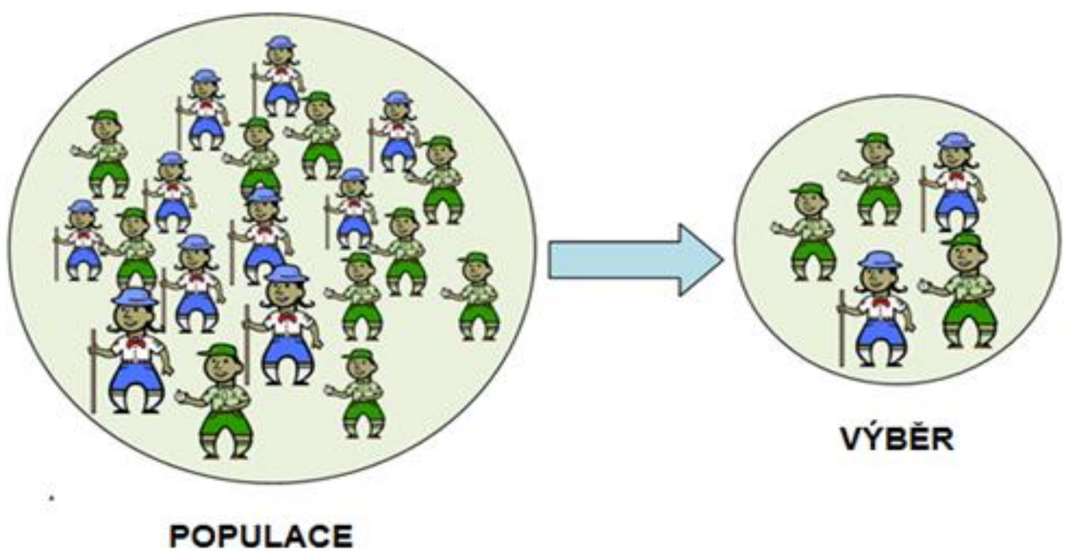
Co je to statistika?

- teoretická disciplína, která se zabývá metodami sběru a analýzy dat

Jak provést statistické šetření?

úplné šetření

výběrové šetření



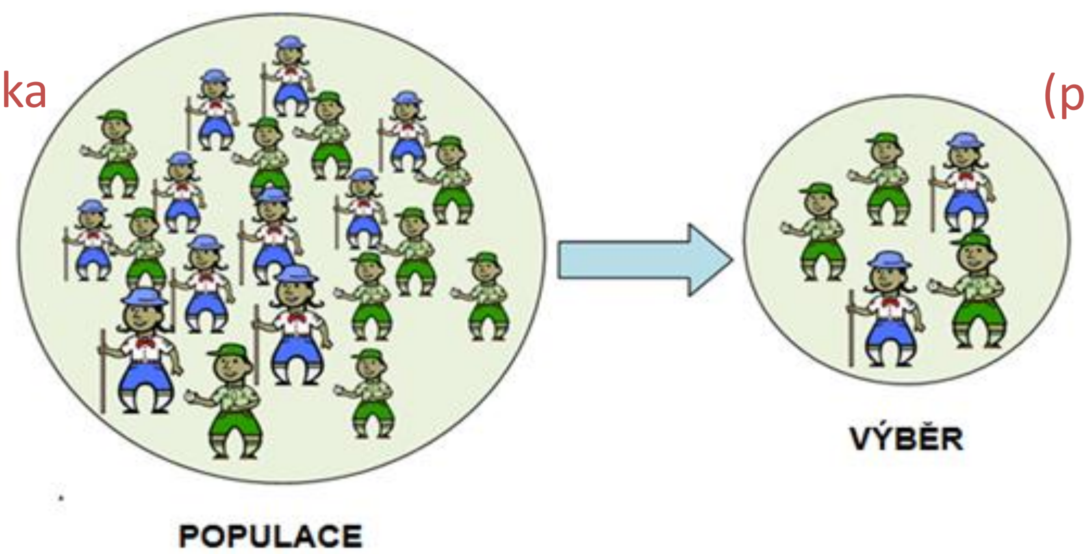
REPREZENTATIVNÍ
výběr

Co je to statistika?

- <u>teoretická disciplína</u>, která se zabývá metodami sběru a analýzy dat

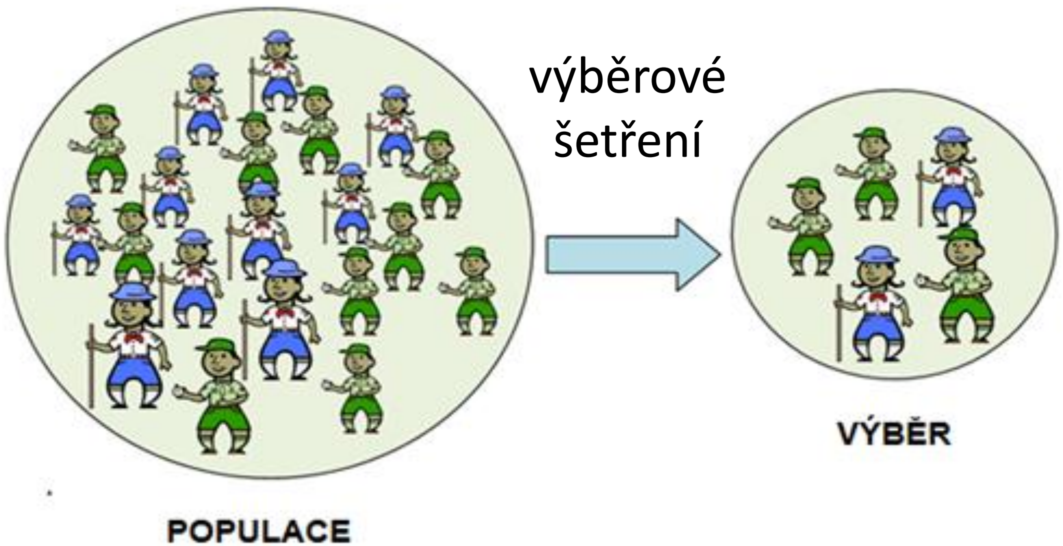
Jak analyzovat data?

Exploratorní (popisná) statistika



Exploratorní (popisná) statistika

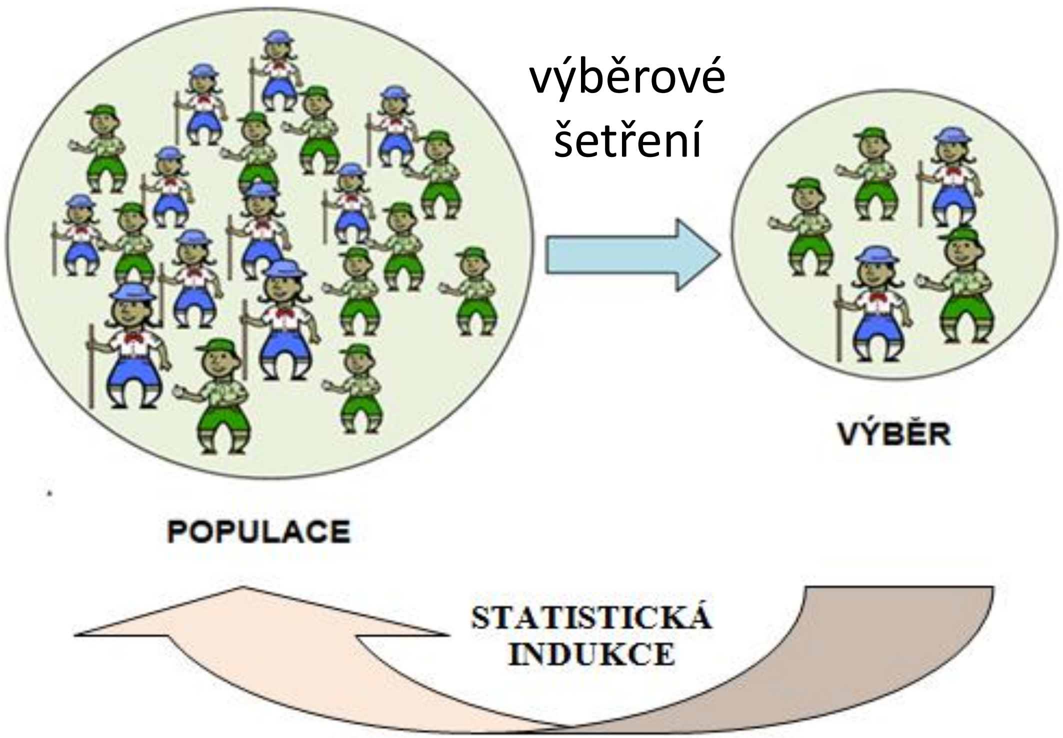
Základní pojmy ze statistické metodologie



Exploratorní (popisná) statistika

- Popisná statistika (angl. **E**xploratory **D**ata **A**nalysis, EDA) - uspořádání proměnných do názornější formy a jejich popis několika málo hodnotami, které by obsahovaly co největší množství informací obsažených v původním souboru.

Základní pojmy ze statistické metodologie



Exploratorní (popisná) statistika

Několik nesouvislých poznámek

EDA pro kvantitativní (číselné) znaky

- ošidný průměr
- proč potřebujeme míry variability

Analýza závislosti dvou kvantitativních znaků

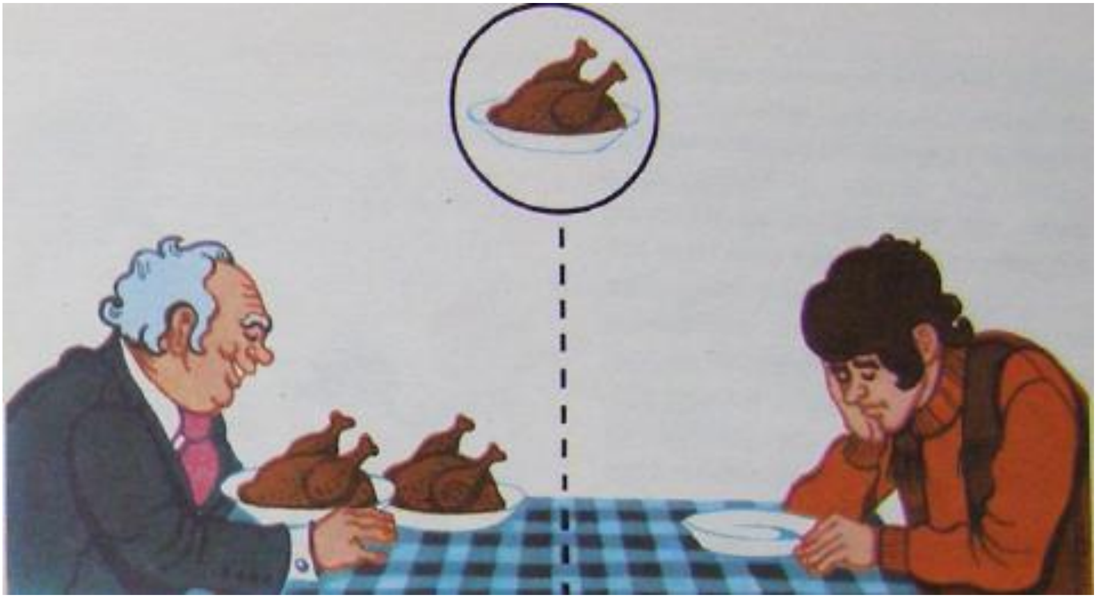
- co nám říká korelační koeficient
- co nám neříká korelační koeficient

Ošidný průměr

Statistik,
který má hlavu v sauně a nohy v ledničce,
hovoří o příjemné průměrné teplotě.

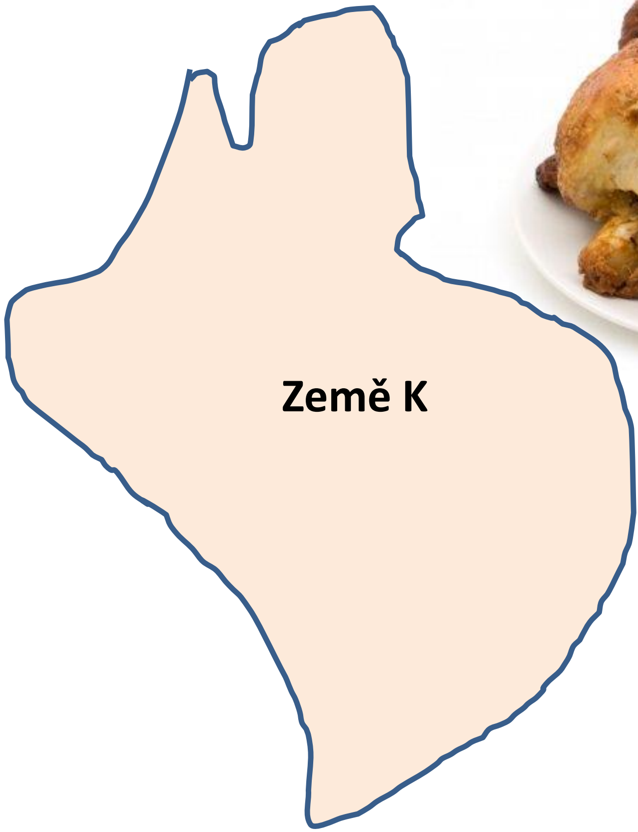
Autor neznámý

Ošidnost průměru



Zdroj: [1]

Ošidnost průměru



Průměrná produkce kuřat (na osobu):
1,0 (denně)

Ošidnost průměru

„Průměrná rodina má 2,2 dítěte."
Zdroj: [1]

Ošidnost průměru

Aritmetický průměr:

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

Na co si dát pozor?

Harmonický průměr

- používá se, pokud potřebujeme hodnotu, která zastupuje ostatní, co se týče převrácených hodnot, například *při výpočtu průměrné rychlosti na úsecích stejné délky*, k *zjištění průměrné délky času nutné k provedení nějakého úkonu, kdy jsou dané úkoly prováděny současně několika osobami či stroji* apod.

- Harmonický průměr je vždy menší nebo roven geometrickému průměru, což je snadný důsledek nerovnosti mezi aritmetickým a geometrickým průměrem.

Ošidnost průměru

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

Na co si dát pozor?

Harmonický průměr

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

1. Nákladní automobil jel z města A do města B rychlostí 40 km/h, z města B do města C rychlostí 50 km/h a z města C do města D rychlostí 60 km/h. Vypočítejte průměrnou rychlost, které dosáhl automobil na celé trase, víte-li, že
   a) vzdálenost všech úseků je stejná – 5 km.

	AB	**BC**	**CD**
Dráha (km)	5	5	5
Rychlost (km/h)	40	50	60

1. Nákladní automobil jel z města A do města B rychlostí 40 km/h, z města B do města C rychlostí 50 km/h a z města C do města D rychlostí 60 km/h. Vypočítejte průměrnou rychlost, které dosáhl automobil na celé trase, víte-li, že
   a) vzdálenost všech úseků je stejná – 5 km.

	AB	BC	CD
Dráha (km)	5	5	5
Rychlost (km/h)	40	50	60
Čas (h)	5/40	5/50	5/60

1. Nákladní automobil jel z města A do města B rychlostí 40 km/h, z města B do města C rychlostí 50 km/h a z města C do města D rychlostí 60 km/h. Vypočítejte průměrnou rychlost, které dosáhl automobil na celé trase, víte-li, že
   a) vzdálenost všech úseků je stejná – 5 km.

	AB	BC	CD	AD
Dráha (km)	5	5	5	
Rychlost (km/h)	40	50	60	
Čas (h)	5/40	5/50	5/60	

1. Nákladní automobil jel z města A do města B rychlostí 40 km/h, z města B do města C rychlostí 50 km/h a z města C do města D rychlostí 60 km/h. Vypočítejte průměrnou rychlost, které dosáhl automobil na celé trase, víte-li, že
   a) vzdálenost všech úseků je stejná – 5 km.

	AB	BC	CD	AD
Dráha (km)	5	5	5	15
Rychlost (km/h)	40	50	60	
Čas (h)	5/40	5/50	5/60	5/40 + 5/50 + 5/60

$$\bar{v} = \frac{5+5+5}{\frac{5}{40}+\frac{5}{50}+\frac{5}{60}} = \frac{3}{\frac{1}{40}+\frac{1}{50}+\frac{1}{60}} = 48{,}7\ (km/h)$$

Harmonický průměr

1. Nákladní automobil jel z města A do města B rychlostí 40 km/h, z města B do města C rychlostí 50 km/h a z města C do města D rychlostí 60 km/h. Vypočítejte průměrnou rychlost, které dosáhl automobil na celé trase, víte-li, že
   b) Vzdálenost z A do B je 15% trasy a vzdálenost z C do D je 60% trasy.

	AB	**BC**	**CD**
Dráha (km)	0,15AD		0,60AD
Rychlost (km/h)	40	50	60

1. Nákladní automobil jel z města A do města B rychlostí 40 km/h, z města B do města C rychlostí 50 km/h a z města C do města D rychlostí 60 km/h. Vypočítejte průměrnou rychlost, které dosáhl automobil na celé trase, víte-li, že
   b) Vzdálenost z A do B je 15% trasy a vzdálenost z C do D je 60% trasy.

	AB	BC	CD
Dráha (km)	0,15AD	0,25AD	0,60AD
Rychlost (km/h)	40	50	60

1. Nákladní automobil jel z města A do města B rychlostí 40 km/h, z města B do města C rychlostí 50 km/h a z města C do města D rychlostí 60 km/h. Vypočítejte průměrnou rychlost, které dosáhl automobil na celé trase, víte-li, že

   b) Vzdálenost z A do B je 15% trasy a vzdálenost z C do D je 60% trasy.

	AB	**BC**	**CD**
Dráha (km)	0,15AD	0,25AD	0,60AD
Rychlost (km/h)	40	50	60
Čas (h)	0,15AD/40	0,25AD/50	0,60AD/60

1. Nákladní automobil jel z města A do města B rychlostí 40 km/h, z města B do města C rychlostí 50 km/h a z města C do města D rychlostí 60 km/h. Vypočítejte průměrnou rychlost, které dosáhl automobil na celé trase, víte-li, že

   b) Vzdálenost z A do B je 15% trasy a vzdálenost z C do D je 60% trasy.

	AB	**BC**	**CD**	**AD**
Dráha (km)	0,15AD	0,25AD	0,60AD	AD
Rychlost (km/h)	40	50	60	
Čas (h)	0,15AD/40	0,25AD/50	0,60AD/60	0,15AD/40 + 0,25AD/50 + 0,60AD/60

$$\bar{v} = \frac{0{,}15AD + 0{,}25AD + 0{,}60AD}{\frac{0{,}15AD}{40} + \frac{0{,}25AD}{50} + \frac{0{,}60AD}{60}} = \frac{1}{\frac{0{,}15}{40} + \frac{0{,}25}{50} + \frac{0{,}60}{60}} = 53{,}3\ (km/h)$$

Vážený harmonický průměr

2. Jsou dva kopáči. Jeden kopáč kope jámu 48 hodin, druhý jí kope 2 krát rychleji.
   a) Za jak dlouho vykope jámu druhý kopáč?

24 hodin

2. Jsou dva kopáči. Jeden kopáč kope jámu 48 hodin, druhý jí kope 2 krát rychleji.
b) Za jak dlouho vykope jámu „průměrný“ kopáč?

$$\boldsymbol{Výkon}\ \text{"průměrného"}\ kopáče = \frac{\text{"}celková\ doba\ práce\text{"}}{\text{"}celkový\ rozsah\ práce\text{"}} = \cancel{\frac{48+24}{2}}?$$

Hledáme „průměrného“ kopáče – musíme použít vztah, v němž budeme uvažovat výkon našich dvou kopáčů pracujících **za stejných podmínek** (po stejnou dobu).

1. kopáč … za 1h vykope $\frac{1}{48}$ jámy
2. kopáč … za 1h vykope $\frac{1}{24}$ jámy

Oba (celkem) … za 2h vykopali $\frac{1}{48} + \frac{1}{24}$ jámy

$$\boldsymbol{Výkon}\ \text{"průměrného"}\ kopáče = \frac{\text{"}celková\ doba\ práce\text{"}}{\text{"}celkový\ rozsah\ práce\text{"}} = \frac{2}{\frac{1}{48}+\frac{1}{24}}\,(h)$$

Harmonický průměr

2. Jsou dva kopáči. Jeden kopáč kope jámu 48 hodin, druhý jí kope 2 krát rychleji.
   c) Za jak dlouho vykopou jámu společně?

1. kopáč … za t h vykope $\frac{t}{48}$ jámy

2. kopáč … za t h vykope $\frac{t}{24}$ jámy

Oba (celkem) … za t h vykopali $\frac{t}{48} + \frac{t}{24}$ jámy

$$1 = \frac{t}{48} + \frac{t}{24}$$

$$t = \frac{1}{\frac{1}{48} + \frac{1}{24}} (h)$$

2. Jsou dva kopáči. Jeden kopáč kope jámu 48 hodin, druhý jí kope 2 krát rychleji.
   c) Za jak dlouho vykopou jámu společně?

Jiný přístup: Dva kopáči vykopou jámu 2 krát rychleji než průměrný kopáč:

$$\boldsymbol{V\acute{y}kon}\ \text{"průměrného"}\ kop\acute{a}\check{c}e = \frac{2}{\frac{1}{48}+\frac{1}{24}}\,(h)$$

$$t = \frac{1}{\frac{1}{48}+\frac{1}{24}}\,(h)$$

Ošidnost průměru

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

Na co si dát pozor?

- Harmonický průměr (rychlosti, proměnné vyjadřující čas na jednotku výkonu)
- Geometrický průměr (tempa růstu)

$$\bar{x}_G = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^{n} x_i}$$

3. Změny cen jedné akcie energetické společnosti na burze XY v období od 13. do 15. března jsou uvedeny v níže uvedené tabulce. Určete průměrné tempo růstu ceny této akcie v uvedeném období.

	Cena akcie (Kč)
13. března	500
14. března	600
15. března	1 200

3. Změny cen jedné akcie energetické společnosti na burze XY v období od 13. do 15. března jsou uvedeny v níže uvedené tabulce. Určete průměrné tempo růstu ceny této akcie v uvedeném období.

	Cena akcie (Kč)	**Tempo růstu**
13. března	500	
14. března	600	1,2
15. března	1 200	2,0

$$y_2 = k_1 y_1$$
$$y_3 = k_2 y_2 = k_2 k_1 y_1 = \bar{k}^2 y_1$$

$$\bar{k}^2 = k_2 k_1 \Rightarrow \bar{k} = \sqrt{k_2 k_1}$$

Geometrický průměr

3. Změny cen jedné akcie energetické společnosti na burze XY v období od 13. do 15. března jsou uvedeny v níže uvedené tabulce. Určete průměrné tempo růstu ceny této akcie v uvedeném období.

	Cena akcie (Kč)	**Tempo růstu**
13. března	500	
14. března	600	1,2
15. března	1 200	2,0

$$y_2 = k_1 y_1$$
$$y_3 = k_2 y_2 = k_2 k_1 y_1 = \bar{k}^2 y_1$$

$$\bar{k}^2 = k_2 k_1 \Rightarrow \bar{k} = \sqrt{k_2 k_1} = \sqrt{2 \cdot 1{,}2} \cong \mathbf{1{,}55}$$

4. Z 13. března na 14. března vzrostla cena jedné akcie energetické společnosti na burze XY o 20%, z 14. března na 15. března vzrostla cena akcie o 100%. Určete průměrný denní procentuální růst ceny této akcie v daném období.

	Cena akcie (Kč)	**Tempo růstu**
13. března	?	
14. března	?	?
15. března	?	?

4. Z 13. března na 14. března vzrostla cena jedné akcie energetické společnosti na burze XY o 20%, z 14. března na 15. března vzrostla cena akcie o 100%. Určete průměrný denní procentuální růst ceny této akcie v daném období.

	Cena akcie (Kč)	**Tempo růstu**
13. března	?	
14. března	?	1,2
15. března	?	2,0

$$\bar{k} = \sqrt{k_2 k_1} = \sqrt{2 \cdot 1{,}2} \cong \mathbf{1,55}$$

Cena akcie vzrostla v daném období denně průměrně o 55%.

5. Cena jedné akcie energetické společnosti vzrostla na burze XY v období od 13. do 15. března téhož roku z 500 Kč na 1 200 Kč. Jaký byl průměrný denní procentuální přírůstek ceny této akcie v daném?

	Cena akcie (Kč)	Tempo růstu
13. března	500	
14. března	?	?/500
15. března	1 200	1 200/?

$$\bar{k} = \sqrt{k_2 k_1} = \sqrt{\frac{y_3}{y_2} \cdot \frac{y_2}{y_1}} = \sqrt{\frac{y_3}{y_1}} = \sqrt{\frac{1\,200}{500}} = \sqrt{2{,}4} \cong \mathbf{1{,}55}$$

Cena akcie vzrostla v daném období denně průměrně o 55%.

Ošidnost průměru

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

Na co si dát pozor?

- Harmonický průměr (rychlosti, proměnné vyjadřující čas na jednotku výkonu)
- Geometrický průměr (tempa růstu)
- Průměrování na cirkulární škále

Ošidnost průměru

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

Na co si dát pozor?

- Harmonický průměr (rychlosti, proměnné vyjadřující čas na jednotku výkonu)
- Geometrický průměr (tempa růstu)
- Průměrování na cirkulární škále

- Průměr není rezistentní vůči odlehlým pozorováním!

Ošidnost průměru

- V malé vesnici někde v Americe žije 6 lidí, jejichž roční plat je uveden níže.

  $25 000 $27 000 $29 000

  $35 000 $37 000 $38 000

  Určete průměrný plat obyvatel této vesnice.

  ($31 830)

- Do vesnice se přistěhoval Bill Gates, jehož roční příjem je $40 000 000.

  $25 000 $27 000 $29 000

  $35 000 $37 000 $38 000 $40 000 000

  Určete průměrný plat obyvatel této vesnice.

  ($5 741 571)

Ošidnost průměru

Fyzika

1, 1, 1, 5

Ošidnost průměru

Průměrná mzda přivádí Čechy k zuřivosti: Kdo z vás má 27 tisíc?

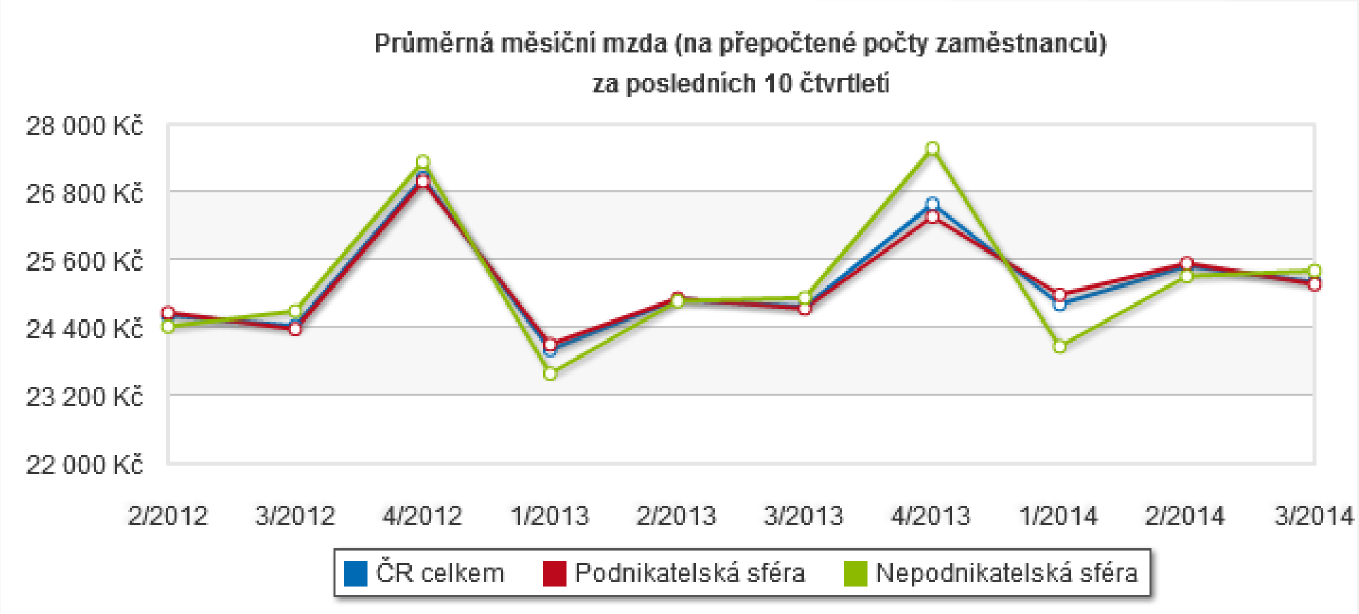
Pojem průměrná mzda přivádí Čechy k zuřivosti
Foto: Blesk

Zdroj: Blesk, 9.4.2013

Průměrné mzdy - 3. čtvrtletí 2014

Mzdy zvolňují, roste však počet zaměstnanců

4.12. 2014



Zdroj dat: Veřejná databáze ČSÚ

Zdroj: http://www.czso.cz/csu/csu.nsf/informace/cpmz031114.docx

Průměrné mzdy - 3. čtvrtletí 2014

Mzdy zvolňují, roste však počet zaměstnanců

4.12. 2014

Ve 3. čtvrtletí 2014 vzrostla průměrná hrubá měsíční nominální mzda na přepočtené počty zaměstnanců v národním hospodářství proti stejnému období předchozího roku o 1,8 %, reálně se zvýšila o 1,2 %. Medián mezd činil 21 521 Kč.

Ve 3. čtvrtletí 2014 činila průměrná hrubá měsíční nominální mzda*) (dále jen „průměrná mzda") na přepočtené počty zaměstnanců v národním hospodářství celkem 25 219 Kč, což je o 441 Kč (1,8 %) více než ve stejném období roku 2013. Spotřebitelské ceny se zvýšily za uvedené období o 0,6 %, reálně se tak mzda zvýšila o 1,2 %. Objem mezd vzrostl o 2,5 %, počet zaměstnanců o 0,7 %.

V podnikatelské sféře se průměrná mzda zvýšila nominálně o 1,7 %, reálně o 1,1 %, v nepodnikatelské sféře vzrostla nominálně o 1,9 %, reálně o 1,3 %.

Proti předchozímu čtvrtletí činil růst průměrné mzdy ve 3. čtvrtletí 2014 po očištění od sezónních vlivů 0,1 %.

Medián mezd (21 521 Kč) vzrostl proti stejnému období předchozího roku o 1,5 %, u mužů činil 23 492 Kč, u žen byl 19 215 Kč. Osmdesát procent zaměstnanců pobíralo mzdu mezi 10 457 Kč a 40 326 Kč.

V 1. až 3. čtvrtletí 2014 dosáhla průměrná mzda výše 25 179 Kč, v meziročním srovnání činil přírůstek 608 Kč (2,5 %). Spotřebitelské ceny se zvýšily za uvedené období o 0,3 %, reálně se mzda zvýšila o 2,2 %.

Zdroj: http://www.czso.cz/csu/csu.nsf/informace/cpmz031114.docx

Průměrné mzdy - 3. čtvrtletí 2014

Mzdy zvolňují, roste však počet zaměstnanců

4.12. 2014

Ve 3. čtvrtletí 2014 vzrostla průměrná hrubá měsíční nominální mzda na přepočtené počty zaměstnanců v národním hospodářství proti stejnému období předchozího roku o 1,8 %, reálně se zvýšila o 1,2 %. Medián mezd činil 21 521 Kč.

Ve 3. čtvrtletí 2014 činila průměrná hrubá měsíční nominální mzda*) (dále jen „průměrná mzda“) na přepočtené počty zaměstnanců v národním hospodářství celkem 25 219 Kč, což je o 441 Kč (1,8 %) více než ve stejném období roku 2013. Spotřebitelské ceny se zvýšily za uvedené období o 0,6 %, reálně se tak mzda zvýšila o 1,2 %. Objem mezd vzrostl o 2,5 %, počet zaměstnanců o 0,7 %.

V podnikatelské sféře se průměrná mzda zvýšila nominálně o 1,7 %, reálně o 1,1 %, v nepodnikatelské sféře vzrostla nominálně o 1,9 %, reálně o 1,3 %.

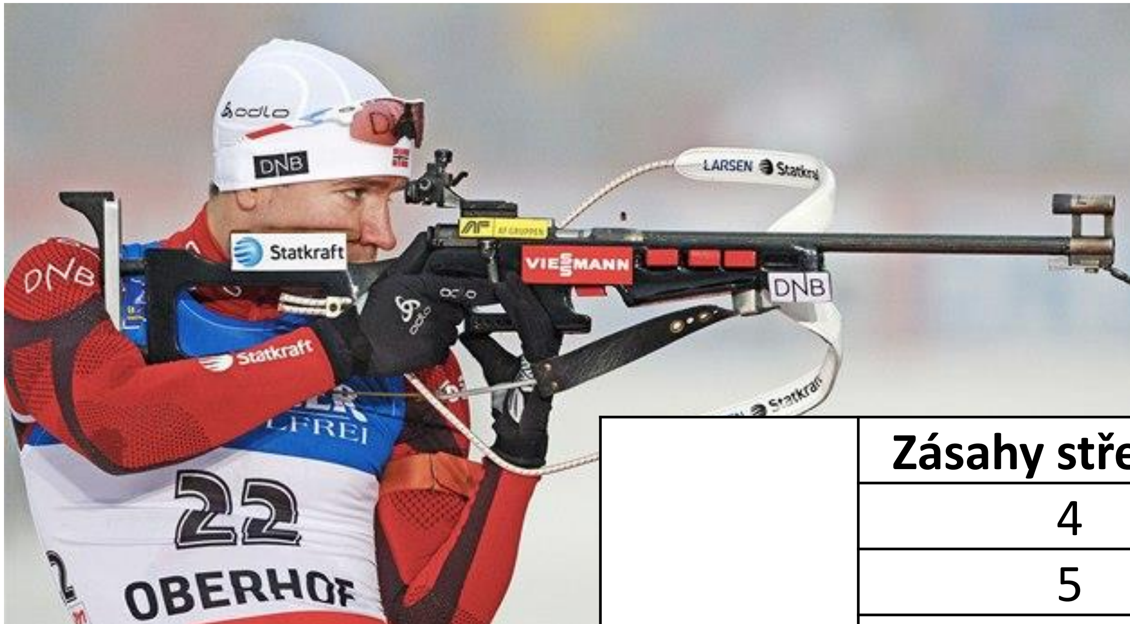
Proti předchozímu čtvrtletí činil růst průměrné mzdy ve 3. čtvrtletí 2014 po očištění od sezónních vlivů 0,1 %.

Medián mezd (21 521 Kč) vzrostl proti stejnému období předchozího roku o 1,5 %, u mužů činil 23 492 Kč, u žen byl 19 215 Kč. Osmdesát procent zaměstnanců pobíralo mzdu mezi 10 457 Kč a 40 326 Kč.

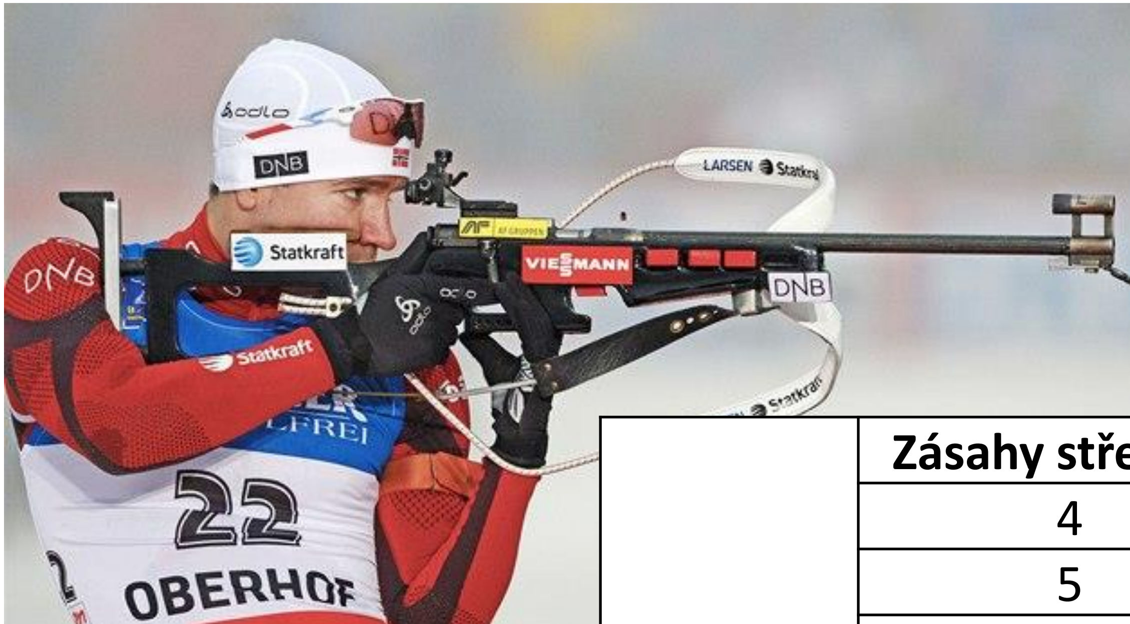
V 1. až 3. čtvrtletí 2014 dosáhla průměrná mzda výše 25 179 Kč, v meziročním srovnání činil přírůstek 608 Kč (2,5 %). Spotřebitelské ceny se zvýšily za uvedené období o 0,3 %, reálně se mzda zvýšila o 2,2 %.

Zdroj: http://www.czso.cz/csu/csu.nsf/informace/cpmz031114.docx

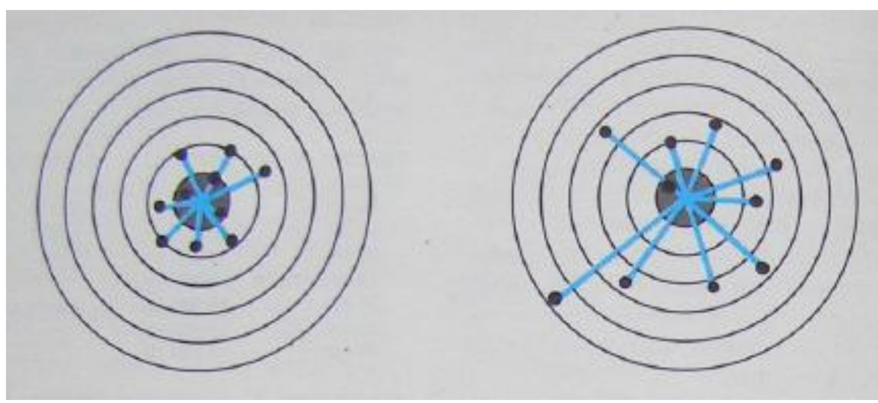
K čemu potřebujeme míry variability?



	Zásahy střelce A	**Zásahy střelce B**
	4	1
	5	5
	6	9
Průměr	**?**	**?**



	Zásahy střelce A	Zásahy střelce B
	4	1
	5	5
	6	9
Průměr	**5**	**5**



Zdroj: [1]

Výběrový rozptyl

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \overline{x}\right)^2}{n-1}$$

Na co si dát pozor?

Rozměr rozptylu charakteristiky je druhou mocninou rozměru proměnné.

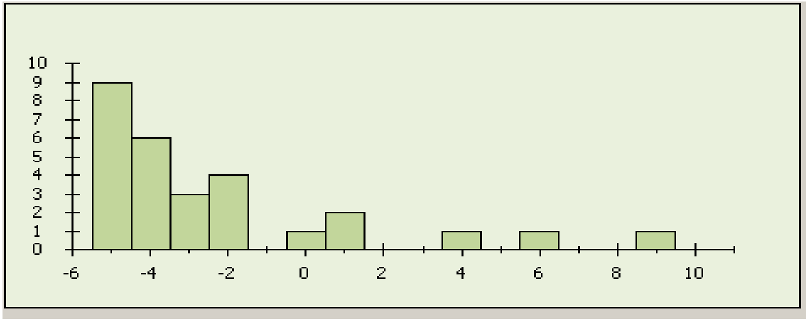
Výběrová směrodatná odchylka

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} \left(x_i - \overline{x}\right)^2}{n-1}}$$

Jakou představu o variabilitě dat nám dává sm. odchylka?

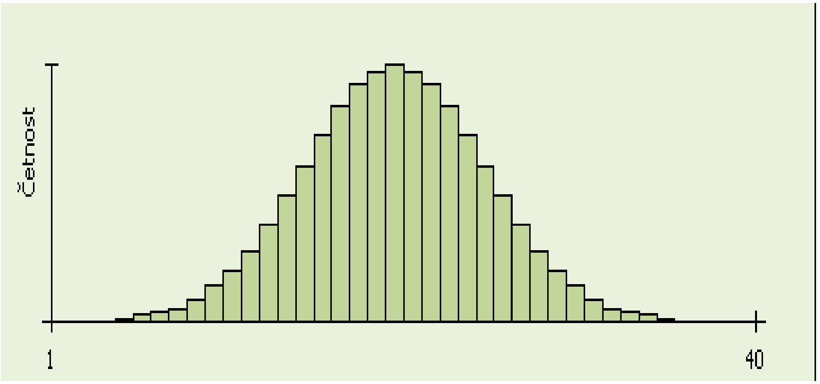
Čebyševova nerovnost: $\forall k > 0\colon\ P(\mu - k\sigma < X < \mu + k\sigma) > 1 - \frac{1}{k^2}$

$\boldsymbol{k}$	$P(\mu - k\sigma < X < \mu + k\sigma)$
1	>0
2	>0,75
3	>0,89



Pravidlo 3 sigma

$\boldsymbol{k}$	$P(\mu - k\sigma < X < \mu + k\sigma)$
1	0,682
2	0,954
3	0,998



Variační koeficient

(Směrodatná odchylka v procentech aritmetického průměru)

$$V_X = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100\ (\%)$$

- Čím nižší var. koeficient, tím homogennější soubor.
- $V_x > 50\%$ značí silně rozptýlený soubor.

Proč potřebujeme bezrozměrnou míru variability?

Umožňuje srovnání variability proměnných, které mají různé jednotky.

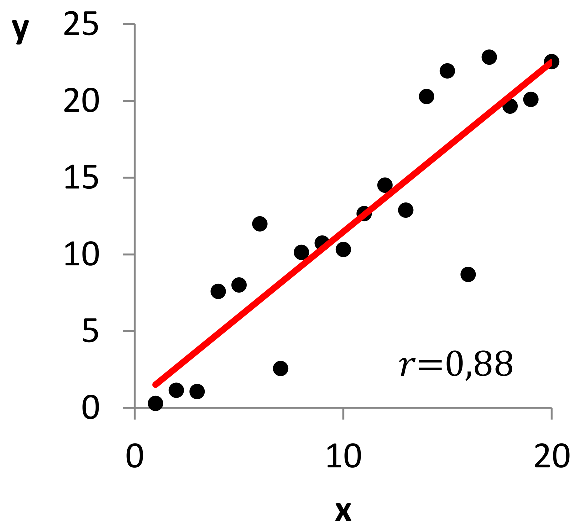
Analýza závislosti dvou kvantitativních proměnných

Korelační koeficient

- **Pearsonův koeficient korelace**

vyjadřuje míru závislosti dvou znaků.

lineární **spojitých**

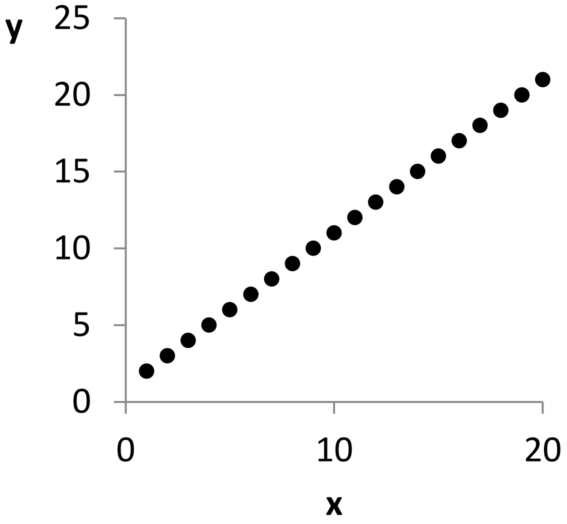


$$r_{X,Y} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y})^2}}$$

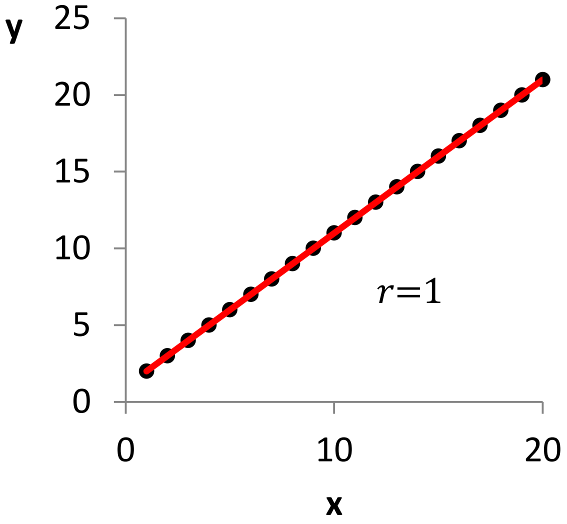
Korelační koeficient

- Hodnota korelačního koeficientu se pohybuje od -1 do 1.
- Hodnoty ± 1 nabývá tehdy, pokud všechny body [x_i, y_i] leží na přímce.
- Nule je roven v případě, že veličiny jsou lineárně nezávislé.
- Při měření lineární závislosti je znaménko korelačního koeficientu kladné, když obě veličiny *X* a *Y* zároveň rostou nebo obě zároveň klesají, a záporné, když jedna z veličin roste, zatímco druhá klesá.
- Při užití Pearsonova korelačního koeficientu je vždy třeba posoudit, zda je jeho aplikace vhodná.

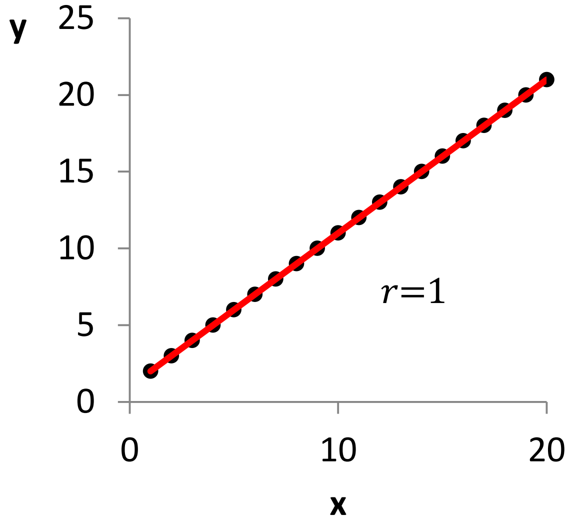
Korelační koeficient

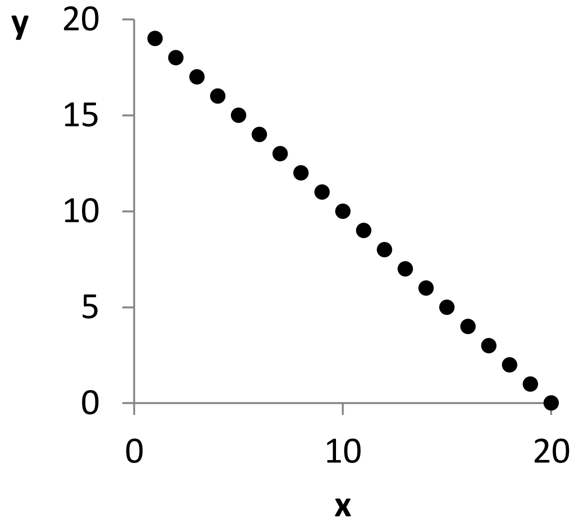


Korelační koeficient

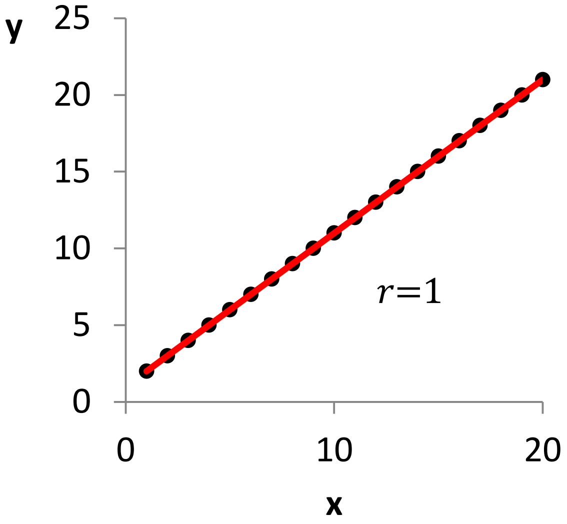


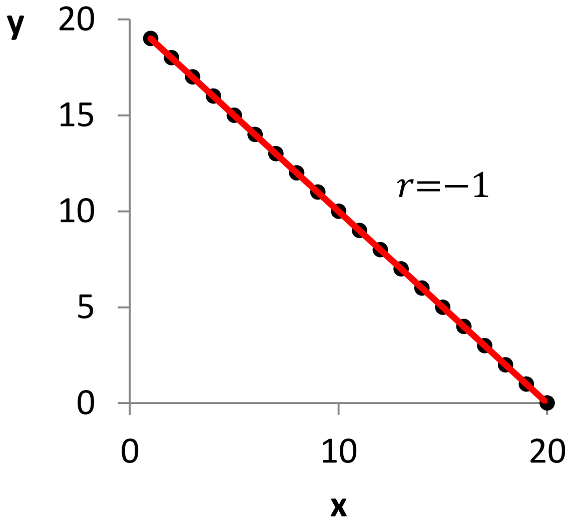
Korelační koeficient



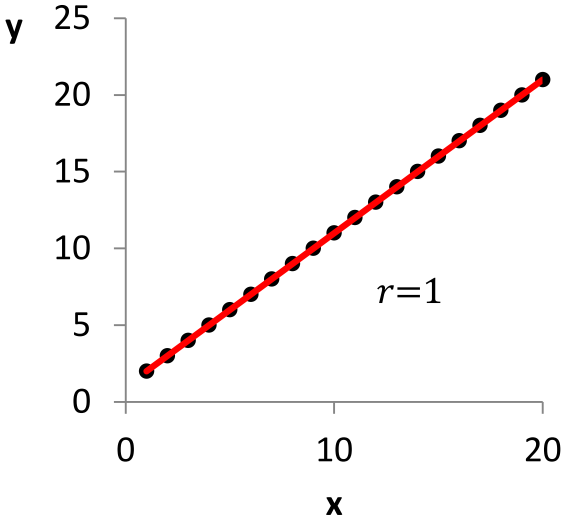


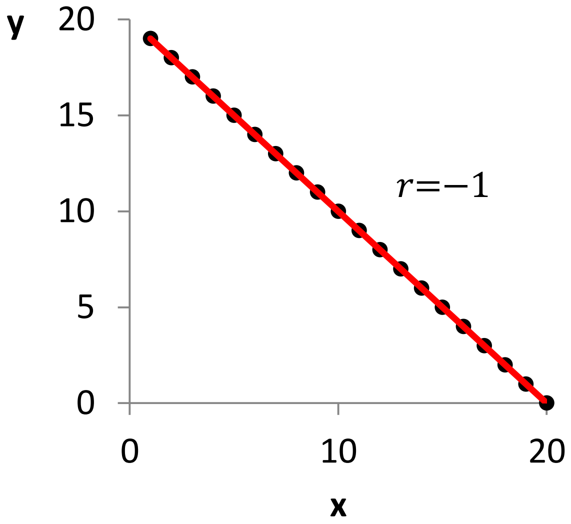
Korelační koeficient

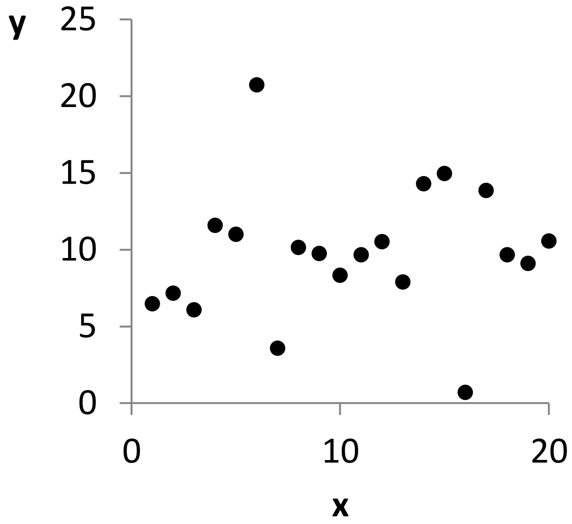




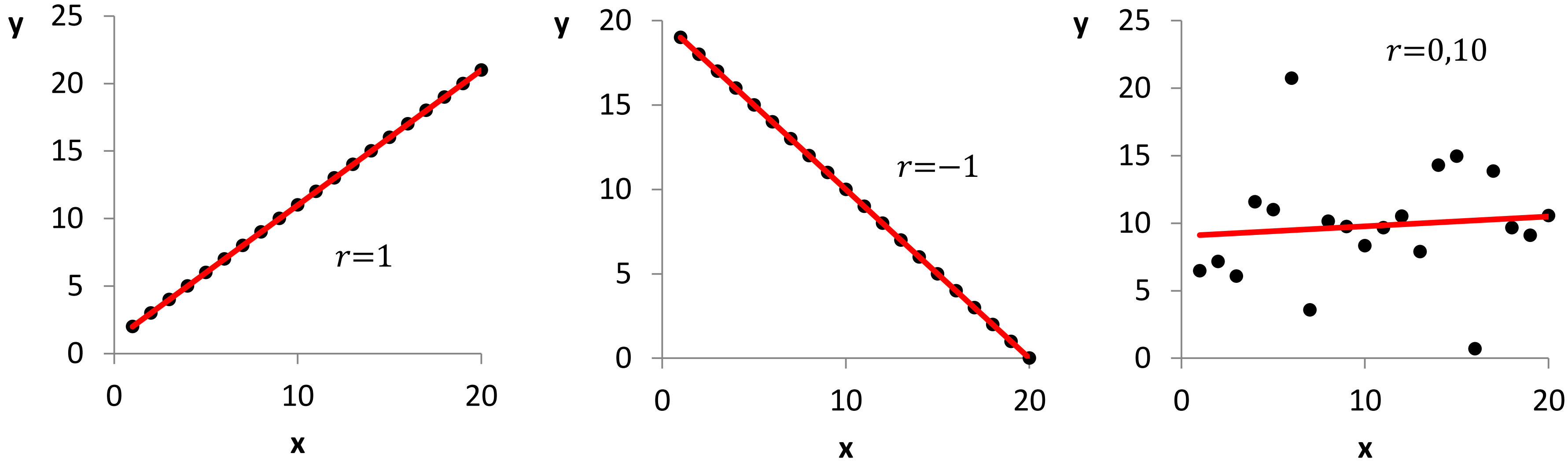
Korelační koeficient



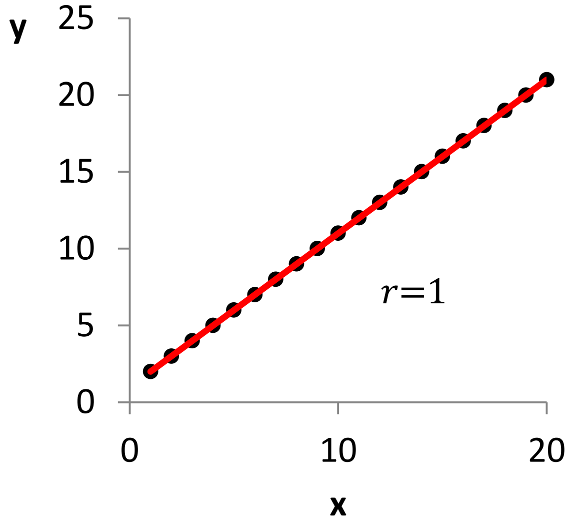


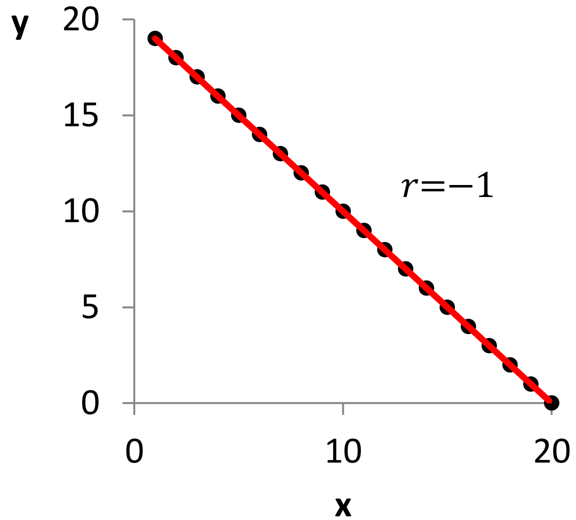


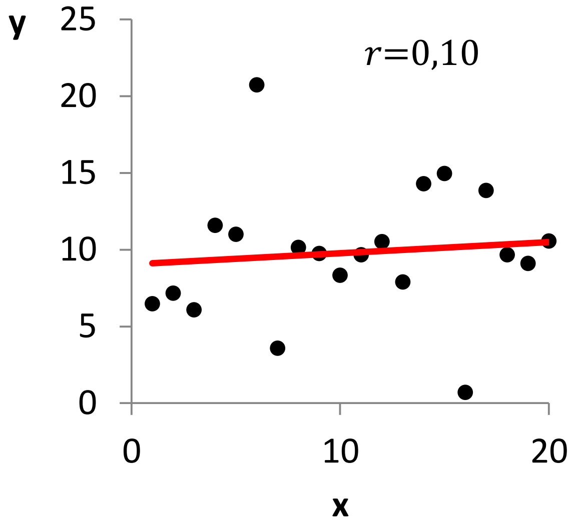
Korelační koeficient

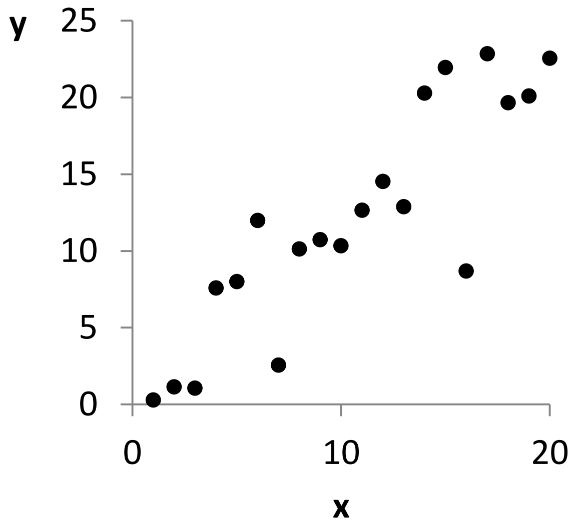


Korelační koeficient

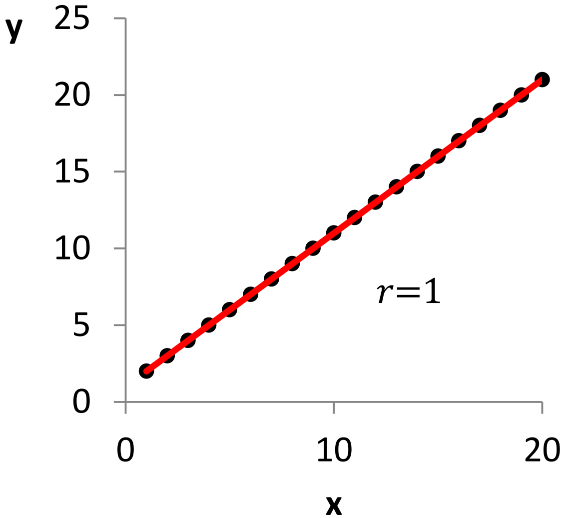


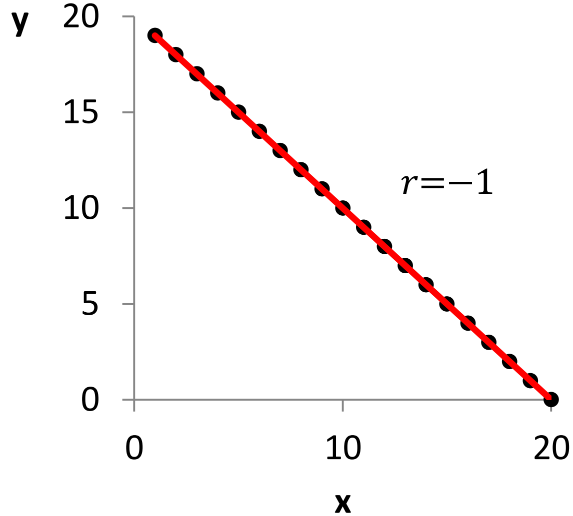


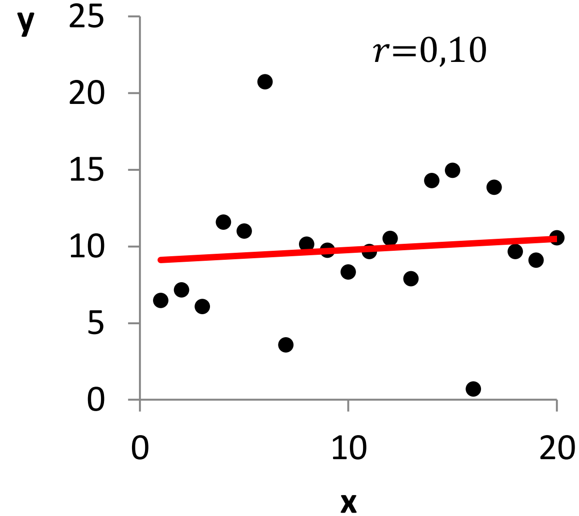


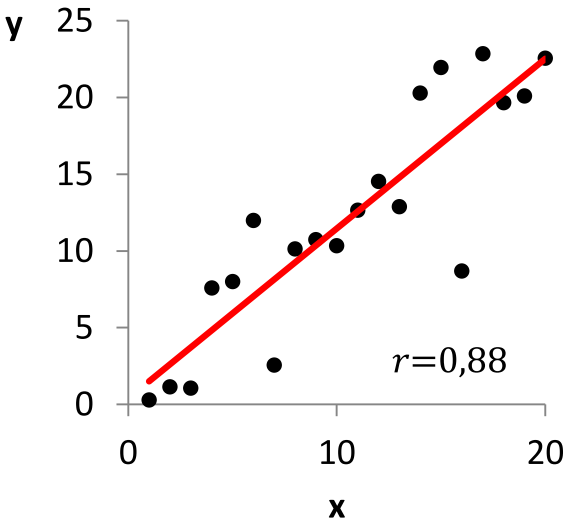


Korelační koeficient

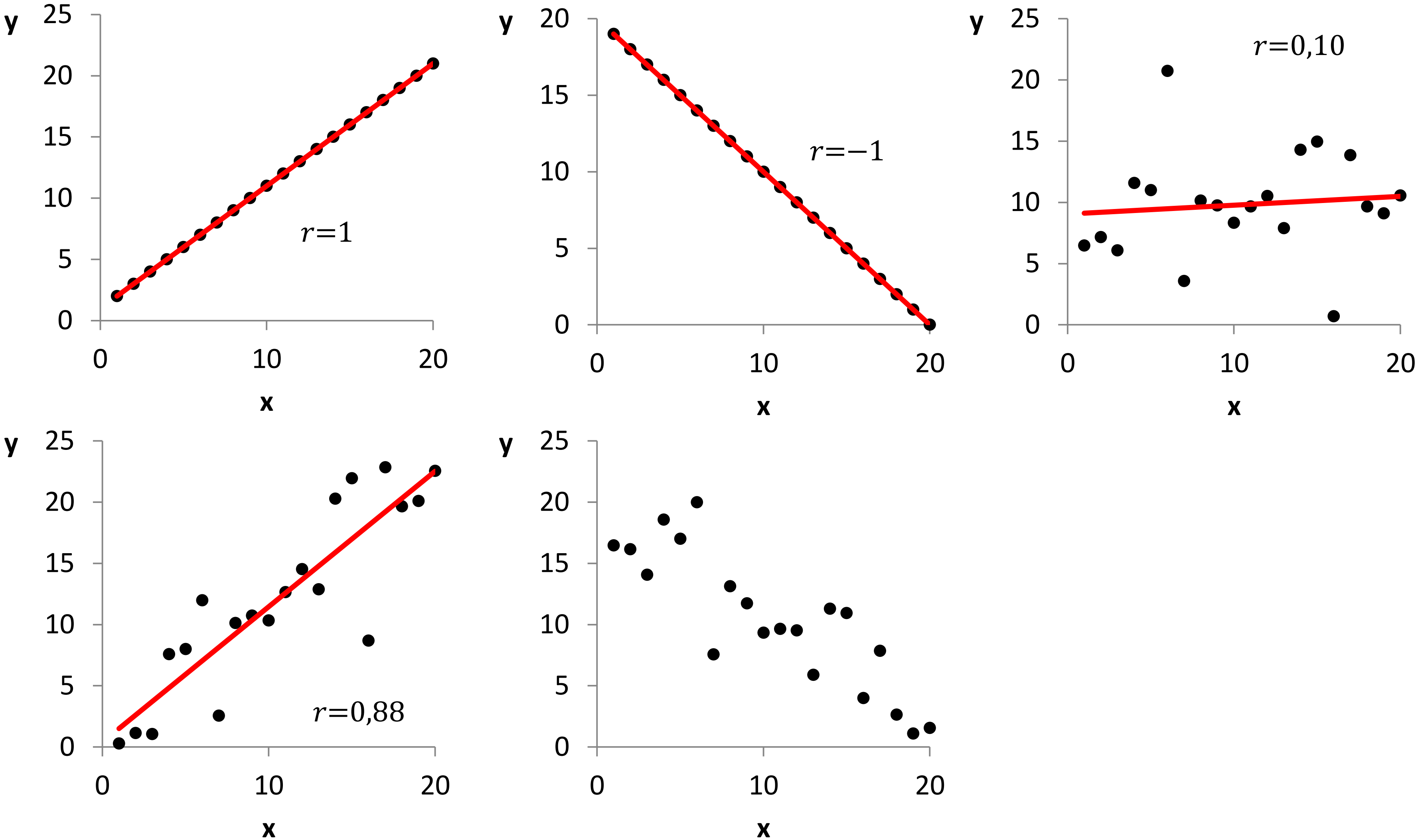




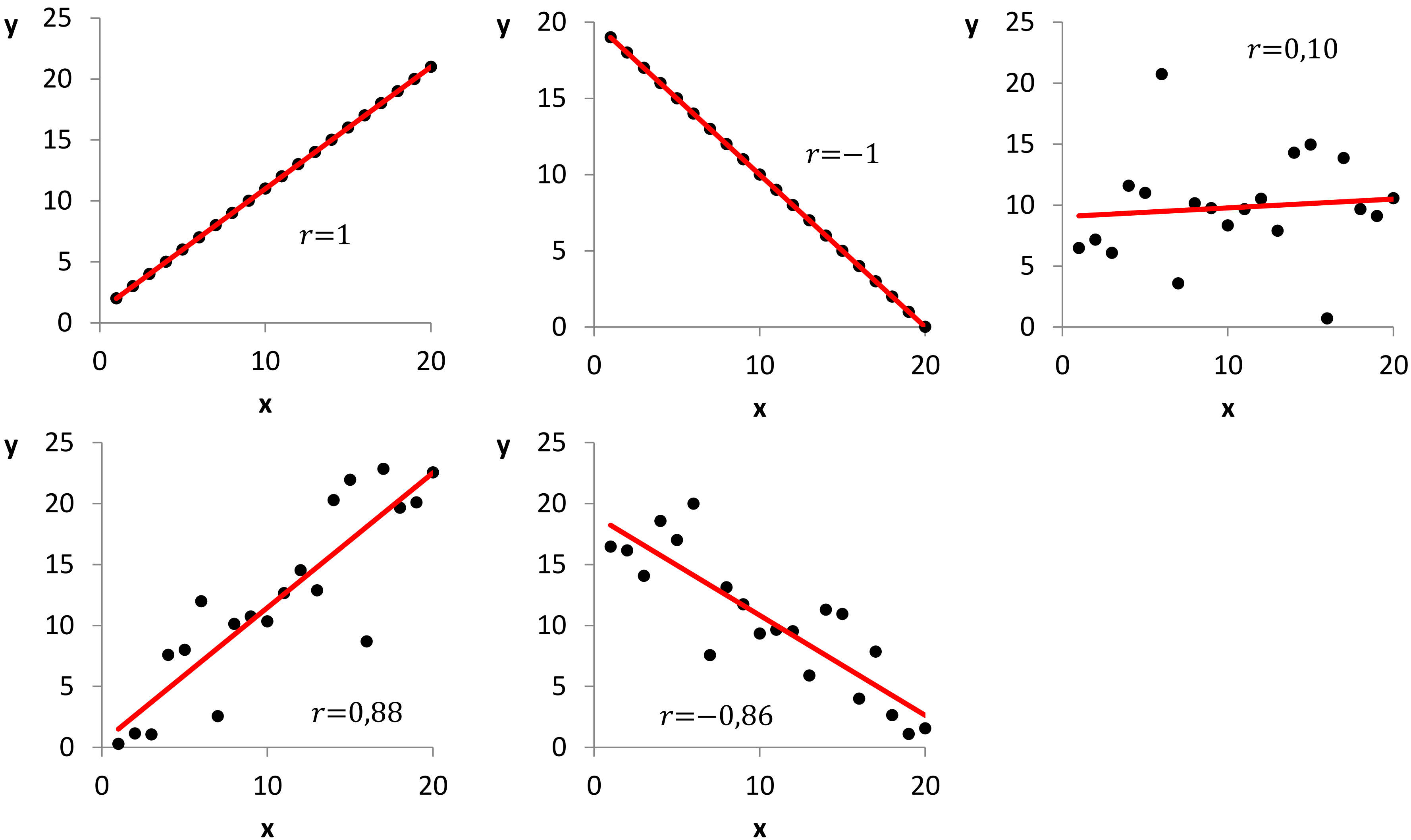




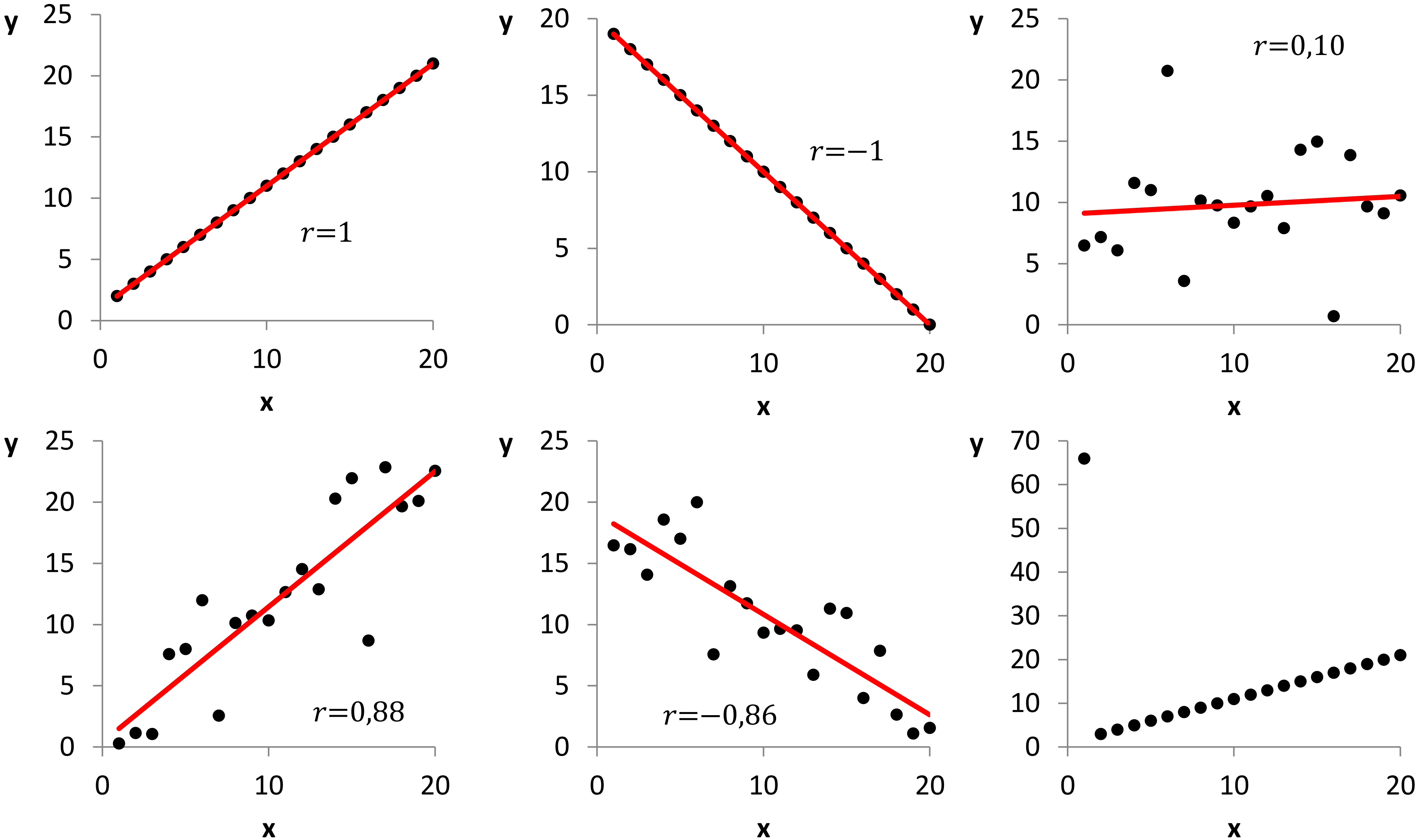
Korelační koeficient



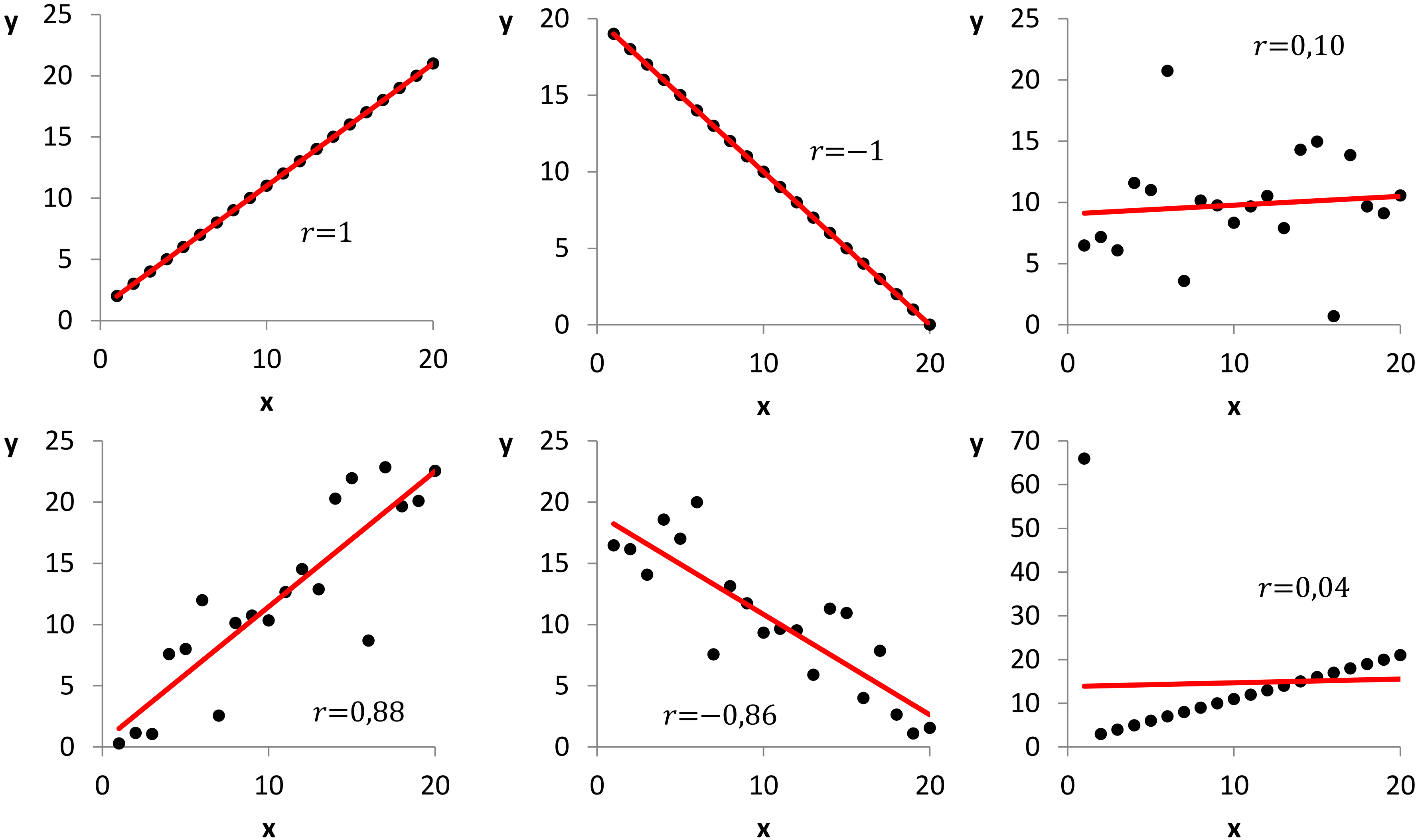
Korelační koeficient



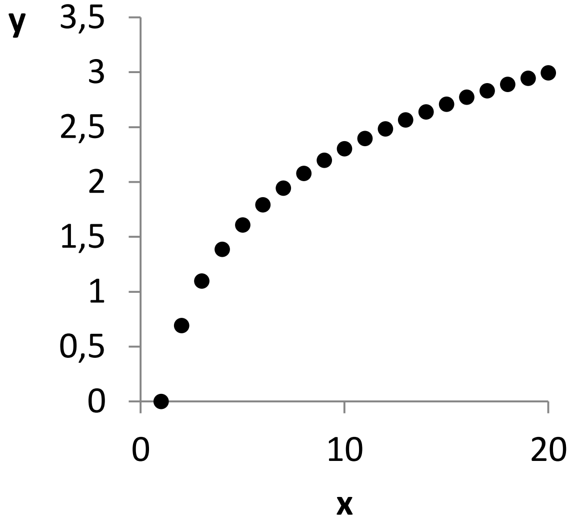
Korelační koeficient



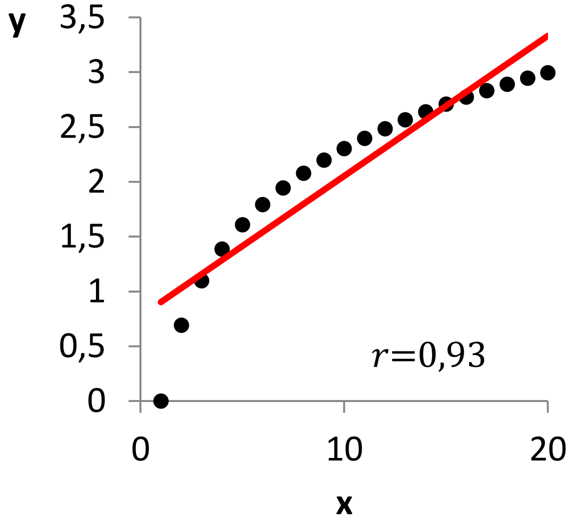
Korelační koeficient



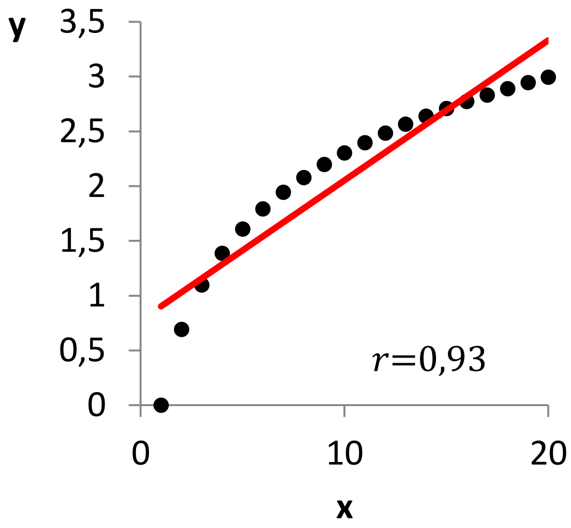
Korelační koeficient

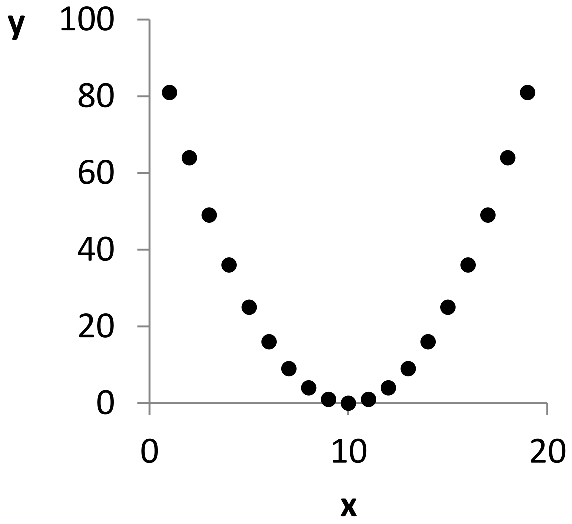


Korelační koeficient

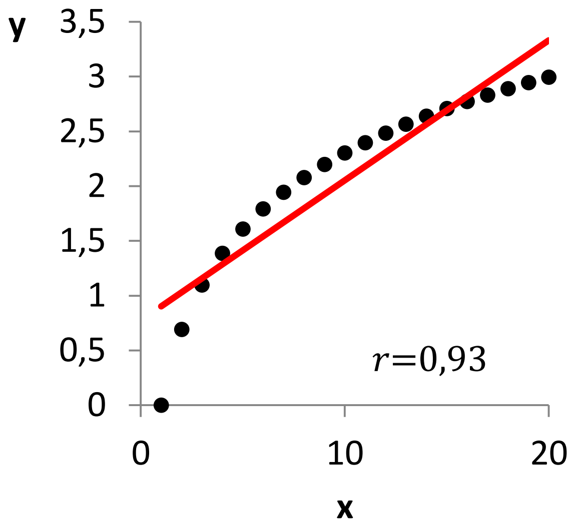


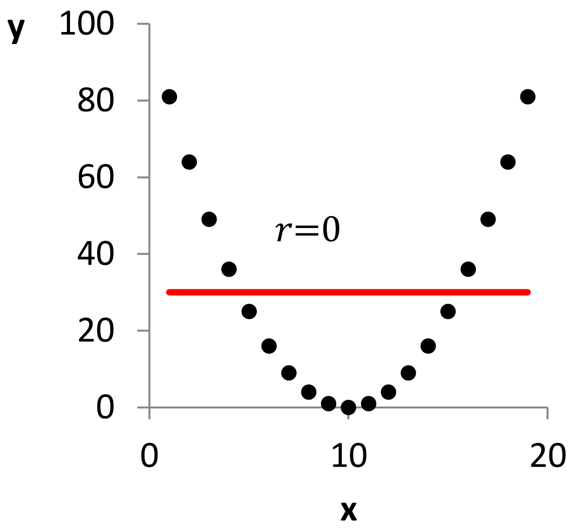
Korelační koeficient



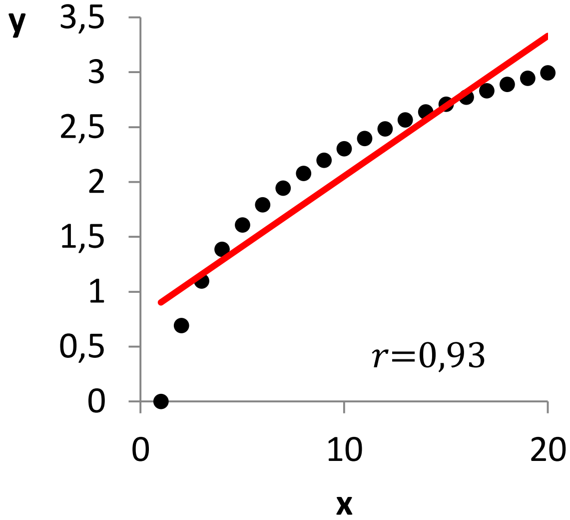


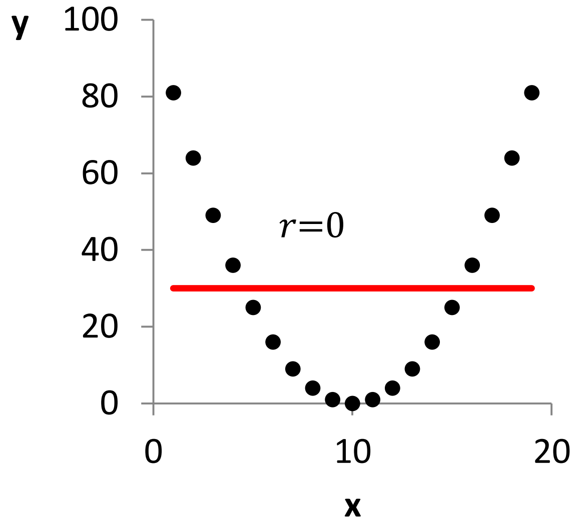
Korelační koeficient

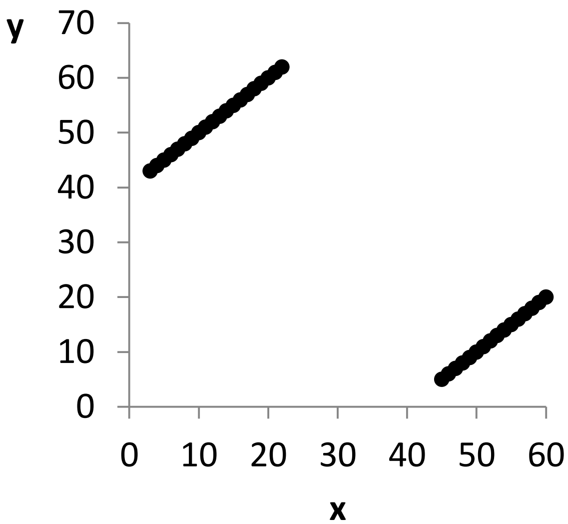




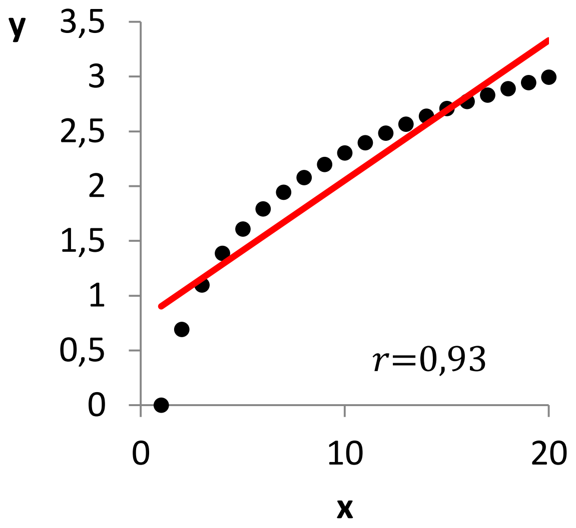
Korelační koeficient

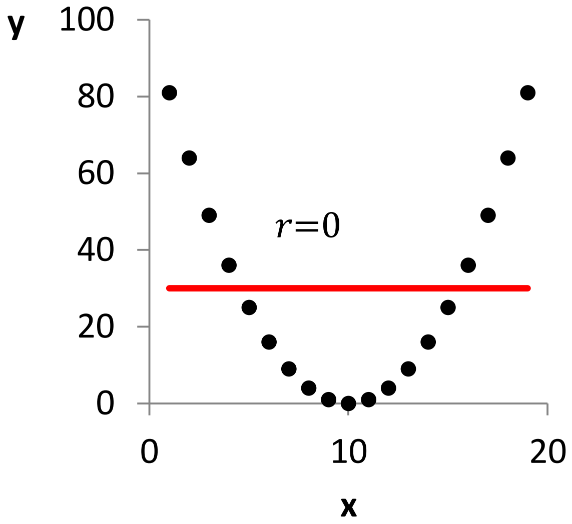


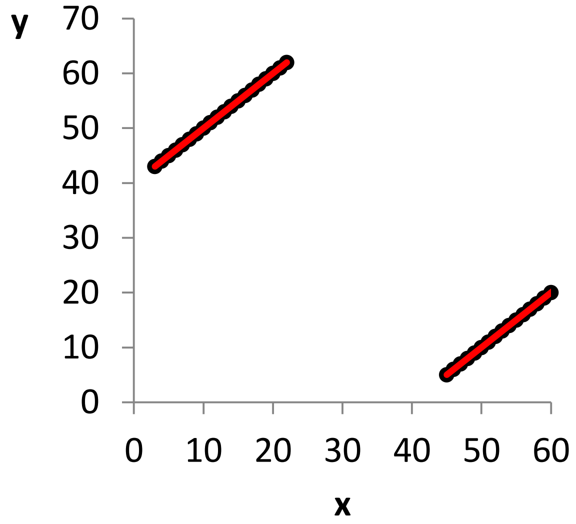




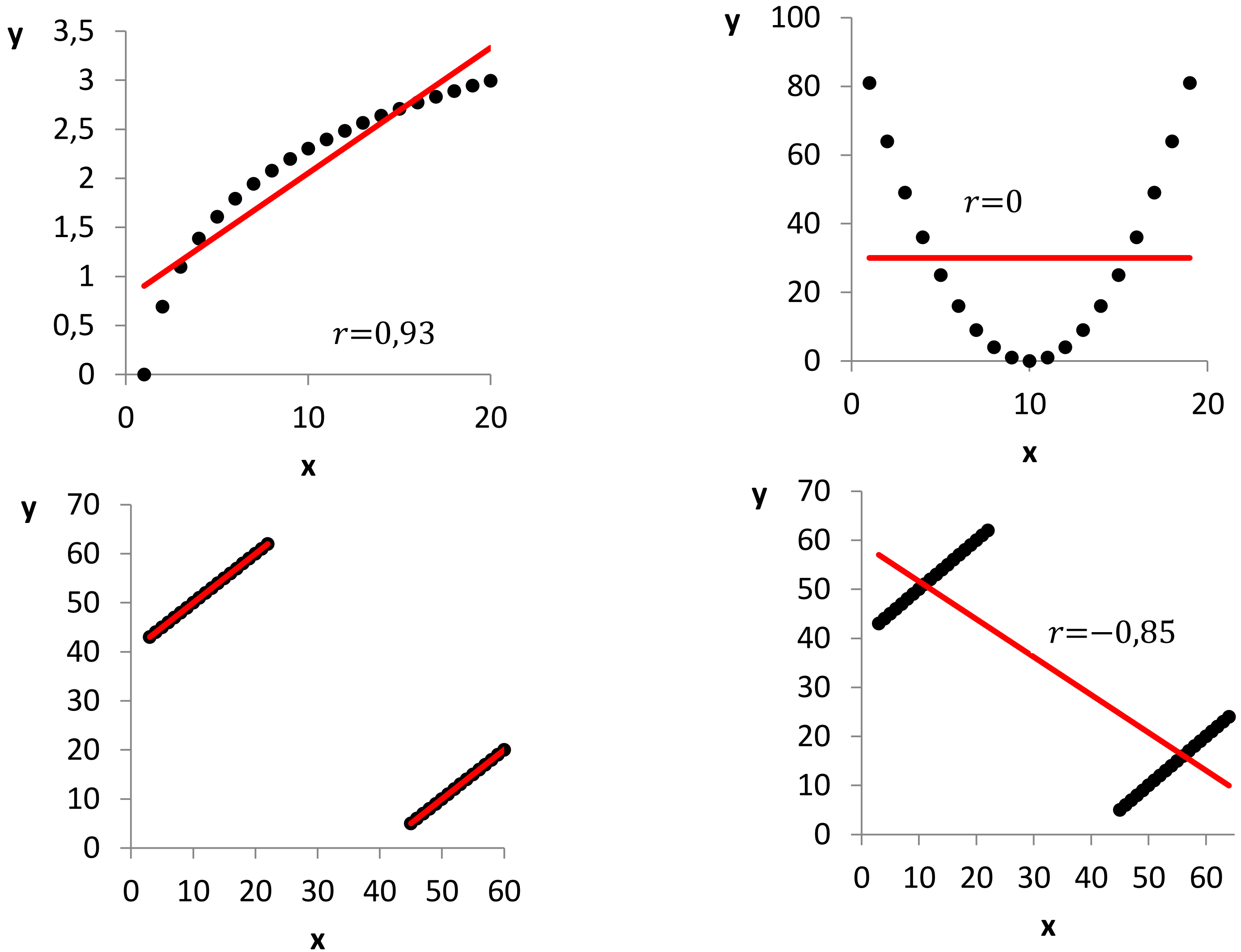
Korelační koeficient







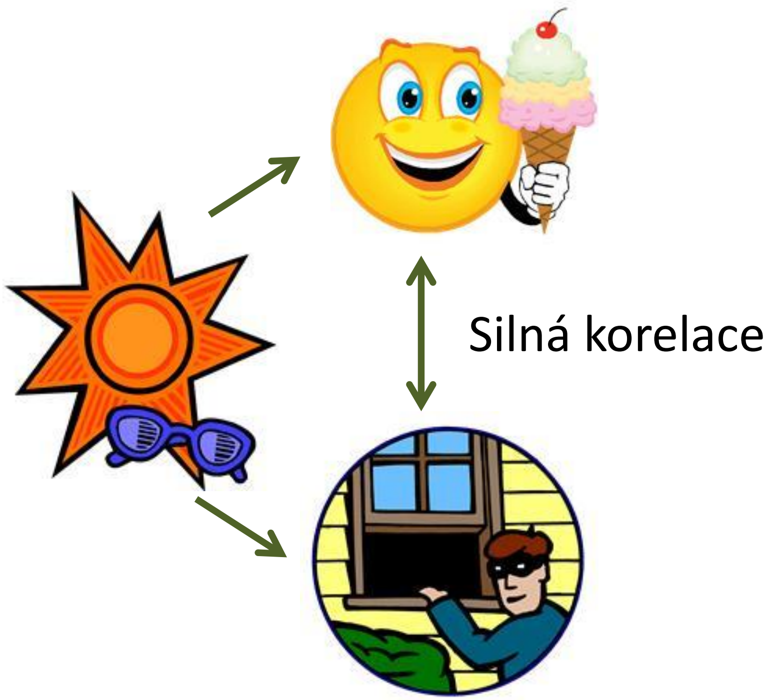
Korelační koeficient



Korelační koeficient

Pokud jsou dvě náhodné veličiny korelované, znamená to pouze to, že jsou lineárně závislé.

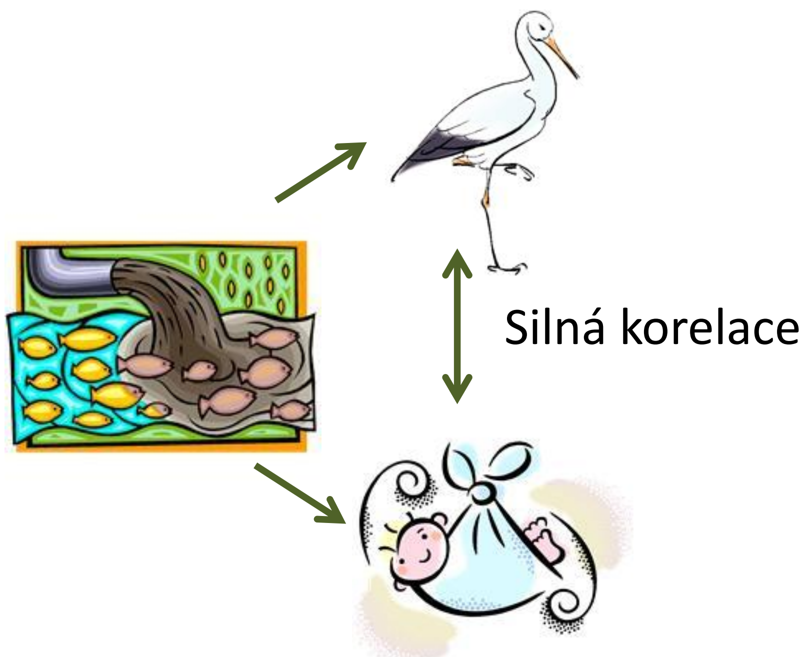
Nelze z toho však ještě usoudit, že by jedna z nich musela být příčinou a druhá následkem. To samotná korelovanost nedovoluje rozhodnout.



Korelační koeficient

Pokud jsou dvě náhodné veličiny korelované, znamená to pouze to, že jsou lineárně závislé.

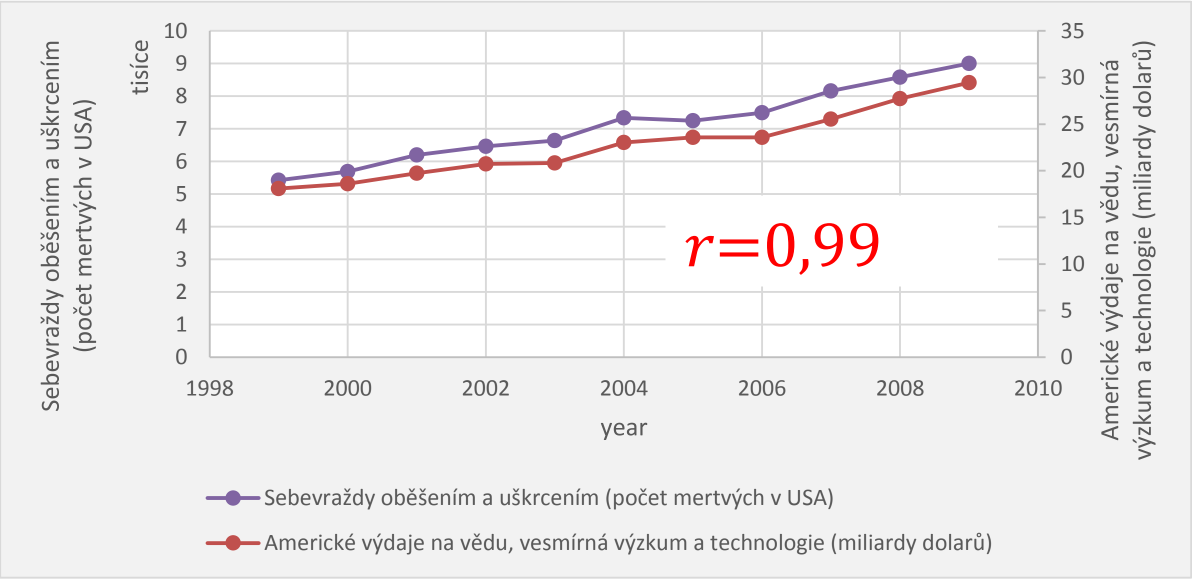
Nelze z toho však ještě usoudit, že by jedna z nich musela být příčinou a druhá následkem. To samotná korelovanost nedovoluje rozhodnout.



Korelační koeficient

Pokud jsou dvě náhodné veličiny korelované, znamená to pouze to, že jsou lineárně závislé.

Nelze z toho však ještě usoudit, že by jedna z nich musela být příčinou a druhá následkem. To samotná korelovanost nedovoluje rozhodnout.



Aktuálně.cz

ZPRÁVY Domácí Zahraničí

ZPRÁVY / ZAHRANIČÍ

K Nobelově ceně dopomáhá čokoláda, naznačuje studie

12. 10. 2012 10:36 AKTUALIZOVÁNO

Mezi počtem nobelistů v přepočtu na obyvatele a konzumaci čokolády je souvislost

New York - Počet nositelů Nobelovy ceny v přepočtu na jednoho obyvatele se v jednotlivých zemích odvíjí od spotřeby čokolády.

To není úryvek z reklamy na sladkosti, ale závěr studie publikované v jednom z nejprestižnějších světových lékařských časopisů New England Journal of Medicine.

Nejvíce laureátů Nobelovy ceny mají Švýcaři, kteří jsou zároveň největšími jedlíky oblíbené sladké pochutiny.

Zdroj: http://zpravy.aktualne.cz/zahranici/k-nobelove-cene-dopomaha-cokolada-naznacuje-studie/r~i:article:760147/

Korelační koeficient

V praxi se zpravidla hodnota koeficientu korelace interpretuje takto:

Korelační koeficient	**Typ lineární závislosti**
$\|r\| = 0{,}0$	neexistující
$\|r\| \in (0{,}0; 0{,}3\rangle$	velmi slabá
$\|r\| \in (0{,}3; 0{,}7\rangle$	středně silná
$\|r\| \in (0{,}7; 1{,}0)$	těsná
$\|r\| = 1{,}0$	funkční

- Mezi proudem a napětím na odporu byl zjištěn korelační koeficient 0,6.
- Mezi školním prospěchem a pocitem deprese u dětí byl zjištěn korelační koeficient 0,6.

Výsledky interpretujte!

Něco ke čtení

1. SWOBODA, H. (1977): Moderní statistika, Praha.

Závěrečný test

Body mass index (BMI) 18 letých dívek má střední hodnotu $21{,}3\ kg/m^2$ a směrodatnou odchylku $2{,}5\ kg/m^2$. S využitím Čebyševovy nerovnosti odhadněte kolik procent 18 letých dívek má BMI v rozmezí $16{,}3\ kg/m^2$ až $26{,}3\ kg/m^2$?

a) nejméně 50%
b) nejméně 75%
c) nejméně 89%

A to už je opravdu konec!

Děkuji za pozornost