



# Statistika - procvičování

### Příklady k pravděpodobnosti

1. Máte pravděpodobnost, že se po 10 letech budete žít v zahraničí?

2. Jaká je pravděpodobnost, že se po 10 letech budete žít v zahraničí?

3. Jaká je pravděpodobnost, že se po 10 letech budete žít v zahraničí?

4. Jaká je pravděpodobnost, že se po 10 letech budete žít v zahraničí?

5. Jaká je pravděpodobnost, že se po 10 letech budete žít v zahraničí?

### Pravděpodobnost vs. šance

- Šance je způsob vyjádření pravděpodobnosti
- Pravděpodobnost je se šancí související, ale šance je odvozená
- Je to, který termín nastat, na pravděpodobnost, a když je na pravděpodobnost
- Když se liší, znamená to, že pravděpodobnost máli v praxi, tedy v reálném světě
- Je to způsob, jak se šance a pravděpodobnost liší, která se vyznačuje jako poměr pravděpodobnosti, že je nastane, k pravděpodobnosti, že nastane.
- Například, šance je, že se někdo narodí, šance je pravděpodobnost, že se narodí (1/1000)

### Korelace - příklady

1. Jaká je korelace mezi výškou a hmotností?

2. Jaká je korelace mezi teplotou a tlakem vzduchu?

3. Jaká je korelace mezi rychlostí a dobou jízdy?

4. Jaká je korelace mezi výškou a hmotností?

5. Jaká je korelace mezi teplotou a tlakem vzduchu?

### Korelace - příklady

1. Jaká je korelace mezi výškou a hmotností?

2. Jaká je korelace mezi teplotou a tlakem vzduchu?

3. Jaká je korelace mezi rychlostí a dobou jízdy?

4. Jaká je korelace mezi výškou a hmotností?

5. Jaká je korelace mezi teplotou a tlakem vzduchu?

### Korelace - příklady

1. Jaká je korelace mezi výškou a hmotností?

2. Jaká je korelace mezi teplotou a tlakem vzduchu?

3. Jaká je korelace mezi rychlostí a dobou jízdy?

4. Jaká je korelace mezi výškou a hmotností?

5. Jaká je korelace mezi teplotou a tlakem vzduchu?

1. Máte pravděpodobnost, že se po 10 letech budete žít v zahraničí?

2. Jaká je pravděpodobnost, že se po 10 letech budete žít v zahraničí?

3. Jaká je pravděpodobnost, že se po 10 letech budete žít v zahraničí?

4. Jaká je pravděpodobnost, že se po 10 letech budete žít v zahraničí?

5. Jaká je pravděpodobnost, že se po 10 letech budete žít v zahraničí?

1. Máte pravděpodobnost, že se po 10 letech budete žít v zahraničí?

2. Jaká je pravděpodobnost, že se po 10 letech budete žít v zahraničí?

3. Jaká je pravděpodobnost, že se po 10 letech budete žít v zahraničí?

4. Jaká je pravděpodobnost, že se po 10 letech budete žít v zahraničí?

5. Jaká je pravděpodobnost, že se po 10 letech budete žít v zahraničí?

### Korelace

#### Pearsonův korelační koeficient

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{n-1}$$

- vyjadřuje vztah mezi dvěma proměnnými
- zachycuje lineární vztah mezi dvěma proměnnými (čím víc, tím víc/ méně) tak, že počítá s odchylkami od průměru
- nejlepší vychází, když jsou obě proměnné normálně rozloženy, nebo aspoň stejne rozloženy
- jde o momentový koeficient korelace, a tedy je nutná intervalová a vyšší úroveň měření
- Vyjadřuje sblíženosť lineárního vztahu, tj. jak moc připomíná tvar scatteru sblíhou elipsu, čaru

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

# *Pravděpodobnost vs. šance*

- šance je způsob vyjádření pravděpodobnosti
- Pravděpodobnost jevu se obecně označuje reálným číslem od 0 do 1.
- Jev, který nemůže nastat, má pravděpodobnost 0, jistý jev má pravděpodobnost 1.
- Někdy se kvůli názornosti pravděpodobnost uvádí v procentech, tedy setinách klasického vyjádření.
- Jiným používaným způsobem zápisu pravděpodobnosti je šance, která se vyjadřuje jako poměr pravděpodobnosti, že jev nastane, ku pravděpodobnosti, že nenastane.
- Například „šance 1:1, že se mi narodí holčička“ označuje pravděpodobnost 0,5 (50 %)

## *Príklady k pravděpodobnosti*

1. Jaká je pravděpodobnost, že vám padne při hodu běžnou hrací kostkou šestka?
2. Z kolika bodů se skládá pole jevů v otázce 1?
3. Jsou tyto jevy vzájemně disjunktní?
4. Jaká je pravděpodobnost, že nám nepadne šestka?
5. Jaká je pravděpodobnost, že šestka padne při dvou hodech alespoň jednou?
6. Když už nám jedna šestka padla, jaká je podmíněná pravděpodobnost, že při následujícím hodu padne také šestka?
7. Jaká je pravděpodobnost uhádnutí správné odpovědi na uzavřenou otázku s pěti odpověďovými alternativami?

8. Jaký je očekávaný počet dívek v rodinách se dvěma dětmi, víme-li, že p-nosti 0, 1 a 2 dívek jsou 0,25, 0,5 a 0,25?
9. Pokud jev A ovlivňuje pravděpodobnost jevu B, jevy A a B nejsou ... ?
10. Jaká je pravděpodobnost toho, že vytáhnete-li z balíčku 52 karet 4 karty, budou to 4 esa?
11. Grafolog pozná pohlaví pisatele rukopisu s 95% přesností, tj. v 5% případech se zmýlí. Situace je taková, že máme 10 podezřelých ze spáchání velezrady, 9 mužů a 1 ženu. S jistotou víme, že jeden z nich psal usvědčující dopis, ale nikdo se nechce přiznat. Grafologická analýza došla k závěru, že dopis psala žena. Vzhledem k tomu, že mezi podezřelými je jediná žena a případný trest by byl velmi přísný, chceme vědět, jaká je pravděpodobnost, že dopis opravdu psala žena.

## Podmíněná pravděpodobnost

= pravděpodobnost jevu A za předpokladu, že nastal jev B

- značí se:  $P(A|B)$

## Bayesův teorém

- udává, jak podmíněná pravděpodobnost nějakého jevu souvisí s opačnou podmíněnou pravděpodobností

$$P(A|B) = \frac{P(A) \cdot P(B|A)}{P(A) \cdot P(B|A) + P(A') \cdot P(B|A')}$$

- kde  $P(A|B)$  je podmíněná pravděpodobnost jevu A za předpokladu, že nastal jev B, a naopak  $P(B|A)$  je pravděpodobnost jevu B podmíněná výskytem jevu A

# Korelace

## *Pearsonův korelační koeficient*

- vyjadřuje vztah mezi dvěma proměnnými
- zachycuje lineární vztah mezi dvěma proměnnými (čím víc, tím víc/míň) tak, že počítá s odchylkami od průměru
- nejlépe vychází, když jsou obě proměnné normálně rozložené, nebo aspoň stejně rozložené
- jde o momentový koeficient korelace, a tedy je nutná intervalová a vyšší úroveň měření
- Vyjadřuje **sílu(těsnost) lineárního vztahu**, tj. jak moc připomíná tvar scatteru štíhlou elipsu, čáru

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

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

# Korelace - příklady

1. Vyberte z uvedených scatterů

ten, který odpovídá popisu

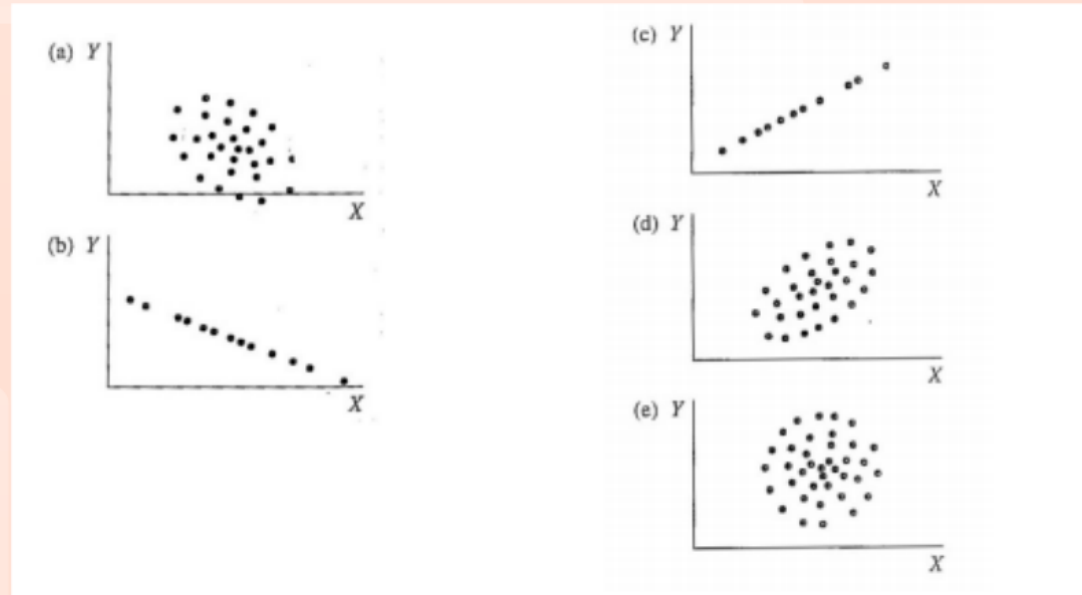
i) perfektní pozitivní lineární vztah ( $r = 1,0$ )

ii) středně těsný pozitivní lineární vztah ( $r \approx 0,5$ )

iii) žádný lineární vztah ( $r \approx 0$ )

iv) středně těsný negativní lineární vztah ( $r \approx -0,5$ )

v) perfektní negativní lineární vztah ( $r \approx -1,0$ )





# *Korelace - příklady*

2. Odhadněte, jaká je korelace mezi níže uvedenými dvojicemi proměnných – pozitivní, negativní, nebo nulová?

- a) výška v cm, váha v kg
- b) věk v měsících, čas v běhu na 50 metrů
- c) známka z matematiky, známka ze čtení
- e) známka z matematiky, počet zameškaných hodin za rok
- f) IQ, rodné číslo
- g) zájem o sport, zájem o politiku
- h) počet km na tachometru auta, rok výroby auta
- i) maximální denní teplota, množství vody spotřebované za den domácnostmi

3. Pokud by ve skutečnosti byla odpověď na variantu h) předchozí otázky  $-0,8$ , jak by se korelace změnila, kdybychom místo proměnné „rok výroby auta“ použili proměnnou „stáří auta“?

4. Jedna studie o infarktech uvádí, že lidem, kteří chodí pravidelně do kostela, hrozí nižší riziko infarktu, než lidem, kteří do kostela nechodí. Který z následujících výroků je pravdivý?

- a) Když začnete chodit pravidelně do kostela, vaše riziko, že dostanete infarkt se určitě sníží.
- b) Mezi těmito proměnnými určitě není žádný kauzální vztah.
- c) Pokud pravidelně chodíte do kostela, je méně pravděpodobné, že dostanete infarkt, než kdybyste do kostela nechodil(a).
- d) Tato korelace jednoznačně ukazuje na kauzální vztah.

# Korelace - příklady

5. Odhadněte  $r$  pro každý z těchto bodových grafů:



# Statistika - procvičování

### Příklady k pravděpodobnosti

1. Málo pravděpodobnost, že se při vyhození dvou kostek objeví součet 12.  
 2. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 7.  
 3. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 11.  
 4. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 10.  
 5. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 9.  
 6. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 8.  
 7. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 7.  
 8. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 6.  
 9. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 5.  
 10. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 4.  
 11. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 3.  
 12. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 2.  
 13. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 1.

### Pravděpodobnost vs. šance

- Šance je způsob vyjádření pravděpodobnosti.
- Pravděpodobnost je se šancí související, ale šance je odvozená od toho, kolik je možných výsledků, na pravděpodobnost je, když je na pravděpodobnost.
- Když se kvůli různosti pravděpodobnosti mění v procentech, tedy určitých klasifikací vyjádření.
- Jedno používání šancí je zápis pravděpodobnosti je šance, která se vyjadřuje jako poměr pravděpodobnosti, že je nastane, k pravděpodobnosti, že nastane.
- Například, šance 1:1, že se při nastavení hracího kolo nastane pravděpodobnost 0,5 (50%).

### Korelace - příklady

1. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, zvyšuje se i počet bodů získaných na zkoušce.  
 2. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, snižuje se i počet bodů získaných na zkoušce.  
 3. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, nemění se počet bodů získaných na zkoušce.  
 4. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, zvyšuje se i počet bodů získaných na zkoušce.  
 5. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, snižuje se i počet bodů získaných na zkoušce.  
 6. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, nemění se počet bodů získaných na zkoušce.  
 7. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, zvyšuje se i počet bodů získaných na zkoušce.  
 8. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, snižuje se i počet bodů získaných na zkoušce.  
 9. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, nemění se počet bodů získaných na zkoušce.  
 10. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, zvyšuje se i počet bodů získaných na zkoušce.

### Korelace - příklady

1. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, zvyšuje se i počet bodů získaných na zkoušce.  
 2. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, snižuje se i počet bodů získaných na zkoušce.  
 3. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, nemění se počet bodů získaných na zkoušce.  
 4. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, zvyšuje se i počet bodů získaných na zkoušce.  
 5. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, snižuje se i počet bodů získaných na zkoušce.  
 6. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, nemění se počet bodů získaných na zkoušce.  
 7. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, zvyšuje se i počet bodů získaných na zkoušce.  
 8. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, snižuje se i počet bodů získaných na zkoušce.  
 9. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, nemění se počet bodů získaných na zkoušce.  
 10. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, zvyšuje se i počet bodů získaných na zkoušce.

### Korelace - příklady

1. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, zvyšuje se i počet bodů získaných na zkoušce.  
 2. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, snižuje se i počet bodů získaných na zkoušce.  
 3. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, nemění se počet bodů získaných na zkoušce.  
 4. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, zvyšuje se i počet bodů získaných na zkoušce.  
 5. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, snižuje se i počet bodů získaných na zkoušce.  
 6. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, nemění se počet bodů získaných na zkoušce.  
 7. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, zvyšuje se i počet bodů získaných na zkoušce.  
 8. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, snižuje se i počet bodů získaných na zkoušce.  
 9. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, nemění se počet bodů získaných na zkoušce.  
 10. Pokud se zvyšuje počet hodin strávených v učebně, zvyšuje se i počet bodů získaných na zkoušce.

1. Málo pravděpodobnost, že se při vyhození dvou kostek objeví součet 12.  
 2. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 7.  
 3. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 11.  
 4. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 10.  
 5. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 9.  
 6. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 8.  
 7. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 7.  
 8. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 6.  
 9. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 5.  
 10. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 4.  
 11. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 3.  
 12. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 2.  
 13. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 1.

1. Málo pravděpodobnost, že se při vyhození dvou kostek objeví součet 12.  
 2. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 7.  
 3. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 11.  
 4. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 10.  
 5. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 9.  
 6. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 8.  
 7. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 7.  
 8. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 6.  
 9. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 5.  
 10. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 4.  
 11. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 3.  
 12. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 2.  
 13. Pravděpodobnost, že při vyhození dvou kostek součet bude 1.

### Korelace

**Pearsonův korelační koeficient**

$$r_{xy} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

- vyjadřuje vztah mezi dvěma proměnnými
- zachycuje lineární vztah mezi dvěma proměnnými (čím víc, tím víc/ méně) tak, že počítá s odchylkami od průměru
- nejlepší vychází, když jsou obě proměnné normálně rozloženy, nebo aspoň stejne rozloženy
- jde o momentový koeficient korelace, a tedy je nutná intervalová a vyšší úroveň měření
- Vyjadřuje silu (třesnost) lineárního vztahu, tj. jak moc připomíná tvar scatteru sříhlou elipsu, čáru