

MV011 Statistika I – cvičení 9

Intervalové odhady parametrů

Ústav matematiky a statistiky, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno

jaro 2016



Pro připomenutí – funkce pro kvantily v *R*:

- **qnorm**: u , kvantily standardizovaného normálního rozdělení
- **qt**: t , kvantily Studentova t -rozdělení
- **qf**: F , kvantily Fisherova-Snedecorova F -rozdělení
- **qchisq**: χ^2 , kvantily chí-kvadrát rozdělení

Pro řešení využijte vzorce ve slajdech 8. přednášky a *R*-skript z 8. přednášky.

Příklad 1 (z 8. přednášky)

Při zjišťování přesnosti nově zaváděné metody pro stanovení obsahu manganu v oceli bylo rozhodnuto provést 4 nezávislá měření. Obsah manganu považujeme za náhodný výběr z normálního rozdělení. Stanovte dolní odhad pro σ s rizikem 0,05, když výsledky měření byly: 0,31 %; 0,30 %; 0,29 %; 0,32 %.

Příklad 2 (z 8. přednášky)

*Ze základního souboru byl proveden náhodný výběr s naměřenými intervalovými hodnotami a jejich četnostmi sledovaného znaku (datový soubor **intervaly.csv**):*

x_i	(15,17)	(17,19)	(19,21)	(21,23)	(23,25)	(25,27)
n_i	10	30	50	70	60	30

(A) Určete interval ve kterém se nachází střední hodnota μ s pravd. 0,95.

(B) Určete interval ve kterém se nachází rozptyl σ^2 s pravděpodobností 0,95.

Příklad 3 (z 8. přednášky)

Mezi 160 pracovníky (náhodně vybranými z 8 000 pracujících v závodě) 48 cestuje do práce vlakem. Určete bodový odhad a 95% interval spolehlivosti (A) pro podíl, (B) pro počet zaměstnanců dopravujících se do práce vlakem.

Příklad 4 (z 8. přednášky)

Tabulka uvádí el. odpor (v ohmech) vzorků drátů A a B. Je známo, že výsledky takových zkoušek mají normální rozdělení s rozptyly $\sigma_A^2 = 4 \cdot 10^{-6}$, $\sigma_B^2 = 9 \cdot 10^{-6}$. Určete dolní odhad pro rozdíl středních hodnot odporu drátů při riziku $\alpha = 0,05$.

A	0,140	0,138	0,143	0,142	0,144	0,137
B	0,135	0,140	0,142	0,136	0,138	

Příklad 5 (z 8. přednášky)

Bylo vylosováno 6 vrhů selat a z nich vždy dva sourozenci. Jeden z nich vždy dostal náhodně dietu č. 1 a druhý dietu č. 2. Sestrojte 95% interval spolehlivosti pro rozdíl středních hodnot $\mu_1 - \mu_2$. Přírůstky (v dekagramech) jsou (datový soubor [selata.csv](#)): (62;52), (54;56), (55;49), (60;50), (53;51), (58;50).

Příklad 6 (z 8. přednášky)

Tabulka uvádí výsledky analýz niklu získané dvěma metodami. Stanovte horní odhad pro podíl směrodatných odchylek σ_1 / σ_2 metod při riziku $\alpha = 0,05$, jestliže tyto výsledky považujeme za realizace náhodných výběrů z normálního rozdělení.

Metoda 1	3,26	3,26	3,27	3,27
Metoda 2	3,23	3,27	3,29	3,29

Příklad 7

Datový soubor [spotreba.csv](#): spotřeba auta v l / 100 km při 11 nezávislých zkouškách. Spočítejte 95% intervaly spolehlivosti pro střední hodnotu a pro rozptyl spotřeby.

Příklad 8

Spočítejte 95% interval spolehlivosti pro směrodatnou odchylku normálně rozdělené náhodné veličiny, když na vzorku rozsahu 25 byl spočítán výběrový průměr 3118 a výběrová směrodatná odchylka 357.

Příklad 9

Datový soubor `pevnost.csv`: pevnost vlákna při zkouškách pevnosti bavlněného vlákna. Nalezněte horní 95% odhad rozptylu pevnosti vlákna.

Příklad 10

Datový soubor `SiO2.csv`: měření obsahu SiO_2 ve strusce analytickou (A) metodou a fotokolorometrickou (B) metodou. Spočítejte 95% IS pro rozdíl středních hodnot dosažených metodou B a metodou A. Nezapomeňte ověřit splnění podmínky pro rozptyly, kterou vyžaduje příslušný vzorec pro IS pro rozdíl středních hodnot.

Příklad 11

Datový soubor `zakaznici.csv`: počty zákazníků odbavených u pokladny ve 20 sledovaných minutových intervalech. Spočítejte 95% interval spolehlivosti pro střední počet zákazníků odbavených za 1 minutu.

Příklad 12

Datový soubor `kola.csv` z 8. cvičení. Spočítejte výběrový průměr a 95% interval spolehlivosti pro střední počet zápůjček za den pro jednotlivé kalendářní měsíce roku (viz sloupec `mnth` = 1, ..., 12). Do jednoho grafu vykreslete průměr a dolní i horní odhad v závislosti na měsíci.

Výsledky

1. 0,00799
2. (A) (21,5094; 22,1706) , (B) (5,952; 8,464)
3. (A) 0,3; (0,229; 0,371), (B) 2 400; (1 832; 2 968)
4. $-0,000116$
5. (0,626; 10,707)
6. 0,622
7. $\mu \in [8,751; 9,085]$, $\sigma^2 \in [0,03; 0,19]$
8. $\sigma \in [278,8; 496,6]$
9. $\sigma^2 \leq 2,78$
10. $\mu_B - \mu_A \in [0,28; 0,94]$
11. $\lambda \in [1,5; 2,8]$

12.

průmerný počet zapůjček za den s 95% IS

