

Uvedené hodnoty jsou naměřené délky chodidla žákyň 7. třídy.

23,8	25	24,6
24,4	25,5	24,8
25,6	25,6	25,4
25,3	24,9	26,8
26,7	24,6	27,7
24,8	23,1	26,3
24,9	27,2	24,5
25,2	26,4	23,3
25,1	24,8	24,2
26,3	25,7	24,6
25,8	24,6	25,8
24,9	26,8	25,9

1. Určete bodový odhad parametrů μ a σ

$$\bar{x} = 25,3028$$

$$s = \text{###}$$

2. Stanovte 95% oboustranný interval spolehlivosti pro střední hodnotu μ , je-li směrodatná odchylka $\sigma = 1,15$

funkce CONFIDENCE.NORM
 alfa ... hladina významnosti
 sm_odch ... směrodatná odchylka
 velikost ... počet pozorování

$$\left\langle \bar{x} - u\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + u\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right\rangle$$

$$u\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad \text{###}$$

dolní mez intervalu ###

horní mez intervalu ###

3. Stanovte 95% oboustranný interval spolehlivosti pro střední hodnotu μ , není-li σ známo

$$u\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad \text{###}$$

$$\left\langle \bar{x} - u\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + u\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right\rangle$$

dolní mez intervalu ###

horní mez intervalu ###

4. Stanovte 95% oboustranný interval spolehlivosti pro střední hodnotu μ , obsahuje-li náhodný výběr jen první dva sloupce a σ není známo.

$$\bar{x} = 25,2917$$

s= ###

funkce TINV

pravděpodobnost ... hladina významnosti

volnost ... počet stupňů volnosti, tj. $n - 1$

$$\left\langle \bar{x} - t_{n-1}(\alpha) \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{x} + t_{n-1}(\alpha) \cdot \frac{s}{\sqrt{n}} \right\rangle$$

2,06866

dolní mez intervalu ###

horní mez intervalu ###

$$\frac{r}{n} \rangle$$

$$\frac{r}{n} \rangle$$

$$\left. \frac{s}{\sqrt{n}} \right\rangle$$

Studie tvrdí, že průměrná délka chodidla žákyň 7. třídy je 24,8 cm. K ověření tohoto tvrzení byl průzkum u 64 osob, přitom byl zjištěn výběrový průměr 25,2 cm, výběrová směrodatná odchylka 2,2 cm. Předpokládejme, že délka chodidla má normální rozdělení.

1. Můžeme z výsledku průzkumu usoudit, že byla studie správná? Proveďte oboustranný test hladině významnosti 0,01.

POSTUP TESTOVÁNÍ	
1)	stanovit H_0, H_1
2)	určit testové kritérium
3)	určit obor přijetí
4)	učinit závěr

známe:

$\mu =$	24,8	
$\bar{x} =$	25,2	
$s =$	2,2	
$n =$	64	} 4. test (list Testy)
σ není známo		
$\alpha =$	0,01	

test:

H_0 : studie je správná

H_1 : studie je nesprávná

testové kritérium: $t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = 1,45455$

kritická hodnota $TINV(\alpha; \text{volnost}) = 2,65615$

obor přijetí $[-2,6561 \quad 2,6561]$

závěr: nulovou hypotézu nezamítáme, studie je správná

2. Jak se změní naše tvrzení, bude-li hladina významnosti 5 %?

známe:

$\mu =$	24,8	
$\bar{x} =$	25,2	
$s =$	2,2	
$n =$	64	} 4. test (list Testy)
σ není známo		
$\alpha =$	0,05	

test:

H_0 : studie je správná

H1: studie je nesprávná

testové kritérium: $t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = 1,45455$

kritická hodnota $TINV(\text{alfa}; \text{volnost}) = 1,99834$

obor přijetí $-1,9983 \quad 1,9983$

závěr: nulovou hypotézu nezamítáme, studie je správná

proveden
a byla 2,2 cm.

hypotézy na

Dvoustranný interval spolehlivosti pro neznámý parametr μ , když σ^2 zná

$$\left\langle \bar{x} - u\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + u\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right\rangle$$

kde $u(p)$ je příslušný kvantil normovaného normálního rozdělení.

V případě že hodnotu σ^2 neznáme a počet pozorování je větší než 30, můžeme použít tyto vztahy,

V Excelu můžete použít funkci CONFIDENCE:

$$u\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \text{CONFIDENCE}(\text{alfa}; \text{sm_odch}; \text{počet})$$

za první proměnnou dosadíte hladinu významnosti, jako druhý argument je daná směrodat

Dvoustranný interval spolehlivosti pro neznámý parametr μ , když σ^2 nezn

$$\left\langle \bar{x} - t_{n-1}(\alpha) \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{x} + t_{n-1}(\alpha) \cdot \frac{s}{\sqrt{n}} \right\rangle$$

kde $t_{n-1}(\alpha)$ je kritická hodnota Studentova rozdělení pro hladinu významnosti α a počet stupňů volno

V programu Excel dostanete oboustrannou kritickou hodnotu Studentova t rozdělení pomoc

$$=TINV(\text{prst}; \text{volnost})$$

Test střední hodnoty, když σ^2 neznáme

Postup testování:

1. Stanovení hypotézy: $H_0: \mu = \mu_0$ $H_1: \mu \neq \mu_0$

2. Testové kritérium: $T = \frac{|\bar{x} - \mu_0| \cdot \sqrt{n}}{s}$

3. Obor přijetí: $\langle 0, t_{n-1}(\alpha) \rangle$ kritický obor: $(t_{n-1}(\alpha), +\infty)$

4. Výsledek

ne nebo počet pozorování $n > 30$

když σ nahradíme bodovým odhadem s .

ná odchylnka a třetím argumentem je počet pozorování.

áme

sti $df = n - 1$

cí funkce

č. testu	Rozdělení	Podmínky použití testu	$H_0: \Theta = \Theta_0$	Testové kritérium	Rozdělení test. kritéria
1	X má $N(\mu, \sigma^2)$	s známo	$\mu = \mu_0$	$u = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$	$N(0,1)$
2	X má $N(\mu, \sigma^2)$	s neznámo	$\mu = \mu_0$	$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$	$t(n-1)$
3	X má libovolné rozdělení	$n > 30$, σ známé	$\mu = \mu_0$	$u = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$	přibližně $N(0,1)$
4	X má libovolné rozdělení	$n > 30$, σ neznámé	$\mu = \mu_0$	$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$	$t(n-1)$
5	X má $N(\mu, \sigma^2)$		$\sigma^2 = \sigma_0^2$	$w = \frac{(n-1)s^2}{\sigma_0^2}$	$\chi^2(n-1)$
6	X má $E(\delta)$		$\delta = \delta_0$	$y = \frac{2n\bar{x}}{\delta_0}$	$\chi^2(2n)$
7	X má binomické rozdělení, par. p		$p = p_0$	$p = \frac{\frac{\bar{x}}{n} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$	$N(0,1)$