Normované normální rozdělení

Je dána náhodná veličina X, která se řídí normálním normovaným rozdělením. U

P(X<0)
P(X>1)
P(X=0,3)
P(-0,8<X<1,25)

Výrobce hamburgerů zjistil, že průměrná hmotnost jednoho hamburgeru je 150 g se směrodatnou odchylkou 15.

Zjistěte, jaká je p-st, že náhodně vybraný hamburger bude mít hmotnost:

a) menší než 105g		
b) menší než 150 g	z=	
c) větší než 165 g	1.00	0.1587
d) 90 g		
e) v rozmezí 105-140 g	-3.00	0.25
	-0.67	

Určete:

Bodové a intervalové odhady

Uvedené hodnoty jsou naměřené délky chodidla žákyň 7. třídy.

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

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

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

Určete bodový odhad parametrů μ a σ
Stanovte 95% oboustranný interval spolehlivosti pro střední hodnotu μ, je-li směrodatná odchylka σ =1,15
Stanovte 95% oboustranný interval spolehlivosti pro střední hodnotu μ, není-li σ známo
Stanovte 95% oboustranný interval spolehlivosti pro střední hodnotu m, obsahuje-li náhodný výběr jen první dva sloupce a s není známo.

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

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

Parametrické testy

Studie tvrdí, že průměrná délka chodidla žákyň 7. třídy je 24,8 cm. K ověření toh
průzkum u 64 osob, přitom byl zjištěn výběrový průměr 25,2 cm, výběrová směr
Předpokládejme, že délka chodidla má normální rozdělení.
Můžeme z výsledku průzkumu usoudit, že byla studie správná? Proveďte oboustr
hladině významnosti 0,01.
Jak se změní naše tvrzení, bude-li hladina významnosti 5 %?

oto tvrzení byl proveden
odatná odchylka byla 2,2 cm.

ranný test hypotézy na

V google tabulce na níže uvedené adrese najdete společný výzkum:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1dWMuNrCunWcTusfM9iTVqPSQpMPhNnTJZ6ULMCOqwL4/

edit?usp=sharing

Exponenciální rozdělení

Hustota pravděpodobnosti: $f(x) = \frac{1}{\delta} . e^{-\frac{1}{\delta}x}$

se střední hodnotou $E(x) = \delta$

a rozptylem $Var(x) = \delta^2$

Distribuční funkce: $F(x) = 1 - e^{-\frac{1}{\delta}x}$

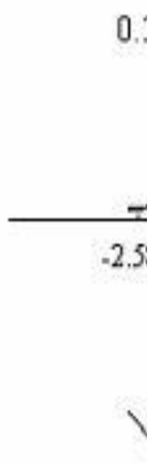
=EXPON.DIST(x;lambda;součet)

lambda $= \frac{1}{\delta}$

součet=1 (PRAVDA) plocha pod křivkou f(x) v intervalu =hodnota distrib
součet=0 (NEPRAVDA) hodnota f(x)

Normální

Hustota pravděpodobnosti: $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} . e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$



Střední hodnota: $E(x) = \mu$

Rozptyl: $Var(x) = \sigma^2$

=NORM.DIST(x;střed_hodn;sm_odch;součet)

součet=1 (PRAVDA) plocha pod křivkou f(x) v intervalu
součet=0 (NEPRAVDA) hodnota f(x)

=NORM.INV(prst;střední;sm_odch)

Standardizace: $$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

=STANDARDIZE(x;střed_hodn;sm_odch)

Normované normální rozdělení

Hustota pravděpodobnosti:

$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}.e^{-\frac{z^2}{2}}$$

se střední hodnotou $E(x) = \mu = 0$

a rozptylem $Var(x) = \sigma^2 = 1$

=NORM.S.DIST(z) plocha pod křivkou

=NORM.S.INV(prst)

Intervalové odhady

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

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

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

V případě že hodnotu σ^2 neznáme a počet pozorovaní je větší než 30, můžeme p

V Excelu můžete použít funkci CONFIDENCE.NORM:

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

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

Dvoustranný interval spolehlivosti pro neznámý parametr μ, když σ² nezná

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

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

V programu Excel dostanete oboustrannou kritickou hodnotu Studentova t rozd

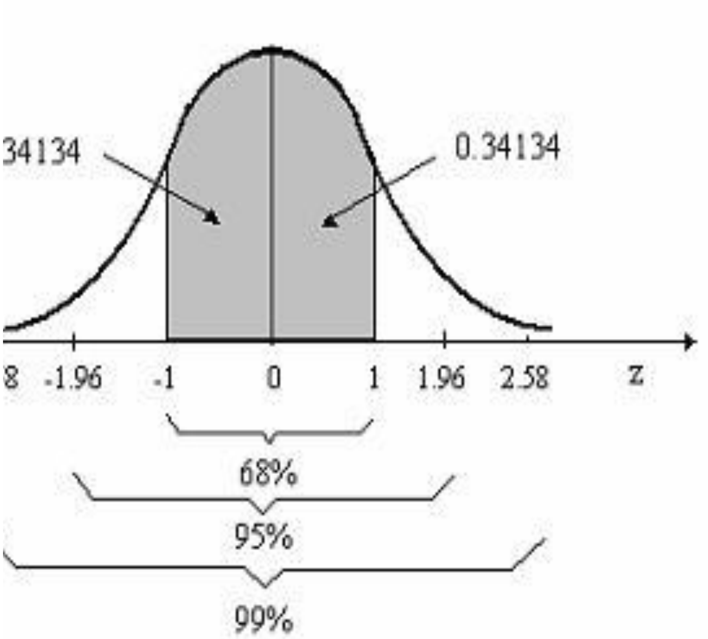
=T.INV.2T(prst;volnost)

Testování hypotéz

POSTUP:

1. Formulujeme nulovou a alternativní hypotézu, zvolíme hladinu významnosti
2. Vybereme vhodný test (existují jich desítky).
3. Stanovíme obor přijetí a kritický obor (jako intervaly).
4. Vypočítáme testovací kritérium.
5. Zjistíme, zda vypočtené testovací kritérium leží v oboru přijetí nebo v kritick
6. Na základě bodu 5 nulovou hypotézu přijmeme nebo zamítneme (v tom přípa

uční funkce F(x)



.e nebo počet pozorování n>30

ɔoužít tyto vztahy, když σ nahradíme bodovým odhadem s.

ıme

ɑ a počet stupňů volnosti *df=n-1*

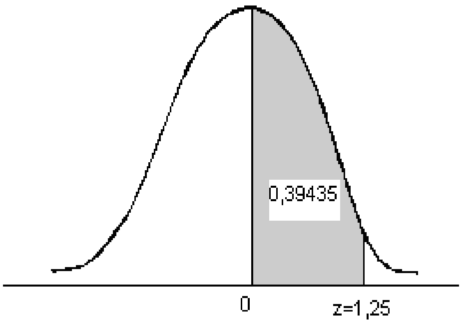
ělení pomocí funkce

α.

ém oboru.
ıdě přijímáme alternativní hypotézu).

z=	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05
0	0	0.00399	0.00798	0.01197	0.01595	0.01994
0.1	0.03983	0.0438	0.04776	0.05172	0.05567	0.05962
0.2	0.07926	0.08317	0.08706	0.09095	0.09483	0.09871
0.3	0.11791	0.12172	0.12552	0.1293	0.13307	0.13683
0.4	0.15542	0.1591	0.16276	0.1664	0.17003	0.17364
0.5	0.19146	0.19497	0.19847	0.20194	0.2054	0.20884
0.6	0.22575	0.22907	0.23237	0.23565	0.23891	0.24215
0.7	0.25804	0.26115	0.26424	0.2673	0.27035	0.27337
0.8	0.28814	0.29103	0.29389	0.29673	0.29955	0.30234
0.9	0.31594	0.31859	0.32121	0.32381	0.32639	0.32894
1	0.34134	0.34375	0.34614	0.3485	0.35083	0.35314
1.1	0.36433	0.3665	0.36864	0.37076	0.37286	0.37493
1.2	0.38493	0.38686	0.38877	0.39065	0.39251	0.39435
1.3	0.4032	0.4049	0.40658	0.40824	0.40988	0.41149
1.4	0.41924	0.42073	0.4222	0.42364	0.42507	0.42647
1.5	0.43319	0.43448	0.43574	0.43699	0.43822	0.43943
1.6	0.4452	0.4463	0.44738	0.44845	0.4495	0.45053
1.7	0.45543	0.45637	0.45728	0.45818	0.45907	0.45994
1.8	0.46407	0.46485	0.46562	0.46638	0.46712	0.46784
1.9	0.47128	0.47193	0.47257	0.4732	0.47381	0.47441
2	0.47725	0.47778	0.47831	0.47882	0.47932	0.47982
2.1	0.48214	0.48257	0.483	0.48341	0.48382	0.48422
2.2	0.4861	0.48645	0.48679	0.48713	0.48745	0.48778
2.3	0.48928	0.48956	0.48983	0.4901	0.49036	0.49061
2.4	0.4918	0.49202	0.49224	0.49245	0.49266	0.49286
2.5	0.49379	0.49396	0.49413	0.4943	0.49446	0.49461
2.6	0.49534	0.49547	0.4956	0.49573	0.49585	0.49598
2.7	0.49653	0.49664	0.49674	0.49683	0.49693	0.49702
2.8	0.49744	0.49752	0.4976	0.49767	0.49774	0.49781
2.9	0.49813	0.49819	0.49825	0.49831	0.49836	0.49841
3	0.49865	0.49869	0.49874	0.49878	0.49882	0.49886
3.1	0.49903	0.49906	0.4991	0.49913	0.49916	0.49918

0.06	0.07	0.08	0.09
0.02392	0.0279	0.03188	0.03586
0.06356	0.06749	0.07142	0.07535
0.10257	0.10642	0.1026	0.11409
0.14058	0.14431	0.14803	0.15173
0.18824	0.18082	0.18439	0.18793
0.21226	0.21566	0.21904	0.2224
0.24537	0.24857	0.25175	0.2549
0.27637	0.27935	0.2823	0.28524
0.30511	0.30785	0.31057	0.31327
0.33147	0.33398	0.3646	0.33891
0.35543	0.35769	0.35993	0.36214
0.37698	0.379	0.381	0.38298
0.39617	0.39796	0.39973	0.40147
0.41309	0.41466	0.41621	0.41774
0.42786	0.42922	0.43056	0.43189
0.44062	0.44179	0.44295	0.44408
0.45154	0.45254	0.45352	0.45449
0.4608	0.46164	0.46246	0.46327
0.46856	0.46928	0.46995	0.47062
0.475	0.47558	0.47615	0.4767
0.4803	0.48077	0.48124	0.48169
0.48461	0.485	0.48537	0.48573
0.48809	0.4884	0.4887	0.48899
0.49086	0.49111	0.49134	0.49158
0.49305	0.49324	0.49343	0.49361
0.49477	0.49492	0.49506	0.4952
0.49609	0.49621	0.49532	0.49643
0.49711	0.4972	0.49728	0.49736
0.49788	0.49795	0.49801	0.49807
0.49846	0.49851	0.49856	0.49861
0.49889	0.49893	0.49897	0.499
0.49921	0.49924	0.49926	0.49929



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

Rozdělení test. kritéria
$N(0,1)$
$t(n-1)$
přibližně $N(0,1)$
$t(n-1)$
$\chi^2(n-1)$
$\chi^2(2n)$
$N(0,1)$