

Při opravě byl seřízen dávkovací automat na plnění pivních láhví. Správný objem dávkování činí 500 ml. Výrobce automatu doporučuje jeho pravidelnou kontrolu, která spočívá v měření objemu náplně 100 náhodně vybraných láhví. Při této kontrole výrobce zaručuje hodnotu rozptylu plnění  $\sigma^2 = 200$ . Provedením doporučeného testu byl zjištěn průměrný objem plnění 508 ml. Na hladině významnosti 5 % ověřte, zda seřízením automatu nedošlo k chybě dávkování.

H0 průměry se rovnají  
H1 průměry se nerovnají

populační průměr 500  
výběrový průměr 508  
populační smodch 14.14214  
velikost vzorku 100  
odmocnina n 10

testové kritérium 5.66

1- $\alpha$ /2 0.975  
kritická hodnota 1.96 ... NORM.S.INV(1- $\alpha$ /2)  
obor přijetí -1.96 1.96

závěr H0 zamítáme

**POSTUP TESTOVÁNÍ**  
1) stanovit H0, H1  
2) určit testové kritérium  
3) určit obor přijetí  
4) učinit závěr

testové kritérium

$$u = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

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

Můžeme z výsledku průzkumu usoudit, že byla studie správná? Provedte oboustranný test hypotézy na hladině významnosti 0,01.

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

H0: průměry se rovnají

H1: průměry se liší

populační průměr	24.8
výběrový průměr	25.2
výběrová smodch	2.2
velikost vzorku	64
odmocnina n	8

testové kritérium	1.45	
df	63	
kritická hodnota	2.66	
obor přijetí	-2.66	2.66

závěr H0 nezamítáme

pro  $\alpha = 0,05$

kritická hodnota	1.998	
obor přijetí	-1.998	1.998

závěr H0 nezamítáme

#### POSTUP TESTOVÁNÍ

- 1) stanovit H0, H1
- 2) určit testové kritérium
- 3) určit obor přijetí
- 4) učinit závěr

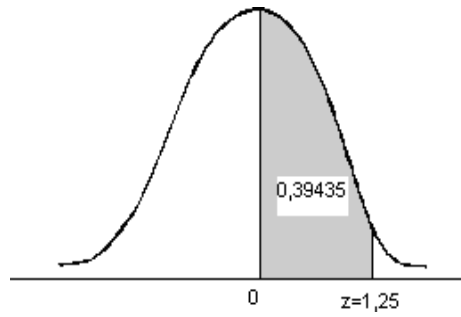
testové kritérium

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

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

$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$	0	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07
0	0	0.00399	0.00798	0.01197	0.01595	0.01994	0.02392	0.0279
0.1	0.03983	0.0438	0.04776	0.05172	0.05567	0.05962	0.06356	0.06749
0.2	0.07926	0.08317	0.08706	0.09095	0.09483	0.09871	0.10257	0.10642
0.3	0.11791	0.12172	0.12552	0.1293	0.13307	0.13683	0.14058	0.14431
0.4	0.15542	0.1591	0.16276	0.1664	0.17003	0.17364	0.18824	0.18082
0.5	0.19146	0.19497	0.19847	0.20194	0.2054	0.20884	0.21226	0.21566
0.6	0.22575	0.22907	0.23237	0.23565	0.23891	0.24215	0.24537	0.24857
0.7	0.25804	0.26115	0.26424	0.2673	0.27035	0.27337	0.27637	0.27935
0.8	0.28814	0.29103	0.29389	0.29673	0.29955	0.30234	0.30511	0.30785
0.9	0.31594	0.31859	0.32121	0.32381	0.32639	0.32894	0.33147	0.33398
1	0.34134	0.34375	0.34614	0.3485	0.35083	0.35314	0.35543	0.35769
1.1	0.36433	0.3665	0.36864	0.37076	0.37286	0.37493	0.37698	0.379
1.2	0.38493	0.38686	0.38877	0.39063	0.39251	0.39435	0.39617	0.39796
1.3	0.4032	0.4049	0.40658	0.40824	0.40988	0.41149	0.41309	0.41466
1.4	0.41924	0.42073	0.4222	0.42364	0.42507	0.42647	0.42786	0.42922
1.5	0.43319	0.43448	0.43574	0.43699	0.43822	0.43943	0.44062	0.44179
1.6	0.4452	0.4463	0.44738	0.44845	0.4495	0.45053	0.45154	0.45254
1.7	0.45543	0.45637	0.45728	0.45818	0.45907	0.45994	0.4608	0.46164
1.8	0.46407	0.46485	0.46562	0.46638	0.46712	0.46784	0.46856	0.46928
1.9	0.47128	0.47193	0.47257	0.4732	0.47381	0.47441	0.475	0.47558
2	0.47725	0.47778	0.47831	0.47882	0.47932	0.47982	0.4803	0.48077
2.1	0.48214	0.48257	0.483	0.48341	0.48382	0.48422	0.48461	0.485
2.2	0.4861	0.48645	0.48679	0.48713	0.48745	0.48778	0.48809	0.4884
2.3	0.48928	0.48956	0.48983	0.4901	0.49036	0.49061	0.49086	0.49111
2.4	0.4918	0.49202	0.49224	0.49245	0.49266	0.49286	0.49305	0.49324
2.5	0.49379	0.49396	0.49413	0.4943	0.49446	0.49461	0.49477	0.49492
2.6	0.49534	0.49547	0.4956	0.49573	0.49585	0.49598	0.49609	0.49621
2.7	0.49653	0.49664	0.49674	0.49683	0.49693	0.49702	0.49711	0.4972
2.8	0.49744	0.49752	0.4976	0.49767	0.49774	0.49781	0.49788	0.49795
2.9	0.49813	0.49819	0.49825	0.49831	0.49836	0.49841	0.49846	0.49851
3	0.49865	0.49869	0.49874	0.49878	0.49882	0.49886	0.49889	0.49893
3.1	0.49903	0.49906	0.4991	0.49913	0.49916	0.49918	0.49921	0.49924

0.08	0.09
0.03188	0.03586
0.07142	0.07535
0.1026	0.11409
0.14803	0.15173
0.18439	0.18793
0.21904	0.2224
0.25175	0.2549
0.2823	0.28524
0.31057	0.31327
0.3646	0.33891
0.35993	0.36214
0.381	0.38298
0.39973	0.40147
0.41621	0.41774
0.43056	0.43189
0.44295	0.44408
0.45352	0.45449
0.46246	0.46327
0.46995	0.47062
0.47615	0.4767
0.48124	0.48169
0.48537	0.48573
0.4887	0.48899
0.49134	0.49158
0.49343	0.49361
0.49506	0.4952
0.49532	0.49643
0.49728	0.49736
0.49801	0.49807
0.49856	0.49861
0.49897	0.499
0.49926	0.49929



$\alpha$	0.25	0.2	0.15	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
$df$	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
1	1	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	0.816	1.061	1.386	1.886	2.92	4.303	6.965	9.925
3	0.765	0.978	1.25	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	0.741	0.941	1.195	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	0.727	0.925	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	0.718	0.906	1.134	1.44	1.943	2.447	3.143	3.707
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.86	2.306	2.896	3.355
9	0.703	0.883	1.1	1.383	1.883	2.262	2.821	3.25
10	0.7	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	0.694	0.87	1.079	1.35	1.771	2.16	2.65	3.012
14	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	0.69	0.865	1.071	1.337	1.746	2.12	2.583	2.921
17	0.689	0.863	1.069	1.333	1.74	2.11	2.567	2.898
18	0.688	0.862	1.067	1.33	1.734	2.101	2.552	2.878
19	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	0.687	0.86	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.08	2.518	2.831
22	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	0.685	0.858	1.06	1.319	1.14	2.069	2.5	2.807
24	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.06	2.485	2.787
26	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	0.683	0.854	1.055	1.31	1.697	2.042	2.457	2.75
40	0.681	0.851	1.05	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	0.679	0.848	1.046	1.296	1.671	2	2.39	2.66
120	0.677	0.845	1.041	1.289	1.658	1.98	2.358	2.617
$+\infty$	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.96	2.326	2.576

0.0005	jednostranný
0.001	oboustranný

636.619
31.598
12.941
8.61
6.859
5.959
5.405
5.041
4.781
4.587
4.437
4.318
4.221
4.14
4.073
4.015
3.965
3.922
3.883
3.85
3.819
3.792
3.767
3.745
3.72
3.707
3.69
3.674
3.659
3.666
3.551
3.46
3.373
3.291

