MASARYKOVA UNIVERZITA

Z1069 Statistické metody a zpracování dat

Z- test - příklad

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

5. Způsoby interpretace hodnoty testovacího kritéria

5.1 porovnání vypočtené hodnoty s hodnotou kritickou, kterou nalezneme v **tabulkách**

- vypočteme hodnotu testovací statistiky
- v tabulkách nalezneme tzv. kritickou hodnotu testovací charakteristiky pro zvolené *α*
- obě hodnoty porovnáme

Příloha IV. Hodnoty, které náhodná veličina χ^2 překročí s danou pravděpodobností (p)

ν \ p	0,995	0,99	0,975	0,95	0,05	0,025	0,01	0,005
1	0,000	0,000	0,001	0,004	3,8	5,0	6,6	7,9
2	0,010	0,020	0,051	0,103	6,0	7,4	9,2	10,6
3	0,072	0,115	0,216	0,352	7,8	9,4	11,3	12,8
4	0,207	0,297	0,484	0,711	9,5	11,1	13,3	14,9
5	0,412	0,554	0,831	1,145	11,1	12,8	15,1	16,7
6	0,68	0,87	1,24	1,64	12,6	14,4	16,8	18,5
7	0,99	1,24	1,69	2,17	14,1	16,0	18,5	20,3

Hodnocení testovacího kritéria s využitím statistických tabulek

Výrok o platnosti či neplatnosti nulové hypotézy vyslovujeme na základě **porovnání vypočtené hodnoty testovacího kritéria s hodnotou kritickou**:

Mohou nastat dvě situace:

I. Vypočtené kritérium je větší než kritická hodnota

- Jedná se o případ, který jsme očekávali s nepatrnou pravděpodobností *α*
- Takový případ je téměř **nemožný**.
- Testovaná odchylka tedy nemá náhodný charakter.
- Nulovou hypotézu **zamítáme** a rozdíl mezi testovanými charakteristikami je statisticky významný na zvolené hladině *α* .

Hodnocení testovacího kritéria s využitím statistických tabulek

- **II. Vypočtené kritérium je menší než kritická hodnota**
- Jedná se o případ, který jsme očekávali s pravděpodobností 1- *α* – tedy velmi vysokou
- Takový případ můžeme považovat za téměř **jistý**.
- Mezi testovanými charakteristikami není rozdíl.
- Nulovou hypotézu **přijímáme** a rozdíl mezi testovanými charakteristikami není statisticky významný na zvolené hladině *α*.

Příklad Z-testu, oboustranná alternativa

Ve výběru 216 vzorků byl zjišťován obsah rozpuštěných látek:

Průměr: 34,46 g/l

Směrodatná chyba: 0,397 g/l

H_0 průměr se neliší od průměru základního souboru (33,5 g/l)

$$\mu = \mu_0$$

H_1 $\mu \neq \mu_0$

Protože měříme spojitou veličinu a rozsah výběru je velký – můžeme předpokládat normální rozdělení a použít tzv. **Z-testu**:

Testová charakteristika

$$Z = \frac{\text{výběrový průměr} - \text{očekávaný průměr při } H_0}{\text{směrodatná chyba výběrového průměru}} = \frac{34{,}46 - 33{,}5}{0{,}397} = 2{,}418.$$

$$\hat{\sigma}_{\bar{x}} = \frac{\hat{\sigma}}{\sqrt{n}} = \frac{s}{\sqrt{n-1}}$$

Příloha II. Distribuční funkce normálního rozdělení $F(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{z} e^{-\frac{z}{2}} dz$

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
.6	.7258	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7518	.7549
.7	.7580	.7612	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7996	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9430	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9485	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9700	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9762	.9767
2.0	.9773	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.0808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9865	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981

α= 0,05

a tedy:

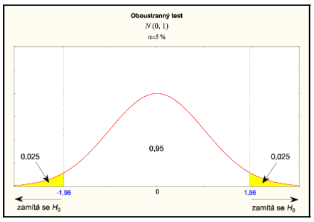
$1-0{,}5\alpha=0{,}9750$

$Z_{1-0{,}5\alpha}$=**1,96**

Nalezneme kritickou hodnotu Z standardizovaného normálního rozdělení odpovídající 95% hladině spolehlivosti – nebo–li 5% hladině významnosti α: $Z_{1-0,5\alpha}$

$Z_{1-0,5\alpha} = 1{,}960$

Protože $Z > Z_{1-0,5\alpha}$ dostáváme na zvolené hladině významnosti významný výsledek – zamítáme H_0 – Průměr získaný ze vzorků se liší od průměru populace



Příklad Z-testu, jednostranná alternativa

Ve výběru 216 vzorků byl zjišťován obsah rozpuštěných látek:

Průměr: 34,46 g/l

Směrodatná chyba: 0,397 g/l

H_0 průměr je stejný jako průměr základního souboru (33,5 g/l)

H_1 průměr je větší $\mu > \mu_0$ $\mu = \mu_0$

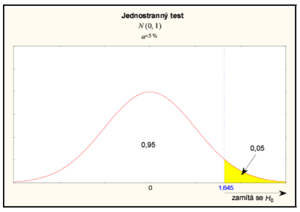
Testová charakteristika Z = 2,418

Kritická hodnota Z pro α = 0,05, tedy $Z_{1-\alpha} = 1{,}645$

Protože $Z > Z_{1-\alpha}$ zamítáme H_0 – Průměr získaný ze vzorků je významně větší než průměr populace na 5 % hladině významnosti

Příklad Z-testu s jednostrannou alternativou

Test H_0 oproti H_1: $\mu > \mu_0$



Test H_0 oproti H_1: $\mu < \mu_0$