TESTOVÁNÍ HYPOTÉZY O STŘEDNÍ HODNOTĚ – KLASICKÝ TEST

$U = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma} \cdot \sqrt{n}$; $U = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s_x} \cdot \sqrt{n}$

Obor přijetí:

oboustranný

$(-u_{1-\alpha/2} < U < u_{1-\alpha/2})$

pravostranný

$U < u_{1-\alpha}$

levostranný

$-u_{1-\alpha} < U$

P-level

oboustranný

2*min(F(U),1-(U))

pravostranný:

1-F(U)

levostranný:

F(U)

α>p-level

->zamítám H_0

α<p-level

->nezamítám H_0

INTERVAL SPOLEHLIVOSTI

oboustranný:

$$\bar{x} - u_{1-\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + u_{1-\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

pravostranný $\mu < \bar{x} + u_{1-\alpha} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

levostranný $\bar{x} - u_{1-\alpha} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu$

Směrodatná odchylka(výběrová)

$$s_x = \sqrt{s_x^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Rozptyl= s^2

Variační koef. $V_x = \frac{s_x}{\bar{x}}$

Spolehlivost testu:

1-α

Síla testu:

1-β

MINIMÁLNÍ ROZSAH VÝBĚRU

$$n \geq \frac{u_{1-\alpha/2}^2 \cdot \sigma^2}{\Delta^2}$$

Δ^2... chyba

2*Δ ...délka intervalu

JEDNOVÝBĚROVÉ TESTY

Testové kritérium:

$T(X) = \frac{s^2}{\sigma^2}(n-1)$

(Test o rozptylu normálního rozdělení)

Používáme rozdělní χ^2 s n-1 stupni volnosti

Test o parametru π alternativního rozdělení

Rozsah výběru: $n > \frac{9}{p(1-p)}$

Testové kritérium: $x_{OBS} = \frac{p - \pi_0}{\sqrt{\pi_0(1-\pi_0)}}\sqrt{n}$

p= x/n

Wilcoxonův test (test mediánu)

oboustranný: T= min (S^+, S^-)

levostranný: T= S^+

pravostranný: T= S^-

V případě n>30

Testové kritérium $T(X) = \frac{S^+ - E(S^+)}{\sqrt{D(S^+)}}$

kde: $E(S^+) = \frac{1}{4}n(n+1)$ $D(S^+) = \frac{1}{24}n(n+1)(2n+1)$

DVOUVÝBĚROVÉ TESTY

Test shody rozptylů (F-test)

Testové kritérium: $T(X,Y) = \frac{\max(s_X^2, s_Y^2)}{\min(s_X^2, s_Y^2)}$

Fischer-Snedecerovo rozdělení s n_1 - 1 stupni volnosti pro čitatel a s n_2-1 stupni volnosti pro jmenovatel.

Aspinové-Welchův test pro střední hodnotu

Testové kritérium:

$$T(X,Y) = \frac{(\bar{X} - \bar{Y}) - (\mu_X - \mu_Y)}{\sqrt{\frac{s_X^2}{n_1} + \frac{s_Y^2}{n_2}}}$$

Počet stupňů volnosti:

$$\nu = \frac{\left(\frac{s_X^2}{n_1} + \frac{s_Y^2}{n_2}\right)^2}{\frac{1}{n_1-1}\left(\frac{s_X^2}{n_1}\right)^2 + \frac{1}{n_2-1}\left(\frac{s_Y^2}{n_2}\right)^2}$$

Test shody středních hodnot

znám rozptyly obou populací

Testové kritérium $T(X,Y) = \frac{(\bar{X} - \bar{Y}) - (\mu_X - \mu_Y)}{\sqrt{\frac{\sigma_X^2}{n_1} + \frac{\sigma_Y^2}{n_2}}}$

Dvouvýběrový t-test

Testové kritérium: $T(X,Y) = \frac{(\bar{X} - \bar{Y}) - (\mu_X - \mu_Y)}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_X^2 + (n_2-1)s_Y^2}{n_1+n_2-2}}\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$

Studentovo rozdělení s (n_1+n_2-2) stupni volnosti.

Mannův-Whitneyův test – shoda 2 mediánů

Testové kritérium: T(X,Y) = min (U_1,U_2)

$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - T_1$, $U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - T_2$

Pro n>30 → aproximace kritéria:

$$T(X,Y) = \frac{\min(U_1, U_2) - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\frac{1}{12}n_1 n_2(n_1 + n_2 + 1)}}$$

Test homogenity 2 populací s Bi rozdělením

Bodový odhad: $p_1 = \frac{x}{n_1}$, $p_2 = \frac{y}{n_2}$

předpoklad pro velikost výběru:

$n_1 > \frac{9}{p_1(1-p_1)}$, $n_2 > \frac{9}{p_2(1-p_2)}$

Testové kritérium:

$$T(X,Y) = \frac{(p_1 - p_2) - (\pi_1 - \pi_2)}{\sqrt{\frac{p_1(1-p_1)}{n_1} + \frac{p_2(1-p_2)}{n_2}}}$$

Analýza kategoriálních dat

Test dobré shody

$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ $E_i = n\pi_i$ rozdělení $\chi^2(v)$, v = k-1

Statistika $\chi^2 > \chi^2_{1-\alpha}(v)$ -> zamítháme H0 p-level = 1 – F0(xobs)

Test nezávislosti v kontingenční tabulce

testové kritérium:

$$\chi^2 = \sum \frac{(pozorované\ \ četnosti - očekávané\ \ četnosti)^2}{očekávané\ \ četnosti}$$

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{s} \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \qquad E_{ij} = \frac{n_{i.} \cdot n_{.j}}{n}$$

F0(xOBS) je hodnota distribuční funkce χ2 rozdělení s (r-1)·(s-1) stupni volnosti

$p - hodnota = 1 - F_0(x_{OBS})$

Měření síly závislosti (v kontingenčních tab)

základem je statistika χ2 (testové kritérium χ2 testu nezávislosti)

koef. kontingence:

$$CC = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + n}}$$

pro obdélníkové kontingenční tabulky (r ≠ s) je však maximální hodnota koeficientu kontingence: $CC_{\max} = \sqrt{\frac{\min(r;s)}{\min(r;s)+1}}$

korigovaný koeg. kontingence: $CC_{cor} = \frac{CC}{CC_{\max}}$

míra intenzity závilosti

koef. Fi $\varphi = \sqrt{\frac{\chi^2}{n}}$

Cramerův koef. $V = \sqrt{\frac{\chi^2}{n \cdot (\min(r;s) - 1)}}$

Čuprovův koef. $C_T = \sqrt{\frac{\frac{\chi^2}{n}}{\sqrt{(r-1)(s-1)}}}$

Kappa koeficient shody

$$\kappa = \frac{\sum_{i=1}^{r} O_{ii} - \sum_{i=1}^{r} E_{ii}}{n - \sum_{i=1}^{r} E_{ii}} = \frac{\sum_{i=1}^{r} O_{ii} - \sum_{i=1}^{r} \frac{n_{i.} \cdot n_{.j}}{n}}{n - \sum_{i=1}^{r} \frac{n_{i.} \cdot n_{.j}}{n}}$$

hodnoty > 0,75 ...výborný souhlas

hodnoty < 0,4 ...nesouhlas

Analýza Dichotomických Proměnných

McNemarův test

testové kritérium

$$\chi^2 = \frac{(b-c)^2}{b+c} \square \chi^2(1)$$

..tento test vhodný pokud (b + c) > 8

Cochranův Q-test

testové kritérium

$$Q = r(r-1)\frac{\sum_{i}^{r}(R_i - \bar{R})^2}{\sum_{j}^{n} C_j(r - C_j)} \square \chi^2(r-1)$$

součin rn' by měl být alespoň 24;

rozdělení χ^2 (k-1)