



# MATEMATICKÁ STATISTIKA I.

2005-04-28

C 10

## VÍCEVÝBĚROVÉ TESTY

### ANALÝZA ROZPTYLU

Celkový rozptyl rozložíme na rozptyly dle náhodnějších jednotlivých vlivů, podle nich jsou jednotlivé údaje roztrženy

Použití - rozhodneme-li se o několika faktorech na zkoumaný statistický znak

Podmínky:

- zkoumaný znak by měl mít normální rozdělení
- rozptyly jednotlivých faktorů jsou shodné
- podmínka vzájemnosti reziduí

Nulová hypotéza:  $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_k$

Alternativní hypotéza:  $H_1$ : alespoň jedna dvojice, která se liší

	1	2	...	j	...	m	$X_{i.}$
1	$X_{11}$	$X_{12}$	...	$X_{1j}$	...	$X_{1m}$	$X_{1.}$
2	$X_{21}$	$X_{22}$	...	$X_{2j}$	...	$X_{2m}$	$X_{2.}$
...	...	...	...	...	...	...	...
i	$X_{i1}$	...	...	$X_{ij}$	...	$X_{im}$	$X_{i.}$
...	...	...	...	...	...	...	...
m	$X_{m1}$	...	...	$X_{mj}$	...	$X_{mm}$	$X_{m.}$
$X_{.j}$	$X_{.1}$	$X_{.2}$	...	$X_{.j}$	...	$X_{.m}$	$X_{..}$

VARIABILITA	SOUČET ČVERCŮ	STUPNĚ VOLNOSTI	ROZPTYL	TESTOVÉ KRITÉRIUM
Hlzi třídami	$S_1 = m \sum_{i=1}^m (\bar{X}_{i.} - \bar{X}_{..})^2$	$m - 1$	$\sigma_1^2 = \frac{S_1}{m - 1}$	
Reziduum	$S_n = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m (X_{ij} - \bar{X}_{i.})^2$	$m(m - 1)$	$\sigma_n^2 = \frac{S_n}{m(m - 1)}$	$F = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_n^2}$
Celková	$S = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m (X_{ij} - \bar{X}_{..})^2$	$mm - 1$		

$$S_1 = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m X_{i.}^2 - c$$

$$c = \frac{X_{..}^2}{m \cdot m}$$

$$F > F_{\alpha}[(m-1); m(m-1)] \Rightarrow H_0$$

$$S_n = S - S_1$$

$$S = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m X_{ij}^2 - c$$





49/7.1

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

$$\alpha = 0,05$$

$$S_1 = \frac{1}{n} \sum X_{i.}^2 - c$$

$$S_H = S - S_1$$

$$S = \sum \sum X_{ij}^2 - c$$

$$c = \frac{X_{.i}^2}{n \cdot n}$$

$$c = \frac{719,1^2}{4 \cdot 5} = 25.855,241$$

$$S_1 = \frac{1}{5} \cdot 129.742,83 - 25.855,241 = 93,325$$

$$S = (32,1^2 + 35,9^2 + 36,6^2 + \dots + 38,6^2) - 25.855,241 = 25.962,84 - 25.855,241 = 107,629$$

$$S_H = 107,629 - 93,325 = 14,304$$

$$S_1^2 = \frac{S_1}{n-1} = \frac{93,325}{(4-1)} = 31,1083$$

$$S_H^2 = \frac{S_H}{n(n-1)} = \frac{14,304}{4(5-1)} = 0,894$$

$$F = \frac{S_1^2}{S_H^2} = \frac{31,1083}{0,894} = 34,797$$

$$F_{0,05(3;16)} = 3,24 \text{ dla tabulki 154/8.1.}$$

$$F > F_{\alpha} \Rightarrow H_0 \text{ ma } \alpha = 0,05$$

Při zamítnutí  $H_0 \Rightarrow$  podrobější informace (výhodnosti):

	Rezy	Ostara	Karla
	36,42	36,78	38,22
Karin	4,02 <sup>x</sup>	4,38 <sup>x</sup>	5,82 <sup>x</sup>
32,4			
Rezy		0,36 <sup>x</sup>	1,8 <sup>x</sup>
36,42			
Ostara			1,44
36,78			

T-metoda:

$$d_{\text{max}} = q_{\alpha; p; m} \cdot \sqrt{\frac{S_H^2}{n}}$$

$$\alpha = 0,05$$

$$m = 4$$

$$p_H = 16$$

Wzrosty  
wynik  
klasy!





$$d_{\text{Lmin}} = 4,05 \cdot \sqrt{\frac{0,894}{5}} = \underline{1,71}$$

Metoda použitelná pouze pro modely vyřazení!

S - metoda:

$$D = \sqrt{(m-1) \cdot s_k^2 \cdot \left( \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right) F_{\alpha}} = \sqrt{(4-1) \cdot 0,894 \cdot \left( \frac{1}{5} + \frac{1}{5} \right) \cdot 3,24} = \underline{1,86}$$

50/7.5

	$n_i$	$x_i$	$x_i^2$	$\bar{x}_i$
I	9	5,21	27,1441	0,578
II	6	4,16	17,3056	0,693
III	7	6,19	38,3161	0,88428
$\Sigma$	22	15,56		

$$c = \frac{15,56^2}{22} = 11,005164$$

$$s_1 = \sum \frac{x_i^2}{n_i} - c = \frac{27,1441}{9} + \frac{17,3056}{6} + \frac{38,3161}{7} - 11,005164 = 0,3688423$$

$$s = \sum \sum x_{ij}^2 - c = 11,5212 - 11,005164 = 0,516036$$

$$s_k = s - s_1 = 0,516036 - 0,3688423 = 0,1471937$$

$$s_1^2 = \frac{s_1}{m-1} = \frac{0,3688423}{3-1} = 0,18442$$

$$s_k^2 = \frac{s_k}{\sum n_i - m} = \frac{0,1471937}{22-1} = 0,007747$$

$$F = \frac{s_1^2}{s_k^2} = \frac{0,18442}{0,007747} = 23,8$$

$$F_{0,05}(2;19) = 3,52 \quad F > F_{\alpha} \Rightarrow \text{H}_0$$

$$|\bar{x}_I - \bar{x}_{II}| = |0,578 - 0,693| = 0,11445$$

$$|\bar{x}_I - \bar{x}_{II}| = D_{I-II} \Rightarrow \text{H}_0$$

$$D_{I-II} = \sqrt{2 \cdot 3,52 \cdot 0,007747 \cdot \left( \frac{1}{9} + \frac{1}{6} \right)} = 0,12308$$

$$|\bar{x}_I - \bar{x}_{III}| = |0,578 - 0,88428| = 0,3054$$

$$|\bar{x}_I - \bar{x}_{III}| = D_{I-III} \Rightarrow \text{H}_0$$

$$D_{I-III} = \sqrt{2 \cdot 3,52 \cdot 0,007747 \cdot \left( \frac{1}{9} + \frac{1}{7} \right)} = 0,11769$$

$$|\bar{x}_{II} - \bar{x}_{III}| = |0,693 - 0,88428| = 0,19095$$

$$|\bar{x}_{II} - \bar{x}_{III}| = D_{II-III} \Rightarrow \text{H}_0$$

$$D_{II-III} = \sqrt{2 \cdot 3,52 \cdot 0,007747 \cdot \left( \frac{1}{6} + \frac{1}{7} \right)} = 0,12992$$