

Téma č. 11: Analýza rozptylu dvojného třídění

Příklad na analýzu rozptylu bez interakcí:

V rámci pedagogicko – psychologického výzkumu bylo sledováno, zda čas potřebný k vyřešení určité úlohy závisí na denní době a hlučnosti okolí. Bylo proto vybráno 12 studentů s přibližně stejnými studijními výsledky a rozděleno do tří skupin. První skupina řešila úlohu ráno, druhá v poledne a třetí večer. V každé skupině vždy jeden student pracoval v tichém prostředí, druhý poslouchal reprodukovanou hudbu, třetí rozhlasovou hru a čtvrtý silný pouliční hluk. Počet minut potřebných k vyřešení úlohy je uveden v tabulce:

	ticho	hudba	hra	hluk
ráno	6	7	8	6
v poledne	8	5	10	5
večer	7	6	12	7

Na hladině významnosti 0,05 testujte hypotézu, zda doba potřebná k vyřešení úlohy nezávisí na denní době a na hlučnosti okolí. V případě zamítnutí nulové hypotézy zjistěte, které dvojice řádků resp. sloupců se liší na hladině významnosti 0,05.

Návod:

Vytvořte nový datový soubor se třemi proměnnými X, A, B a 12 případy. Do proměnné X napište hodnoty 6 7 8 6 8 5 10 5 7 6 12 7, do A napište 1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 a do B 1 2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4. Proměnným X, A, B vytvořte návěští (X – počet minut, A – denní doba, B – hlučnost okolí) a popište, co znamenají jednotlivé varianty proměnných A (1 – ráno, 2 – v poledne) a B (1 – ticho, 2 – hudba, 3 – hra, 4 - hluk).

Získáme tabulku analýzy rozptylu dvojného třídění bez interakcí:

Statistiky – ANOVA – Typ analýzy ANOVA hlavních efektů, Metoda specifikace: Rychlé nastavení – OK, Proměnné – Seznam závislých proměnných X, Kategor. nezáv, prom. (faktory) A, B – OK – Možnosti – Parametrizace – odškrtneme Sigma-omezená, zaškrtneme Bez absolutního členu – OK – Všechny efekty.

Efekt	Jednorozměrné testy významnosti pro X (hlucnost_okoli.sta) Přeparametrizovaný model Dekompozice typu III				
	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
A	3,50000	2	1,75000	1,000000	0,421875
B	32,25000	3	10,75000	6,142857	0,029263
Chyba	10,50000	6	1,75000		

Vidíme, že na hladině významnosti 0,05 je významný faktor B, tj. hlučnost okolí. Provedeme mnohonásobné porovnávání: Návrat do ANOVA Výsledky – Více výsledků – Post-hoc – Efekt B – Tukeyův HSD.

Č. buňky	B	Tukeyův HSD test; proměnná X (hlucnost_okoli.sta) Přibližné pravděpodobnosti pro post hoc testy Chyba: meziskup. PČ = 1,7500, sv = 6,0000			
		{1} 7,0000	{2} 6,0000	{3} 10,000	{4} 6,0000
1	ticho		0,793146	0,112486	0,793146
2	hudba	0,793146		0,038069	1,000000
3	hra	0,112486	0,038069		0,038069
4	hluk	0,793146	1,000000	0,038069	

Na hladině významnosti 0,05 se liší skupiny (2,3) a (3,4).

Příklad na analýzu rozptylu s interakcemi: Velké jezero na severu USA bylo rozděleno na pět oblastí a z každé oblasti byly odebrány tři vzorky vody. U každého vzorku byla provedena dvě opakovaná stanovení obsahu fosforu (v mg/l). Výsledky laboratorních analýz obsahu fosforu jsou uvedeny v tabulce:

	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3
Oblast 1	0,010 0,008	0,009 0,012	0,011 0,006
Oblast 2	0,013 0,017	0,008 0,010	0,012 0,011
Oblast 3	0,009 0,015	0,010 0,014	0,017 0,011
Oblast 4	0,011 0,015	0,008 0,013	0,010 0,014
Oblast 5	0,014 0,006	0,018 0,010	0,005 0,013

Na hladině významnosti 0,05 vyšetřete, zda oblasti a odebrané vzorky mají vliv na koncentraci fosforu ve vodě. Dochází k vzájemnému ovlivňování těchto faktorů?

Návod:

Vytvořte nový datový soubor se třemi proměnnými X, A, B a 30 případy. Do X napište hodnoty obsahu fosforu, proměnná A reprezentuje oblasti 1 – 5 a proměnná B vzorky 1 – 3.

Statistiky – ANOVA – Typ analýzy Vícefaktorová ANOVA. Metoda specifikace: Rychlé nastavení – OK, Proměnné – Seznam závislých proměnných X, Kategor. nezáv, prom. (faktory(A, B – OK – Možnosti – Parametrizace – odškrtneme Sigma-omezená, zaškrtneme Bez absolutního členu – OK – Všechny efekty.

Dostaneme tabulku analýzy rozptylu dvojného třídění s interakcemi.

Jednorozměrné testy významnosti pro X (fosfor_v_jezere.sta Přeparametrizovaný model Dekompozice typu III					
Efekt	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
A	0,000038	4	0,000010	0,726010	0,587787
B	0,000003	2	0,000002	0,131313	0,877940
A*B	0,000077	8	0,000010	0,727904	0,666096
Chyba	0,000198	15	0,000013		

Na hladině významnosti 0,05 se neprokázal vliv faktoru A, B ani interakcí.