

Analýza rozptylu

1. Pět skupin po 4 mužích bylo vystaveno rozličné dietě A1 až A5. Na konci týdne byly vyčísleny kladné a záporné difference hmotnosti mužů po aplikaci týdenní diety. Porovnejte čtyři diety vůči dietě A1, kterou budeme chápat jako dietu kontrolní. Data: kladné a záporné difference hmotnosti mužů A1 až A5. Vypočítejte meziskupinovou, vnitřní a celkovou variabilitu, poměr determinace, proveďte F-test, nakreslete grafy podmíněných průměrů a rozptylů. Řešte na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
Data: kladné a záporné difference hmotnosti mužů A1 až A5.

A1	A2	A3	A4	A5
3	2	4	3	1
-2	0	0	0	-1
0	2	1	-1	-2
-2	1	2	1	-1

[Datový soubor: dieta.txt]

2. Je porovnáván obsah vitamínu C v mg u tří rozličných způsobů přípravy pomerančového džusu. Z každého způsobu přípravy A1 až A3 (faktor A) bylo provedeno pět opakovaných měření obsahu vitamínu. Je obsah vitamínu C závislý na způsobu přípravy? Přináší některý způsob přípravy silně odlehle výsledky od ostatních? Vypočítejte meziskupinovou, vnitřní a celkovou variabilitu, poměr determinace, proveďte F-test, nakreslete grafy podmíněných průměrů a rozptylů. Řešte na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.
Data: Obsah stanoveného vitamínu C [mg] u tří způsobů přípravy džusu A1 až A3.

A1	A2	A3
96	123	76
87	115	78
85	122	79
92	118	77
90	122	80

[Datový soubor: priprava_dzusu.txt]

3. U tří skupin mužů by sledován vliv času na hladinu alkoholu v krvi (faktor A) po vypití pěti skleniček alkoholu. U skupiny A1 byl alkohol v krvi měřen 1 hodinu po požití, u skupiny A2 pak 2 hodiny a u skupiny A3 4 hodiny. Na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ vyšetřete, zda má čas po požití významný vliv na hladinu alkoholu v krvi. Vypočítejte meziskupinovou, vnitřní a celkovou variabilitu, poměr determinace, proveďte F-test, nakreslete grafy podmíněných průměrů a rozptylů.
Data: Obsah alkoholu v krvi [%] v závislosti na čase po požití A1 až A3.

A1	A2	A3
0,11	0,08	0,04
0,10	0,09	0,04
0,09	0,07	0,05
0,09	0,07	0,05
0,10	0,06	0,06
0,12	0,07	
0,11		

[Datový soubor: alkohol.txt]

4. Veterinární věda užívá tři rozličných způsobů léčby chorých králíků A1 až A3. Doba potřebná k jejich uzdravení je pak u každého způsobu ale i u každého králíka, jiná. Na hladině významnosti $\alpha = 0,01$ testujte, zda má způsob léčby (faktor A) významný vliv na dobu k uzdravení králíků. Posuďte, zda existuje statisticky významný rozdíl mezi způsobem léčby A1 a A3. Vypočítejte meziskupinovou, vnitřní a celkovou variabilitu, poměr determinace, proveďte F-test, nakreslete grafy podmíněných průměrů a rozptylů. Data: Počet dní k uzdravení králíků u tří způsobů léčby A1 až A3.

A1	A2	A3
6	9	11
8	8	9
12	7	10
9	6	8
7	9	11
2		9
		12
		14

[Datový soubor: kralici.txt]

5. Průměrné výnosy určité zemědělské plodiny při použití umělého hnojiva A1 až A3 jsou uvedeny v tabulce. Na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ ověřte, zda průměrné výnosy jsou pro tato hnojiva stejné. Stanovte, zda je významný rozdíl mezi hnojivem A1 a A2. Existuje mezi třemi testovanými významně odlišné hnojivo? Vypočítejte meziskupinovou, vnitřní a celkovou variabilitu, poměr determinace, proveďte F-test, nakreslete grafy podmíněných průměrů a rozptylů. Data: Výnos plodiny [q/ha] pro různá hnojiva A1 až A3.

A1	A2	A3
40	76	60
42	75	58
45	82	62
40		64
44		
47		

[Datový soubor: hnojivo.txt]

6. Byla sledována hmotnost (v gramech) strojových součástek vyrobených 4 dělníky, přičemž z produkce každého dělníka bylo náhodně vybráno 5 součástek. Popište závislost hmotnosti součástek mezi jednotlivými dělníky pomocí podmíněných průměrů a podmíněných rozptylů, načrtněte graf podmíněných rozptylů. Proveďte rozklad celkové variability, vypočítejte a interpretujte poměr determinace. Pomocí F-testu pro $\alpha = 0,05$ ověřte, zda je opodstatněný předpoklad, že hmotnost strojové součástky závisí na tom, který dělník ji vyrobil. Výsledek prakticky interpretujte. Data: hmotnost součástek [g] u 4 dělníků A, B, C a D.

A	B	C	D
35,7	38,4	34,9	37,1
37,1	37,2	34,3	35,5
36,7	38,1	34,5	36,5
37,7	36,9	33,7	36,0
35,3	37,2	36,2	33,8

[Datový soubor: hmotnost_delnici.txt.txt]

7. U čtyř odrůd brambor označených A, B, C, D pěstovaných za stejných podmínek se zjišťovala celková hmotnost brambor vyrostlých vždy z jednoho trsu. Výsledky (v kg) jsou uvedeny v následující tabulce:

A	B	C	D
0,9	1,3	1,3	1,1
0,8	1,0	1,5	1,2
0,6	1,3	1,6	1
0,9		1,1	
		1,5	

Vypočítejte meziskupinovou, vnitřní a celkovou variabilitu, poměr determinace, nakreslete grafy podmíněných průměrů a rozptylů. Na hladině významnosti 0,05 testujte hypotézu, že střední hodnota hmotnosti trsu brambor nezávisí na odrůdě.

Data: hmotnost brambor [kg] pro odrůdy A, B, C a D.

[Datový soubor: hmotnost_brambory.txt]

8. Student soukromé vysoké školy Jana Amose Komenského v Praze může cestovat ze svého pražského bydliště do školy třemi různými způsoby: tramvají (A), metrem s následným přestupem na tramvaj (B) a osobním autem (C). Máme k dispozici jeho naměřené časy cestování do školy v době ranní špičky (včetně čekání na příslušný spoj) v minutách:

A	B	C
32	30	40
39	34	37
42	28	31
37	26	39
34	32	38
38		33
34		

Na hladině významnosti 0,05 testujte hypotézu, že doba cestování do práce nezávisí na způsobu dopravy. Vypočítejte meziskupinovou, vnitřní a celkovou variabilitu, poměr determinace, podmíněné průměry a rozptylů. Posuďte, zda existuje statisticky významný rozdíl mezi způsobem cestování tramvají a osobním autem.

Data: doba cestování [min] pro varianty dopravy A, B a C.

[Datový soubor: doprava_cas.txt]

9. Vyšetřete vliv věku řidiče A1 až A3 (faktor A) a množství vypitého alkoholu B1 až B3 (faktor B) na reakční čas řidiče v sekundách, když každé měření bylo 3x opakováno. Na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ vyšetřete, zda oba faktory mají významný vliv na reakční čas řidiče a zda existuje významná interakce

mezi věkem řidiče a vlivem alkoholu. Vezměte první sloupec reakčního času bez alkoholu B1 za kontrolní a porovnejte s ním zbývající dva sloupce B2 a B3. Jsou zde statisticky významné rozdíly?

Data: Reakční čas [s] v závislosti na věku řidiče A1 až A3 a vlivu alkoholu B1 až B3.

věk	alkohol	reakce	věk	alkohol	reakce	věk	alkohol	reakce
A1	B1	0,42	A2	B1	0,47	A3	B1	0,65
A1	B1	0,43	A2	B1	0,46	A3	B1	0,66
A1	B1	0,41	A2	B1	0,46	A3	B1	0,68
A1	B2	0,51	A2	B2	0,62	A3	B2	0,66
A1	B2	0,53	A2	B2	0,63	A3	B2	0,68
A1	B2	0,52	A2	B2	0,62	A3	B2	0,66
A1	B3	0,57	A2	B3	0,73	A3	B3	0,79
A1	B3	0,58	A2	B3	0,73	A3	B3	0,8
A1	B3	0,57	A2	B3	0,72	A3	B3	0,8

[Datový soubor: reakcni_cas.txt]

10. Psycholog vyšetřuje, zda zapomínání u člověka souvisí s jeho inteligenčním kvocientem IQ a zda ovlivní výsledek psychologického testu. Na hladině významnosti $\alpha = 0,05$ testujte, zda hladina inteligenčního kvocientu A1 až A3 (faktor A) a velikost zapomínání B1 až B3 (faktor B) mají významný vliv na výsledek psychologického testu.

Data: Výsledek testu [skóre] u lidí rozličného IQ A1 až A3 a rozličného zapomínání B1 až B3.

IQ	zapomínání	výsledek	IQ	zapomínání	výsledek	IQ	zapomínání	výsledek
A1	B1	15	A2	B1	10	A3	B1	5
A1	B1	14	A2	B1	11	A3	B1	4
A1	B1	16	A2	B1	11	A3	B1	4
A1	B2	20	A2	B2	30	A3	B2	10
A1	B2	21	A2	B2	31	A3	B2	9
A1	B2	22	A2	B2	34	A3	B2	9
A1	B3	15	A2	B3	25	A3	B3	15
A1	B3	13	A2	B3	27	A3	B3	16
A1	B3	14	A2	B3	26	A3	B3	13

[Datový soubor: psychotest.txt]

11. Taxikářská firma se rozhoduje o větším nákupu osobních aut, vhodných pro taxi službu. Vybírá mezi pěti značkami aut, jež jsou srovnatelné co do pořizovací ceny a co do měsíční údržby. Bylo proto testováno několik vozů, dva A1 a A2 (faktor A) od každé značky. Rozhodnutí o nákupu značky B1 až B5 (faktor B) padne až podle spotřeby benzínu, tzn. počtu mil ujetých na 1 galon benzínu. Každé auto bylo testováno 3x. Vyšetřete na hladině významnosti $\alpha = 0,05$, zda jsou oba vozy od dané značky stejné a zda všechny typy aut jsou stejné co do počtu ujetých mil na 1 galon benzínu. Stanovte, zda je významný rozdíl mezi auty různých značek za předpokladu, že v rámci téže značky považujeme auta za stejná. Data: Počet mil na 1 galon benzínu pro dvě auta A1 a A2 a pro pět značek aut B1 až B5.

typ	značka	míle	typ	značka	míle	typ	značka	míle	typ	značka	míle	typ	značka	míle
A1	B1	15,8	A2	B1	18,5	A3	B1	12,3	A4	B1	19,5	A5	B1	16,0
A1	B2	13,9	A2	B2	17,9	A3	B2	14,0	A4	B2	18,7	A5	B2	15,8
A1	B1	15,6	A2	B1	18,0	A3	B1	13,0	A4	B1	17,5	A5	B1	15,7
A1	B2	14,2	A2	B2	18,1	A3	B2	13,1	A4	B2	19,0	A5	B2	15,6
A1	B1	16,0	A2	B1	18,4	A3	B1	12,7	A4	B1	19,1	A5	B1	16,1
A1	B2	13,5	A2	B2	17,4	A3	B2	13,5	A4	B2	18,8	A5	B2	16,3

[Datový soubor: auta_taxi.txt]