

ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ

Αναπλ. Καθ. Στέλιος Ζήμερας

Τμήμα Στατιστικής και Αναλογιστικών –
Χρηματοοικονομικών Μαθηματικών

2020

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - SPSS

The screenshot displays the SPSS interface with the 'Analyze' menu open. The 'Compare Means' option is selected, and a sub-menu is visible with the following options:

- Means...
- One-Sample T Test...
- Independent-Samples T Test...
- Paired-Samples T Test...
- One-Way ANOVA...

The data table in the background shows the following values for the 'TIMES' variable across 30 rows:

Row	TIMES	OMADA
1	7,0	
2	14,0	
3	8,5	
4	16,0	
5	15,0	
6	16,5	
7	10,5	
8	15,0	
9	9,5	
10	13,5	
11	21,0	
12	13,5	
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		

The status bar at the bottom indicates 'PASW Statistics Processor is ready' and the system clock shows 9:18 μμ on 24/11/2020.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - SPSS

PARADEIGMA SPSS.sav [DataSet1] - PASW Statistics Data Editor @

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

1: TIMES 7,0 Visible: 3 of 3 Variables

	TIMES	OMADA	E_TR	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var
1	7,0	1	1																	
2	14,0	1	2																	
3	8,5	1	3																	
4	16,0	2	1																	
5	15,0	2	2																	
6	16,5	2	3																	
7	10,5	3	1																	
8	15,0	3	2																	
9	9,5	3	3																	
10	13,5	4	1																	
11	21,0	4	2																	
12	13,5	4	3																	
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				

One-Way ANOVA

Dependent List: OMADA [OMADA]

Factor: E_TR

One-Way ANOVA: Options

Statistics

- Descriptive
- Fixed and random effects
- Homogeneity of variance test
- Brown-Forsythe
- Welch
- Means plot

Missing Values

- Exclude cases analysis by analysis
- Exclude cases listwise

PASW Statistics Processor is ready

9:19 μμ 24/11/2020

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - SPSS

Descriptives

TIMES

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					1	4			11,750	3,8837	1,9419	5,570	17,930	7,0	16,0
2	4	16,250	3,2016	1,6008	11,156	21,344	14,0	21,0
3	4	12,000	3,6968	1,8484	6,117	17,883	8,5	16,5
Total	12	13,333	3,9100	1,1287	10,849	15,818	7,0	21,0

Test of Homogeneity of Variances

TIMES

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,209	2	9	,815

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - SPSS

ANOVA

TIMES

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	51,167	2	25,583	1,968	,195
Within Groups	117,000	9	13,000		
Total	168,167	11			

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - SPSS

Multiple Comparisons

Dependent Variable:TIMES

	(I) E_TR	(J) E_TR	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	1	2	-4,5000	2,5495	,235	-11,618	2,618
		3	---	-2,500	2,5495	,995	-7,368	6,868
	2	1	4,5000	2,5495	,235	-2,618	11,618
		3	---	4,2500	2,5495	,269	-2,868	11,368
	3	1	,2500	2,5495	,995	-6,868	7,368
		2	---	-4,2500	2,5495	,269	-11,368	2,868
Scheffe	1	2	-4,5000	2,5495	,262	-11,939	2,939
		3	---	-2,500	2,5495	,995	-7,689	7,189
	2	1	4,5000	2,5495	,262	-2,939	11,939
		3	---	4,2500	2,5495	,298	-3,189	11,689
	3	1	,2500	2,5495	,995	-7,189	7,689
		2	---	-4,2500	2,5495	,298	-11,689	3,189
LSD	1	2	-4,5000	2,5495	,111	-10,267	1,267
		3	---	-2,500	2,5495	,924	-6,017	5,517
	2	1	4,5000	2,5495	,111	-1,267	10,267
		3	---	4,2500	2,5495	,130	-1,517	10,017
	3	1	,2500	2,5495	,924	-5,517	6,017
		2	---	-4,2500	2,5495	,130	-10,017	1,517

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - SPSS

PARADEIGMA SPSS.sav [DataSet0] - PASW Statistics Data Editor @

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

1: E_TR 1

	TIMES	OMADA
1	7,0	
2	14,0	
3	8,5	
4	16,0	
5	15,0	
6	16,5	
7	10,5	
8	15,0	
9	9,5	
10	13,5	
11	21,0	
12	13,5	
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		

Visible: 3 of 3 Variables

var var var var var var var var var var var var var var var var

Reports
Descriptive Statistics
Tables
Compare Means
General Linear Model
Generalized Linear Models
Mixed Models
Correlate
Regression
Loglinear
Neural Networks
Classify
Dimension Reduction
Scale
Nonparametric Tests
Forecasting
Survival
Multiple Response
Missing Value Analysis...
Multiple Imputation
Complex Samples
Quality Control
ROC Curve...

Univariate...
Multivariate...
Repeated Measures...
Variance Components...

Data View Variable View

PASW Statistics Processor is ready

EN 8:01 μμ 23/11/2020

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - SPSS

The screenshot displays the SPSS interface with a data table and two dialog boxes. The data table has the following content:

	TIMES	OMADA	E_TR	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var
1	7,0	1	1																
2	14,0	1	2																
3	8,5	1	3																
4	16,0	2	1																
5	15,0	2	2																
6	16,5	2	3																
7	10,5	3	1																
8	15,0	3	2																
9	9,5	3	3																
10	13,5	4	1																
11	21,0	4	2																
12	13,5	4	3																
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			

The 'Univariate' dialog box shows the following settings:

- Dependent Variable: TIMES [TIMES]
- Fixed Factor(s): E_TR, OMADA [OMADA]
- Random Factor(s):
- Covariate(s):
- WLS Weight:

The 'Univariate: Model' dialog box shows the following settings:

- Specify Model: Custom
- Factors & Covariates: E_TR, OMADA
- Model: E_TR, OMADA
- Build Term(s) Type: Interaction
- Sum of squares: Type III
- Include intercept in model: checked

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - SPSS

The screenshot displays the SPSS interface with a data editor window showing a dataset with 30 rows and 19 columns. The first three columns are labeled 'TIMES', 'OMADA', and 'E_TR'. The data is as follows:

	TIMES	OMADA	E_TR	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var
1	7,0	1	1															
2	14,0	1	2															
3	8,5	1	3															
4	16,0	2	1															
5	15,0	2	2															
6	16,5	2	3															
7	10,5	3	1															
8	15,0	3	2															
9	9,5	3	3															
10	13,5	4	1															
11	21,0	4	2															
12	13,5	4	3															
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		

Two dialog boxes are open over the data editor:

- Univariate**:
 - Dependent Variable: TIMES [TIMES]
 - Fixed Factor(s): E_TR, OMADA [OMADA]
 - Random Factor(s):
 - Covariate(s):
 - WLS Weight:
 - Buttons: Model..., Contrasts..., Plots..., Post Hoc..., Save..., Options..., Bootstrap..., OK, Paste, Reset, Cancel, Help
- Univariate: Options**:
 - Estimated Marginal Means:
 - Factor(s) and Factor Interactions: OVERALL, E_TR, OMADA
 - Display Means for: (OVERALL)
 - Compare main effects:
 - Confidence interval adjustment: LSD(none)
 - Display:
 - Descriptive statistics
 - Estimates of effect size
 - Observed power
 - Parameter estimates
 - Contrast coefficient matrix
 - Homogeneity tests
 - Spread vs. level plot
 - Residual plot
 - Lack of fit
 - General estimable function
 - Significance level: .05 Confidence intervals are 95,0%
 - Buttons: Continue, Cancel, Help

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - SPSS

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TIMES

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	136,333 ^a	5	27,267	5,139	,035
Intercept	2133,333	1	2133,333	402,094	,000
E_TR	51,167	2	25,583	4,822	,056
OMADA	85,167	3	28,389	5,351	,039
Error	31,833	6	5,306		
Total	2301,500	12			
Corrected Total	168,167	11			

a. R Squared = ,811 (Adjusted R Squared = ,653)

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - SPSS

Multiple Comparisons

Dependent Variable:TIMES

	(I) E_TR	(J) E_TR	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	1	2	-4,5000	2,5495	,235	-11,618	2,618
		3	---	-.2500	2,5495	,995	-7,368	6,868
	2	1	4,5000	2,5495	,235	-2,618	11,618
		3	---	4,2500	2,5495	,269	-2,868	11,368
	3	1	,2500	2,5495	,995	-6,868	7,368
		2	---	-4,2500	2,5495	,269	-11,368	2,868
Scheffe	1	2	-4,5000	2,5495	,262	-11,939	2,939
		3	---	-.2500	2,5495	,995	-7,689	7,189
	2	1	4,5000	2,5495	,262	-2,939	11,939
		3	---	4,2500	2,5495	,298	-3,189	11,689
	3	1	,2500	2,5495	,995	-7,189	7,689
		2	---	-4,2500	2,5495	,298	-11,689	3,189
LSD	1	2	-4,5000	2,5495	,111	-10,267	1,267
		3	---	-.2500	2,5495	,924	-6,017	5,517
	2	1	4,5000	2,5495	,111	-1,267	10,267
		3	---	4,2500	2,5495	,130	-1,517	10,017
	3	1	,2500	2,5495	,924	-5,517	6,017
		2	---	-4,2500	2,5495	,130	-10,017	1,517

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - SPSS

Parameter Estimates

Dependent Variable:TIMES

Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Intercept	14,667	1,629	9,005	,000	10,681	18,652
[OMADA=1]	-6,167	1,881	-3,279	,017	-10,769	-1,565
[OMADA=2]	-,167	1,881	-,089	,932	-4,769	4,435
[OMADA=3]	-4,333	1,881	-2,304	,061	-8,935	,269
[OMADA=4]	0 ^a	.	.	.	.	.
[E_TR=1]	-,250	1,629	-,153	,883	-4,235	3,735
[E_TR=2]	4,250	1,629	2,609	,040	,265	8,235
[E_TR=3]	0 ^a	.	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - PSPP

*ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ SPSS.sav [DataSet1] — PSPPIRE Επεξεργασία Δεδομένων

Αρχείο Διόρθωση ΠΡοβολή Δεδομένα Μετατροπές **Ανάλυση** Γραφήματα Βοηθήματα Παράθυρα Βοήθεια

Περιγραφικά Στατιστικά
Σύγκριση Μέσων
Μονοπαραγοντική Ανάλυση...
Διμεταβλητή Συσχέτιση...
Κ-Μέσοι Συστάδων...
Παραγοντική Ανάλυση...
Αξιοπιστία...
Παλινδρόμηση
Μη-Παραμετρικά
ROC Καμπύλη...

Μέσοι...
Μονοδειγματικό Τ Τεστ...
Ανεξάρτητων Δειγμάτων Τ Τεστ...
Εξαρτημένων Δειγμάτων Τ Τεστ...
Μονόδρομη ANOVA...

Υπόθεση	TIMES	OMADA	E_TR	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ
1	7,0	1	1											
2	14,0	1	2											
3	8,5	1	3											
4	16,0	2	1											
5	15,0	2	2											
6	16,5	2	3											
7	10,5	3	1											
8	15,0	3	2											
9	9,5	3	3											
10	13,5	4	1											
11	21,0	4	2											
12	13,5	4	3											
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														

Απεικ. Δεδομένων Απεικ. Μεταβλητών

Μη Φίλτρο Μη Στάθμιση Μη Διαίρεση

4:04 μμ 30/11/2020

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - PSPP

*ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ SPSS.sav [DataSet1] — PSPPiRE Επεξεργασία Δεδομένων

Αρχείο Διόρθωση Προβολή Δεδομένα Μετατροπές Ανάλυση Γραφήματα Βοηθήματα Παράθυρα Βοήθεια

Υπόθεση	TIMES	OMADA	E_TR	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ
1	7,0	1	1															
2	14,0	1	2															
3	8,5	1	3															
4	16,0	2	1															
5	15,0	2	2															
6	16,5	2	3															
7	10,5	3	1															
8	15,0	3	2															
9	9,5	3	3															
10	13,5	4	1															
11	21,0	4	2															
12	13,5	4	3															
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		

1 Κατ/σης ANOVA

Εξαρτημένη(ες) Μεταβλητέ(ές):

Παράγοντας:

Στατιστικά

Περιγραφικά

Ομοιογένεια

Post-Hoc...

Συγκρίσεις...

OK

Επικόλληση

Ακύρωση

Επαναφορά

Βοήθεια

Απεκ. Δεδομένων Απεκ. Μεταβλητών

Μη Φίλτρο Μη Στάθμιση Μη Διαίρεση

4:04 μμ 30/11/2020

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - PSPP

*ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ SPSS.sav [DataSet1] — PSPIRE Επεξεργασία Δεδομένων

Αρχείο Διόρθωση Προβολή Δεδομένα Μετατροπές Ανάλυση Γραφήματα Βοηθήματα Παράθυρα Βοήθεια

Υπόθεση	TIMES	OMADA	E_TR	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ
1	7,0	1	1														
2	14,0	1	2														
3	8,5	1	3														
4	16,0	2	1														
5	15,0	2	2														
6	16,5	2	3														
7	10,5	3	1														
8	15,0	3	2														
9	9,5	3	3														
10	13,5	4	1														
11	21,0	4	2														
12	13,5	4	3														
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	

1 Κατ/σης ANOVA

Εξαρτημένη(ες) Μεταβλητέ(ές):
TIMES

Παράγοντας:
OMADA

Στατιστικά
 Περιγραφικά
 Ομοιογένεια

Post-Hoc... Συγκρίσεις...

OK
Επικόλληση
Ακύρωση
Επαναφορά
Βοήθεια

Απεικ. Δεδομένων Απεικ. Μεταβλητών

Μη Φίλτρο Μη Στάθμιση Μη Διαίρεση

4:05 μμ 30/11/2020

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - PSPP

Περιγραφικά

ΟΜΑΔΑ	N	Μέσος Όρος	Τυπ. Απόκλιση	Τυπ. Σφάλμα	95% Διάστημα Εμπιστοσύνης για Μέσο όρο		Ελάχιστο	Μέγιστο
					Κατώτερο Όριο	Ανώτερο Όριο		
TIMES 1	3	9,83	3,69	2,13	7,68	18,99	7,00	14,00
2	3	15,83	3,76	2,14	13,94	17,73	15,00	16,50
3	3	11,67	2,93	1,69	4,39	18,94	9,50	15,00
4	3	16,00	4,33	2,50	5,24	26,76	13,50	21,00
Σύνολο	12	13,33	3,91	1,13	10,85	15,82	7,00	21,00

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - PSPP

Τεστ Ομοιογένειας Διακύμανσης

	Στατιστικό Levene	βθ.ελ.1	βθ.ελ.2	Στ.Σημ.
TIMES	3,21	3	8	,0083

ANOVA

		Άθρ. Τετραγώνων	ΒΕ	ΜΟ Τετραγώνου	F	Στ.Σημ.
TIMES	Μεταξύ Ομάδων	85,17	3	28,39	2,74	,113
	Εντός Ομάδων	83,00	8	10,37		
	Σύνολο	168,17	11			

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - PSPP

*ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ SPSS.sav [DataSet1] — PSPPiRE Επεξεργασία Δεδομένων

Αρχείο Διόρθωση Προβολή Δεδομένα Μετατροπές Ανάλυση Γραφήματα Βοηθήματα Παράθυρα Βοήθεια

Υπόθεση	TIMES	OMADA	E_TR	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ	Μεταβλ
1	7,0	1	1														
2	14,0	1	2														
3	8,5	1	3														
4	16,0	2	1														
5	15,0	2	2														
6	16,5	2	3														
7	10,5	3	1														
8	15,0	3	2														
9	9,5	3	3														
10	13,5	4	1														
11	21,0	4	2														
12	13,5	4	3														
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	

1 Κατ/σης ANOVA

Εξαρτημένη(ες) Μεταβλητέ(ές):
TIMES

Παράγοντας:
OMADA

Στατιστικά
 Περιγραφικά
 Ομοιογένεια

Post-Hoc... Συγκρίσεις... Επανάφορά Βοήθεια

Μονόδρομη ANOVA: Συγκρίσεις

Bonferroni
 Games-Howell
 Fisher's LSD
 Scheffé
 Sidák
 Tukey HSD

Επόμενο Ακύρωση Βοήθεια

Απεικ. Δεδομένων Απεικ. Μεταβλητών
Μη Φίλτρο Μη Στάθμιση Μη Διάρθρωση

4:11 μμ
30/11/2020

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - ΡSPP

Πολλαπλές Συγκρίσεις (TIMES)

	(J) Οικογένεια	(J) Οικογένεια	Διαφορές Μέσου (I - J)	Τυπ. Σφάλμα	Στ.Σημ.	95% Διάστημα Εμπιστοσύνης	
						Κατώτερο Όριο	Ανώτερο Όριο
Games- Howell	1	2	-6,00	2,63	0,242	-19,79	7,79
		3	-1,83	2,63	0,902	-13,18	9,52
		4	-6,17	2,63	0,364	-19,70	7,37
	2	1	6,00	2,63	0,242	-7,79	19,79
		3	4,17	2,63	0,299	-6,44	14,78
		4	-0,17	2,63	1,000	-16,64	16,31
	3	1	1,83	2,63	0,902	-9,52	13,18
		2	-4,17	2,63	0,299	-14,78	6,44
	4	4	-4,33	2,63	0,550	-17,51	8,84
		1	6,17	2,63	0,364	-7,37	19,70
		2	0,17	2,63	1,000	-16,31	16,64
	LSD	1	2	-6,00	2,63	0,052	-12,06	0,06
3			-1,83	2,63	0,505	-7,90	4,23
4			-6,17	2,63	0,047	-12,23	-0,10
2		1	6,00	2,63	0,052	-0,06	12,06
		3	4,17	2,63	0,152	-1,90	10,23
		4	-0,17	2,63	0,951	-6,23	5,90
3		1	1,83	2,63	0,505	-4,23	7,90
		2	-4,17	2,63	0,152	-10,23	1,90
4		4	-4,33	2,63	0,138	-10,40	1,73
		1	6,17	2,63	0,047	0,10	12,23
		2	0,17	2,63	0,951	-5,90	6,23
Scheffé		1	2	-6,00	2,63	0,237	-15,19
	3		-1,83	2,63	0,919	-11,02	7,35
	4		-6,17	2,63	0,219	-15,35	3,02
	2	1	6,00	2,63	0,237	-3,19	15,19
		3	4,17	2,63	0,511	-5,02	13,35
		4	-0,17	2,63	1,000	-9,35	9,02
	3	1	1,83	2,63	0,919	-7,35	11,02
		2	-4,17	2,63	0,511	-13,35	5,02
	4	4	-4,33	2,63	0,480	-13,52	4,85
		1	6,17	2,63	0,219	-3,02	15,35
		2	0,17	2,63	1,000	-9,02	9,35
			3	4,33	2,63	0,480	-4,85	13,52