

Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης

Κυριακή Πασχαλίδου
Αρ. Μητρώου:1547-291

Ιούνιος 2023

Περιεχόμενα

Πίνακες.....	3
Εικόνες	4
Ερώτημα 1 ^ο	5
Ερώτημα 2 ^ο	11
Ερώτημα 3 ^ο	13
Ερώτημα 4 ^ο	15
Ερώτημα 5 ^ο	16
Ερώτημα 6 ^ο	22
Ερώτημα 7 ^ο	23

Πίνακες

Table 1Πίνακας συσχετίσεων των μεταβλητών, Pearson correlation.....	5
Table 2Bayesian Pearson Correlation	8
Table 3Πίνακας διακυμάνσεων και συνδιακυμάνσεων μεταξύ των μεταβλητών	10
Table 4Περίληψη του μοντέλου- sales	11
Table 5Linear regression one variable - ANOVA.....	11
Table 6Coefficients linear regression ove independent variable	12
Table 7Model Summary - Sales	13
Table 8ANOVA model H1.....	13
Table 9Coefficients multivariable linear regression model	14
Table 10Cronbach's reliability test q1-q16.....	15
Table 11Chi-squared test.....	16
Table 12Factor Loadings.....	16
Table 13Factor Loadings (Structure Matrix).....	17
Table 14Factor Characteristics	18
Table 15Factor correlations between the three factors.....	19
Table 16Additional fit indices.....	19
Table 17Residual matrix	19
Table 18ANOVA age grouping	22
Table 19Chi-squared test PCA Analysis	24
Table 20Component Loadings PCA	24
Table 21Component Characteristics - PCA Analysis	25

Εικόνες

Figure 1Pearson correlation οπτικοποιημένα.....	6
Figure 2Pearson'correlation heat map.....	7
Figure 3Correlation matrix.....	9

Ερώτημα 1^ο

Στόχος του πρώτου ερωτήματος είναι ο υπολογισμός των συσχετίσεων μεταξύ του μισθού διευθύνοντος συμβούλου (salary), την ηλικία του, τα έτη που εργάζεται στην εταιρεία, τα έτη που κατέχει τη θέση του διευθύνοντος συμβούλου στην εταιρεία, τις πωλήσεις και τα κέρδη. Μετέπειτα είναι η απεικόνιση των αντίστοιχων διαγραμμάτων για να οπτικοποιήσουμε τις συσχετίσεις αυτές και να κατασκευάσουμε τον πίνακα διακυμάνσεων-συνδιακυμάνσεων για τις παραπάνω μεταβλητές. Έτσι, λοιπόν, αρχίζοντας με τις συσχετίσεις όπως απεικονίζονται στον Table 1. Συγκρίνουμε τις συσχετίσεις μεταξύ των διαφορετικών μεταβλητών και όχι με τις ίδιες μεταβλητές με τον Pearson correlation. Η συσχέτιση μεταξύ της ηλικίας και του μισθού είναι θετική και μάλιστα ισούται με 0.115. Η συσχέτιση μεταξύ της μεταβλητής comten και του μισθού είναι θετική και μάλιστα 0.038. Αυτή τη συσχέτιση όπως λέμε στα μαθηματικά επειδή τείνει να ισούται στο μηδέν θα την λέγαμε ουδέτερη, ούτε αρνητική ή θετική. Η συσχέτιση μεταξύ της μεταβλητής ceoten και μισθού ισούται με 0.143 όπου είναι θετική η συσχέτιση. Η συσχέτιση μεταξύ των πωλήσεων και του μισθού είναι θετική και ίση με 0.380. Η συσχέτιση των κερδών και του μισθού ισούται με 0.394 και είναι θετική. Η συσχέτιση μεταξύ της ηλικίας και της μεταβλητής comten ισούται με 0.479 και είναι θετική. Η συσχέτιση μεταξύ της ηλικίας και της μεταβλητής ceoten είναι θετική και ίση με 0.339. Η συσχέτιση μεταξύ ηλικίας και πωλήσεων είναι θετική και ίση με 0.127. Η συσχέτιση μεταξύ της ηλικίας και των κερδών είναι θετική και ίση με 0.115. Η συσχέτιση της μεταβλητής comten και ceoten είναι θετική και ίση με 0.315. Η συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών comten και πωλήσεων είναι θετική και ίση 0.104. Η συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών comten και κερδών είναι θετική και ίση με 0.144. Η συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών ceoten και πωλήσεων είναι αρνητική και ίση με -0.068. Η συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών ceoten και κερδών είναι αρνητική και ίση με -0.022. Η συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών sales και profits είναι θετική και μάλιστα άρρηκτα συσχετισμένες μιας και που ισούται με 0.798. Δηλαδή έχουν υψηλό δείκτη συσχέτισης.

Table 1 Πίνακας συσχετίσεων των μεταβλητών, Pearson correlation

Pearson's Correlations

Variable		salary	age	comten	ceoten	sales	profits
1. salary	Pearson's r	—					
	p-value	—					
2. age	Pearson's r	0.115	—				
	p-value	0.126	—				
3. comten	Pearson's r	0.038	0.479	—			
	p-value	0.618	< .001	—			
4. ceoten	Pearson's r	0.143	0.339	0.315	—		
	p-value	0.058	< .001	< .001	—		
5. sales	Pearson's r	0.380	0.127	0.104	-0.068	—	
	p-value	< .001	0.092	0.167	0.371	—	
6. profits	Pearson's r	0.394	0.115	0.144	-0.022	0.798	—
	p-value	< .001	0.128	0.056	0.775	< .001	—

Για να οπτικοποιήσουμε τα παραπάνω αποτελέσματα κάναμε διαγράμματα όπως φαίνονται στην Figure 1. Όπως πολύ σωστά παρατηρούμε αξίζει να σημειωθεί ότι η μεταβλητή ceoten και οι μεταβλητές sales

και profits είναι αρνητικά συσχετισμένες και αυτό το καταλαβαίνουμε από την ευθεία που απεικονίζεται να είναι γραμμική με αρνητική κλίση. Όλες οι άλλες γραμμές είναι ευθείες με θετική κλίση.

Correlation plot

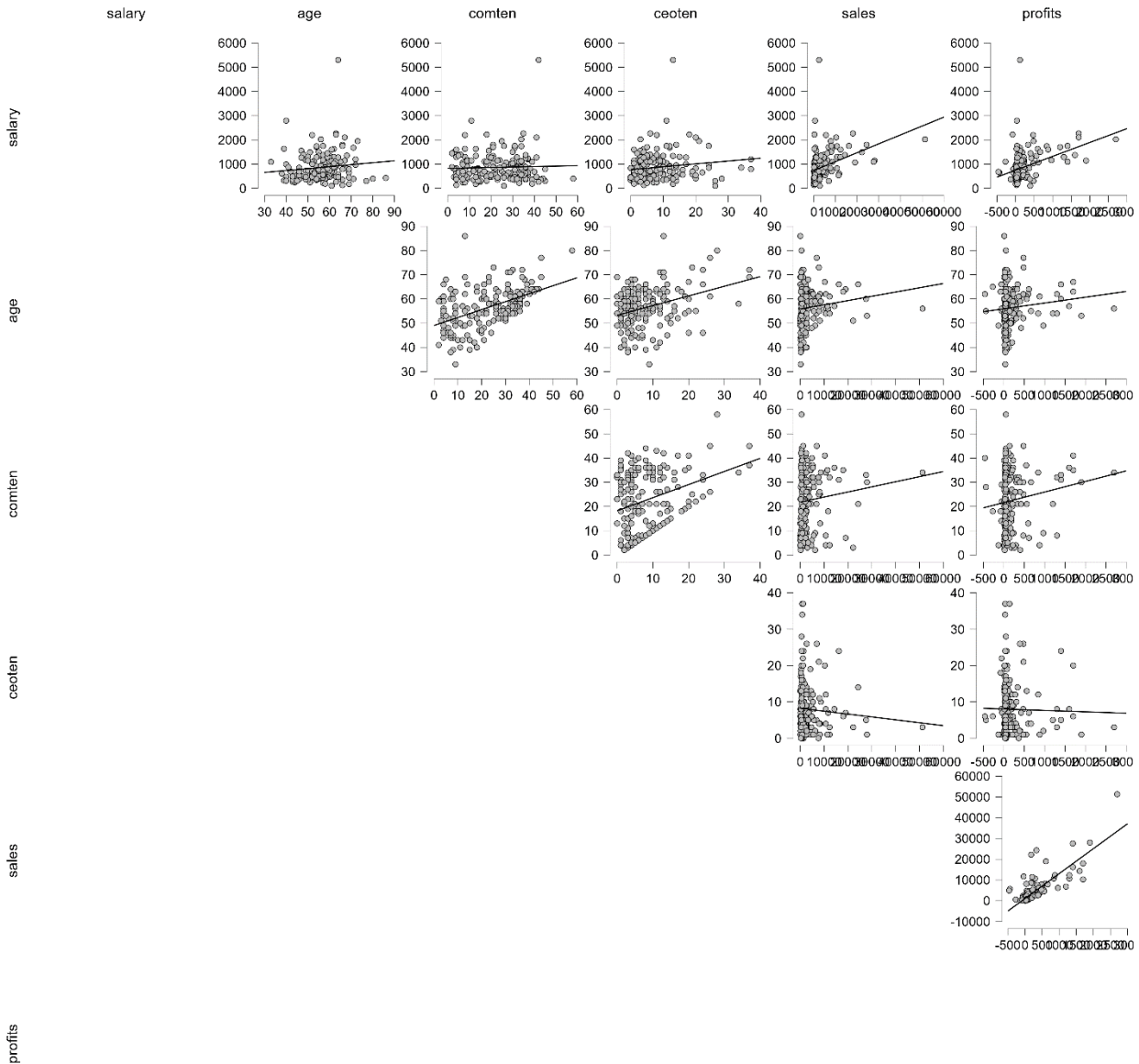


Figure 1 Pearson correlation οπτικοποιημένα

Στην Figure 2 απεικονίζεται heatmap σύμφωνα με τις τιμές που λάβαμε από τον pearson correlation. Όσο πιο σκούρο μπλε απεικονίζεται στον χάρτη τόσο θετικότερη είναι συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών, ενώ όσο πιο μπεζ τόσο πιο αρνητική εμφανίζεται η συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών.

Pearson's r heatmap

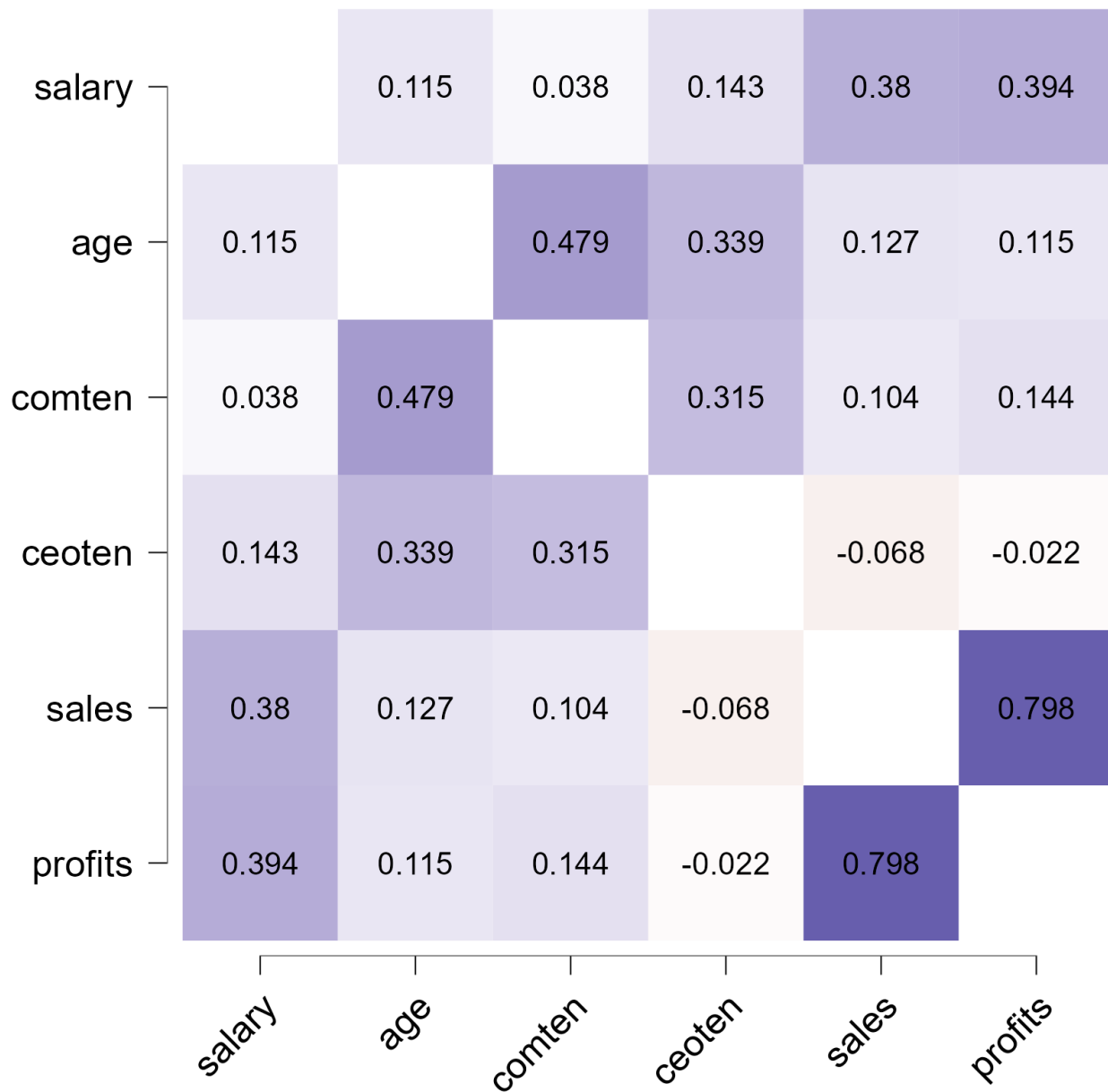


Figure 2 Pearson's correlation heat map

Στον

Table 2 απεικονίζονται τα αποτελέσματα από το Bayesian Pearson Correlation ντετερμινιστικά όπως λέμε στην στατιστική και όχι πιθανοθεωρητικά. Δηλαδή, τα δεδομένα μας ακολουθούν κάποια κατανομή. Μεταξύ των μεταβλητών salary και age ο δείκτης συσχέτισης Pearson ισούται με 0.115 είναι θετικός. Ο παράγοντας Bayes ισούται με 0.300. Μεταξύ των μεταβλητών salary και comten η συσχέτιση Pearson ισούται με 0.038 θετική και πολύ κοντά στο μηδέν. Ο παράγοντας Bayes ισούται με 0.106. Η συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών salary και ceoten ισούται με 0.143 ενώ ο παράγοντας Bayes ισούται με 0.561. Η συσχέτιση της μεταβλητής salary και sales ισούται με 0.380 ενώ ο παράγοντας Bayes ισούται με 0.69357.696. Η συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών salary και profits ισούται με 0.394 είναι μια θετική

συσχέτιση, ενώ ο παράγοντας bayes ισούται με 204178.682. Όσον αφορά τη μεταβλητή age και comten ο συντελεστής συσχέτισης ισούται με 0.479 ενώ ο παράγοντας bayes ισούται με 6.118 επί 10 εις την ογδόη. Η συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών age και ceoten ισούται με 0.339 ενώ ο παράγοντας bayes ισούται με 3575.529. Για τις μεταβλητές age και sales ο συντελεστής συσχέτισης είναι 0.127 ενώ ο παράγοντας bayes ισούται με 0.385. Για τις μεταβλητές age και profits ο συντελεστής συσχέτισης ισούται με 0.115 ενώ ο παράγοντας bayes ισούται με 0.296. Για τις μεταβλητές comten και ceoten ο συντελεστής συσχέτισης Pearson ισούται με 0.315, ενώ ο παράγοντας bayes ισούται με 800.609. Για τις μεταβλητές comten και sales ο συντελεστής συσχέτισης Pearson ισούται με 0.104 ενώ ο παράγοντας bayes ισούται με 0.243. Για τις μεταβλητές comten και profit ο συντελεστής συσχέτισης ισούται με 0.144 ενώ ο παράγοντας bayes ισούται με 0.573. Για τις μεταβλητές ceoten και sales ο συντελεστής συσχέτισης Pearson ισούται με -0.068, ενώ ο παράγοντας bayes ισούται με 0.140. Για τις μεταβλητές ceoten και profits ο συντελεστής συσχέτισης ισούται με -0.022 ενώ ο παράγοντας bayes ισούται με 0.098. Για τις μεταβλητές sales και profits ο συντελεστής συσχέτισης Pearson είναι θετικός άρα θετική συσχέτιση και ίσος με 0.798 ενώ ο παράγοντας bayes ισούται με 1.191×10^{37} εις την 37.

Table 2 Bayesian Pearson Correlation

Bayesian Pearson Correlations

Variable	salary	age	comten	ceoten	sales	profits
1. salary	Pearson's r —					
	BF ₁₀ —					
2. age	Pearson's r 0.115	—				
	BF ₁₀ 0.300	—				
3. comten	Pearson's r 0.038	0.479	—			
	BF ₁₀ 0.106	$6.118 \times 10^{+8}$	—			
4. ceoten	Pearson's r 0.143	0.339	0.315	—		
	BF ₁₀ 0.561	3575.529	800.609	—		
5. sales	Pearson's r 0.380	0.127	0.104	-0.068	—	
	BF ₁₀ 69357.696	0.385	0.243	0.140	—	
6. profits	Pearson's r 0.394	0.115	0.144	-0.022	0.798	—
	BF ₁₀ 204178.682	0.296	0.573	0.098	$1.191 \times 10^{+37}$	—

Στην Figure 3 απεικονίζεται ο πίνακας συσχέτισης. Παρατηρούμε πολύ ορθά ότι όλες οι συσχετίσεις είναι θετικές εκτός από αυτές των μεταβλητών coeten και sales, coeten και profits, όπου είναι αρνητικές σύμφωνα με την γραμμική καμπύλη, ευθεία που απεικονίζεται.

Bayesian Correlation Matrix Plot

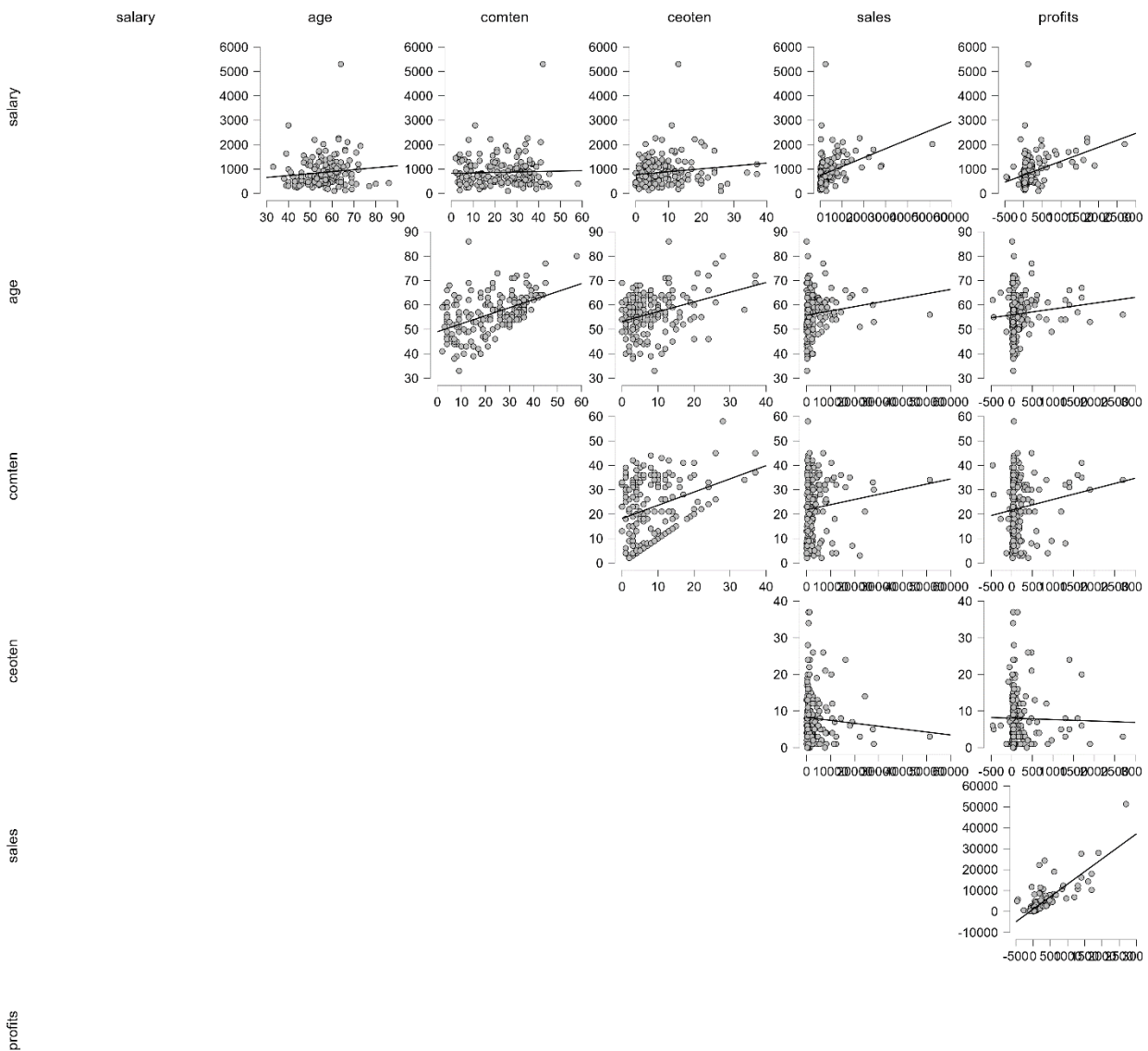


Figure 3 Correlation matrix

Στον Table 3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του πίνακα διακυμάνσεων και συνδιακυμάνσεων με την ανάλυση ANOVA που πραγματοποιήθηκε. Τα τετραγωνικά αθροίσματα είναι 1.288×10^6 με 1 βαθμό ελευθερίας και μέσο τετραγωνικό σφάλμα να ισούται με 1.288×10^6 . Το στατικό F-test ισούται με 4.533 και η p-value ισούται με 0.035. Την τιμή p-value την συγκρίνουμε με το 0.05 για να ορίσουμε αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στα δεδομένα μας. Δηλαδή, το διάστημα εμπιστοσύνης που ορίσαμε

είναι 95%. Αν η τιμή p-value είναι μικρότερη του 0.05 τότε σημαίνει ότι για τα δεδομένα μας υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά και απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση. Αν η p-value είναι μεγαλύτερη από το 0.05 τότε σημαίνει ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στα δεδομένα μας και το στατιστικό τεστ και η μηδενική υπόθεση είναι αποδεκτά. Συνεχίζοντας, για την μεταβλητή comten το τετραγωνικό άθροισμα ισούται με 119644.864, οι βαθμοί ελευθερίας είναι ένας, το μέσο τετράγωνο ισούται με 119644.864, το στατιστικό F ισούται με 0.421 και η p-value ισούται με 0.517. Για την μεταβλητή ceoten το τετραγωνικό άθροισμα ισούται με 1.820×10^6 , οι βαθμοί ελευθερίας ισούται με 1, το μέσο τετράγωνο ισούται με 1.820×10^6 , το στατιστικό F ισούται με 6.405 και η τιμή p-value ισούται με 0.012. Για την μεταβλητή sales το τετραγωνικό άθροισμα ισούται με 931558.385, οι βαθμοί ελευθερίας ισούται με 1, το μέσο τετράγωνο ισούται με 931558.385, το στατιστικό F ισούται με 3.278 και η p-value ισούται με 0.072. Τα residuals δηλαδή τα υπόλοιπα όπως λέμε στην στατιστική, τα σφάλματα δηλαδή, έχουν άθροισμα τετραγώνων 4.859×10^7 με 171 βαθμούς ελευθερίας, και μέσο τετράγωνο να ισούται με 284152.747.

Table 3 Πίνακας διακυμάνσεων και συνδιακυμάνσεων μεταξύ των μεταβλητών

ANCOVA - salary

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
profits	1.288×10^6	1	1.288×10^6	4.533	0.035
college	119644.864	1	119644.864	0.421	0.517
comten	368636.635	1	368636.635	1.297	0.256
ceoten	1.820×10^6	1	1.820×10^6	6.405	0.012
sales	931558.385	1	931558.385	3.278	0.072
Residuals	4.859×10^7	171	284152.747		

Note. Type III Sum of Squares

Ερώτημα 2^ο

Στο δεύτερο ερώτημα στόχος είναι η υλοποίηση ενός μοντέλου γραμμικής παλινδρόμησης. Σε τέτοια μοντέλα είναι σημαντικός ο εντοπισμός των συντελεστών για να υλοποιηθεί και να στηθεί το μοντέλο. Το μοντέλο μας έχει την εξής μορφή.

$$y = box + \varepsilon \quad (1)$$

Στην εξίσωση 1 με y απεικονίζουμε την προβλεπόμενη μεταβλητή της εξαρτημένης μεταβλητής όπου σε αυτή την περίπτωση είναι η μεταβλητή οι πωλήσεις με box απεικονίζουμε το συντελεστής παλινδρόμησης bo της ανεξάρτητης μεταβλητής X όπου σε αυτή την περίπτωση είναι ο μισθός του διευθύνοντα συμβούλου και με ε απεικονίζουμε το σφάλμα μεταξύ της πραγματικής τιμής και της προβλεπόμενης.

Σύμφωνα με τον Table 4 έχουμε τα εξής στατιστικά μέτρα. Για το στατιστικό μοντέλο R έχουμε ότι το μοντέλο H_0 η τιμή του ισούται με 0, για το R^2 ισούται με 0, για το adjusted- R^2 ισούται με 0 ενώ το μέσο τετραγωνικό σφάλμα RMSE ισούται με 6088.654. Για το μοντέλο H_1 το στατιστικό μέτρο R ισούται με 0.380, το R^2 ισούται με 0.145, το adjusted R^2 ισούται με 0.140 ενώ το μέσο τετραγωνικό σφάλμα RMSE ισούται με 5647.429.

Table 4 Περίληψη του μοντέλου- sales

Model Summary - sales

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE
H_0	0.000	0.000	0.000	6088.654
H_1	0.380	0.145	0.140	5647.429

Σύμφωνα με τον Table 5 για το μοντέλο H_1 , το άθροισμα τετραγώνων για το συντελεστή παλινδρόμησης ισούται με $9.433 \times 10^{+8}$, με έναν βαθμό ελευθερίας, μέσο τετράγωνο $9.433 \times 10^{+8}$, το στατιστικό F ισούται με 39.576 και p -value ισούται να είναι μικρότερο του 0.001 όπου το συγκρίνουμε με το 0.05 για να εξετάσουμε αν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά, σε αυτή την περίπτωση αν το μοντέλο μας γίνεται αποδεκτό για προβλέψεις ή όχι. Σε αυτή την περίπτωση είναι αποδεκτό. Το σφάλμα, residual δηλαδή, έχει άθροισμα τετραγώνων ίσο με $5.581 \times 10^{+9}$, με 175 βαθμούς ελευθερίας, και μέσο τετραγώνων $3.189 \times 10^{+7}$. Συνολικά, το άθροισμα έχει άθροισμα τετραγώνων ίσο με $6.525 \times 10^{+9}$ με 176 βαθμούς ελευθερίας.

Table 5 Linear regression one variable - ANOVA

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
H_1	Regression	$9.433 \times 10^{+8}$	1	$9.433 \times 10^{+8}$	29.576	< .001
	Residual	$5.581 \times 10^{+9}$	175	$3.189 \times 10^{+7}$		

ANOVA

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
Total	6.525×10 ⁺⁹	176			

Note. The intercept model is omitted, as no meaningful information can be shown.

Σύμφωνα με Table 6 το H0 έχει ως σταθερά να ισούται με 3529.463 με κανονικό σφάλμα 457.651, το στατιστικό t test ισούται με 7.712 και η p-value ισούται να είναι μικρότερη του 0.05 σε ένα διάστημα εμπιστοσύνης 95%. Το μοντέλο H1 έχει ως σταθερά 118.031 και για συντελεστή έχει το 118.031 με σφάλμα 757.420 και το t -test ισούται με τη σταθερά ίσο με 0.156 και η p-value ισούται με 0.876. Η μεταβλητή salary έχει συντελεστή 3.940 με σφάλμα 0.724, t-test να ισούται με 5.438 και η p-value να ισούται να είναι μικρότερη από το 0.001. Οπότε το μοντέλο μας είναι της μορφής όπως απεικονίζεται στην εξίσωση 2.

$$y = 118.031 + 3.940x + \varepsilon \quad (2)$$

Table 6 Coefficients linear regression over independent variable

Coefficients

Model	Unstandardized	Standard Error	Standardized t	p
H ₀ (Intercept)	3529.463	457.651	7.712	< .001
H ₁ (Intercept)	118.031	757.420	0.156	0.876
salary	3.940	0.724	0.380	5.438 < .001

Ερώτημα 3^ο

Στο ερώτημα αυτό στόχος είναι η υλοποίηση ενός γραμμικού μοντέλου παλινδρόμησης το οποίο είναι όπως λέμε στην στατιστική πολυμεταβλητό, δηλαδή περιέχει περισσότερες από μία μεταβλητές. Αν η p -τιμή είναι μικρότερη από το επίπεδο σημαντικότητας (π.χ., $p < 0,05$), τότε ο ερευνητής μπορεί να συμπεράνει ότι η παρατηρούμενη επίδραση αντανakλά στην πραγματικότητα τα χαρακτηριστικά του πληθυσμού και όχι μόνο δειγματοληπτικό σφάλμα. Ένας ερευνητής μπορεί στη συνέχεια να αναφέρει ότι το αποτέλεσμα επιτυγχάνει στατιστική σημαντικότητα, απορρίπτοντας έτσι την μηδενική υπόθεση.

Σύμφωνα με τον Table 7 για το μοντέλο H_0 το στατιστικό R ισούται με 0, το R^2 ισούται με 0, το adjusted R^2 ισούται με 0 και το RMSE ισούται με 6088.654. Όσον αφορά το μοντέλο H_1 , το R ισούται με 0.804, το R^2 ισούται με 0.647, το adjusted R^2 ισούται με 0.638 και το RMSE ισούται με 3661.790.

Table 7 Model Summary - Sales

Model Summary - sales

Model	R	R ²	Adjusted R ²	RMSE
H_0	0.000	0.000	0.000	6088.654
H_1	0.804	0.647	0.638	3661.790

Σύμφωνα με τον Table 8 το μοντέλο H_1 έχει ως παλινδρόμηση το τετραγωνικά αθροίσματα ίσα με $4.218 \times 10^{+9}$, βαθμούς ελευθερίας 4, το μέσο τετράγωνο ίσο με $1.055 \times 10^{+9}$, το στατιστικό F ίσο με 78.649 και p -value να είναι μικρότερη του 0.001. Το σφάλμα έχει άθροισμα τετραγώνων ίσο με $2.306 \times 10^{+9}$, 172 βαθμούς ελευθερίας, μέσο τετράγωνο $1.341 \times 10^{+7}$, ενώ συνολικά το άθροισμα τετραγώνων ισούται με $6.525 \times 10^{+9}$ με 176 βαθμούς ελευθερίας.

Table 8 ANOVA model H_1

ANOVA

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
H_1	Regression	$4.218 \times 10^{+9}$	4	$1.055 \times 10^{+9}$	78.649	< .001
	Residual	$2.306 \times 10^{+9}$	172	$1.341 \times 10^{+7}$		
	Total	$6.525 \times 10^{+9}$	176			

Note. The intercept model is omitted, as no meaningful information can be shown.

Σύμφωνα με το Table 9 το H_0 μοντέλο έχει ως unstandardized ίσο με 3529.463, standard error ίσο με 457.651. το στατιστικό t -test ισούται με 7.712 και η τιμή p -value ισούται να είναι μικρότερη του 0.001.

Όσον αφορά το μοντέλο H_1 η σταθερά ισούται με 656.844, το standard error ισούται με 705.648, το στατιστικό t -test ισούται με 0.931 και η τιμή p -value ισούται με 0.353. Για τη μεταβλητή salary, η τιμή

του συντελεστή ισούται με 0.937, το σφάλμα ισούται με 0.520 , t-test ισούται με 1.802 και η p-value ισούται με 0.073. Για τη μεταβλητή comten η τιμή του συντελεστή ισούται με 6.652, το σφάλμα ισούται με 24.034, το t-test ισούται με 0.277 ενώ η p-value τιμή ισούται με 0.782. Για την μεταβλητή ceoten η τιμή του συντελεστή ισούται με -58.296, το σφάλμα ισούται με 41.461, το t-test ισούται με -1.406 και η p-value τιμή ισούται με 0.162. Για την μεταβλητή profits η τιμή του συντελεστή ισούται με 11.430, το σφάλμα ισούται με 0.757, το t-test ισούται με 15.096 και η p-value ισούται να είναι μικρότερο του 0.001. Γενικά μιλώντας, το πολύ-μεταβλητό μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης, ισούται να είναι όπως απεικονίζεται στην εξίσωση 3.

$$y = 656.844 + 0.937 * salary + 6.652 * comten + (-58.296) * ceoten + 11.430 * profits + \varepsilon \quad (3)$$

Table 9 Coefficients multivariable linear regression model

Coefficients

Model		Unstandardized	Standard Error	Standardized t	p
H ₀	(Intercept)	3529.463	457.651	7.712	< .001
H ₁	(Intercept)	656.844	705.648	0.931	0.353
	salary	0.937	0.520	0.090	1.802 0.073
	comten	6.652	24.034	0.013	0.277 0.782
	ceoten	-58.296	41.461	-0.068	-1.406 0.162
	profits	11.430	0.757	0.759	15.096 < .001

Ερώτημα 4^ο

Στο τέταρτο ερώτημα στόχος είναι να υπολογιστεί ο δείκτης Cronbach's για τις μεταβλητές q1-q16 οι οποίες είναι μεταβλητές όπου οι τιμές τους είναι από το 0 έως το 5. Τιμές κοντά στο 0 δείχνουν ότι δεν είναι καθόλου ικανοποιημένος ενώ τιμές κοντά στο 5 δείχνουν ότι είναι πολύ ικανοποιημένος.

Σύμφωνα με Table 10 ο συντελεστής Cronbach's α μάς δίνει τιμή 0.544, όπου σύμφωνα με τη στατιστική δεν είναι αποδεκτός όρος οπότε τα ερωτηματολόγια που μας δόθηκαν δεν είναι τόσο αξιόπιστα. Τιμές κοντά στο 0.7 και πάνω από το στατιστικό τεστ του Cronbach μάς λένε ότι τα ερωτηματολόγια είναι αποδεκτά. Ένα 95% κάτω όριο του δείκτη Cronbach είναι 0.438, ενώ ένα 95% άνω όριο του δείκτη Cronbach είναι 0.635.

Table 10 Cronbach's reliability test q1-q16

Unidimensional Reliability

Frequentist Scale Reliability Statistics

Estimate	Cronbach's α
Point estimate	0.544
95% CI lower bound	0.438
95% CI upper bound	0.635

Note. The following items correlated negatively with the scale: q1, q4, q9, q13.

Ερώτημα 5^ο

Σύμφωνα με το Table 11 το στατιστικό chi-squared έχει τιμή ίση με 130.461, 75 βαθμούς ελευθερίας και p-value μικρότερο του 0.001.

Table 11 Chi-squared test

Chi-squared Test

Value	df	p
Model 130.461	75	< .001

Σύμφωνα με Table 12 τα ερωτηματολόγια q6, q11, q7, q15, q8, q12, q16 αντιστοιχούν στον πρώτο παράγοντα με τιμές 0.728, 0.551, 0.512, 0.495, 0.482, 0.447, 0.419. Τα ερωτηματολόγια q10, q14, q3 έχουν τιμές 1.058, 0.509, 0.469, ενώ τα ερωτηματολόγια q9, q1, q13, q4 έχουν τιμές 0.728, 0.727, 0.528, 0.431 αντίστοιχα. Τα ερωτηματολόγια q2 και q5 δεν ανήκουν σε κάποιο παράγοντα ανάλυσης.

Table 12 Factor Loadings

Factor Loadings

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Uniqueness
q6	0.728			0.567
q11	0.551			0.715
q7	0.512			0.666
q15	0.495			0.651
q8	0.482			0.780
q12	0.447			0.735
q16	0.419			0.790
q10		1.058		-0.002
q14		0.509		0.716
q3		0.469		0.664
q9			0.738	0.433
q1			0.727	0.492
q13			0.528	0.662
q4			0.431	0.702

Factor Loadings

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Uniqueness
q2			0.873	
q5			0.866	

Note. Applied rotation method is promax.

Σύμφωνα με Table 13 τα factor loadings είναι τα εξής. Το ερωτηματολόγιο q1 ισούται με 0.661. Το ερωτηματολόγιο q2 δεν ανήκει κάπου. Το ερωτηματολόγιο q3 ισούται με 0.527. Το ερωτηματολόγιο q4 ισούται με 0.505. Το ερωτηματολόγιο q5 δεν ανήκει σε κάποιο από τους παράγοντες γι'αυτό και δεν έχει τιμή. Το ερωτηματολόγιο q6 έχει τιμή ίση με 0.644. Το ερωτηματολόγιο q7 ισούται με 0.543. Το ερωτηματολόγιο q8 ισούται με 0.461. Το ερωτηματολόγιο q9 ισούται με 0.749. Το ερωτηματολόγιο q10 ισούται με 0.987. Το ερωτηματολόγιο q11 ισούται με 0.531. Το ερωτηματολόγιο q12 ισούται με 0.504. Το ερωτηματολόγιο q13 ισούται με 0.569. Το ερωτηματολόγιο q14 ισούται με 0.531. Το ερωτηματολόγιο q14 ισούται με 0.531. Το ερωτηματολόγιο q15 ισούται με 0.574. Το ερωτηματολόγιο q16 ισούται με 0.452.

*Table 13*Factor Loadings (Structure Matrix)

Factor Loadings (Structure Matrix)

	Factor 1	Factor 2	Factor 3
q1			0.661
q2			
q3		0.527	
q4			0.505
q5			
q6	0.644		
q7	0.543		
q8	0.461		
q9			0.749
q10		0.987	
q11	0.531		
q12	0.504		
q13			0.569

Factor Loadings (Structure Matrix)

	Factor 1	Factor 2	Factor 3
q14		0.531	
q15	0.574		
q16	0.452		

Note. Applied rotation method is promax.

Στον Table 14 απεικονίζονται τα χαρακτηριστικά κάθε ένα από τους τρεις παράγοντες που δημιουργήθηκαν. Για τον παράγοντα τον πρώτο η ιδιοτιμή ισούται με 3.800, για τον δεύτερο παράγοντα η ιδιοτιμή ισούται με 1.904, ενώ για τον τρίτο παράγοντα η ιδιοτιμή ισούται με 1.580. Μετέπειτα ο κάθε παράγοντας χωρίζεται σε δύο κατηγορίες, σε unrotated solution και σε rotated solution. Στο unrotated solution το sum sq. loadings για τον πρώτο παράγοντα ισούται με 3.189, για τον δεύτερο 1.379 και για τον τρίτο 1.128, το proportion variable ισούται με 0.199 για τον πρώτο παράγοντα, 0.086 για τον δεύτερο παράγοντα και 0.071 για τον τρίτο παράγοντα. Αθροιστικά, για τον πρώτο παράγοντα το άθροισμα ισούται με 0.199, 0.285 για το δεύτερο παράγοντα και 0.356 για τον τρίτο παράγοντα. Όσον αφορά την κατηγορία rotated solution, το sum sq. loadings ισούται με 2.237 για τον πρώτο παράγοντα, 1.790 για τον δεύτερο παράγοντα και 0.104 για τον τρίτο παράγοντα. Το proportion variable ισούται με 0.140 για τον πρώτο παράγοντα, 0.112 για το δεύτερο παράγοντα και 0.104 για τον τρίτο παράγοντα. Αθροιστικά, έχουμε ότι το άθροισμα ισούται με 0.140 για τον πρώτο παράγοντα, 0.252 για το δεύτερο παράγοντα και 0.356 για τον τρίτο παράγοντα.

Table 14 Factor Characteristics

Factor Characteristics

	Eigenvalues	Unrotated solution			Rotated solution		
		SumSq. Loadings	Proportion var.	Cumulative	SumSq. Loadings	Proportion var.	Cumulative
Factor 1	3.800	3.189	0.199	0.199	2.237	0.140	0.140
Factor 2	1.904	1.379	0.086	0.285	1.790	0.112	0.252
Factor 3	1.580	1.128	0.071	0.356	1.665	0.104	0.356

Σύμφωνα με τον Table 15 για τρεις παράγοντες factor 1, factor 2, factor 3 υπολογίσαμε την συσχέτιση μεταξύ αυτών. Η συσχέτιση μεταξύ των ίδιων παραγόντων προφανώς βγαίνει 1 γιατί υπάρχει άμεση συσχέτιση. Η συσχέτιση μεταξύ των παραγόντων 1 και 2 ισούται με 0.444 θετική στο πρόσημο και αρκετά μεγάλη δηλαδή υπάρχει θετική επίδραση μεταξύ των παραγόντων 1 και 2. Αρνητική είναι η συσχέτιση

μεταξύ των παραγόντων 1 και 3 μιας και που ισούται με -0.350. Αρνητική συσχέτιση μεταξύ των παραγόντων 2 και 3 μιας και που η συσχέτιση ισούται με -0.187.

Table 15 Factor correlations between the three factors

Factor Correlations

	Factor 1	Factor 2	Factor 3
Factor 1	1.000	0.444	-0.350
Factor 2	0.444	1.000	-0.187
Factor 3	-0.350	-0.187	1.000

Σύμφωνα με Table 16 το RMSEA ισούται με 0.064. Ένα 90% διάστημα εμπιστοσύνης όσον αφορά το RMSEA ισούται το διάστημα μεταξύ 0.046 και 0.083. Το SRMR ισούται με 0.050, το TLI ισούται με 0.833, το CFI ισούται με 0.89 και το BIC ισούται με -257.750.

Table 16 Additional fit indices

Additional fit indices

RMSEA	RMSEA 90% confidence	SRMR	TLI	CFI	BIC
0.064	0.046 - 0.083	0.050	0.833	0.897	-257.750

Παρουσιάζεται ο πίνακας με τα τετραγωνικά σφάλματα για κάθε ένα μεταξύ των ερωτηματολογίων όπως απεικονίζεται στον Table 17.

Table 17 Residual matrix

Residual Matrix

	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8	q9	q10	q11	q12	q13	q14	q15	q16
q1	0.49 2	- 0.03 1	0.02 7	- 0.00 1	0.05 2	0.01 3	- 0.03 5	0.01 5	- 0.00 7	0.00 1	0.00 6	- 0.00 2	0.01 9	- 0.03 9	- 0.01 8	0.04 0
q2	- 0.03 1	0.87 3	- 0.01 2	0.01 2	0.01 8	- 0.04 9	0.01 6	0.05 9	- 0.01 7	0.00 1	0.16 5	0.00 7	0.02 0	- 0.01 0	- 0.11 1	- 0.05 4
q3	0.02 7	- 0.01 2	0.66 4	0.02 6	0.00 0	- 0.01 9	- 0.02 9	- 0.08 4	0.00 3	- 0.01 7	0.04 9	- 0.00 4	- 0.05 6	0.03 1	0.06 2	0.00 6

Residual Matrix

	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8	q9	q10	q11	q12	q13	q14	q15	q16
q4	- 0.00 1	0.01 2	0.02 6	0.70 2	- 0.01 6	- 0.07 7	0.06 2	0.01 2	- 0.00 4	0.00 1	0.02 0	- 0.00 8	- 0.00 1	- 0.05 9	0.06 0	- 0.05 8
q5	0.05 2	0.01 8	0.00 0	- 0.01 6	0.86 6	- 0.22 7	0.07 4	0.06 9	0.00 7	0.04 4	0.01 3	0.02 9	- 0.00 1	- 0.15 4	0.04 8	0.10 2
q6	0.01 3	- 0.04 9	- 0.01 9	- 0.07 7	- 0.22 7	0.56 7	0.02 0	0.03 6	0.02 0	0.04 7	- 0.04 2	0.00 0	- 0.04 2	0.07 7	0.03 0	- 0.06 6
q7	- 0.03 5	0.01 6	- 0.02 9	0.06 2	0.07 4	0.02 0	0.66 6	0.05 7	0.02 2	- 0.03 3	- 0.01 4	0.04 9	- 0.01 5	0.03 2	- 0.02 4	- 0.06 1
q8	0.01 5	0.05 9	- 0.08 4	0.01 2	0.06 9	0.03 6	0.05 7	0.78 0	0.01 9	0.02 0	- 0.03 6	- 0.09 4	- 0.00 4	- 0.00 0	0.03 0	- 0.00 8
q9	- 0.00 7	- 0.01 7	0.00 3	- 0.00 4	0.00 7	0.02 0	0.02 2	0.01 9	0.43 3	- 0.01 3	- 0.04 7	- 0.04 6	0.00 9	0.02 9	- 0.01 3	0.04 8
q1	0.00 0	0.00 1	- 0.01 7	0.00 1	0.04 4	0.04 7	- 0.03 3	0.02 0	- 0.01 3	- 0.00 2	0.01 2	- 0.00 0	0.01 9	0.03 4	- 0.03 9	- 0.02 7
q1	0.00 1	0.16 5	0.04 9	0.02 0	0.01 3	- 0.04 2	- 0.01 4	- 0.03 6	- 0.04 7	0.01 2	0.71 5	0.12 5	0.04 4	- 0.10 6	- 0.08 6	- 0.01 4
q1	- 0.00 2	0.00 7	- 0.00 4	- 0.00 8	0.02 9	0.00 0	0.04 9	- 0.09 4	- 0.04 6	- 0.00 0	0.12 5	0.73 5	0.02 6	- 0.03 5	- 0.06 6	- 0.03 8
q1	0.01 3	0.02 0	- 0.05 6	- 0.00 1	- 0.00 1	- 0.04 2	- 0.01 5	- 0.00 4	0.00 9	0.01 9	0.04 4	0.02 6	0.66 2	0.00 4	0.00 2	0.01 7
q1	- 0.03 9	- 0.01 0	0.03 1	- 0.05 9	- 0.15 4	0.07 7	0.03 2	- 0.00 0	0.02 9	0.03 4	- 0.10 6	- 0.03 5	0.00 4	0.71 6	0.01 6	- 0.01 4

Residual Matrix

	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7	q8	q9	q10	q11	q12	q13	q14	q15	q16
q1 5	- 0.01 8	- 0.11 1	0.06 2	0.06 0	0.04 8	0.03 0	- 0.02 4	0.03 0	- 0.01 3	- 0.03 9	- 0.08 6	- 0.06 6	0.00 2	0.01 6	0.65 1	0.20 4
q1 6	0.04 0	- 0.05 4	0.00 6	- 0.05 8	0.10 2	- 0.06 6	- 0.06 1	- 0.00 8	0.04 8	- 0.02 7	- 0.01 4	- 0.03 8	0.01 7	- 0.01 4	0.20 4	0.79 0

Ερώτημα 6^ο

Στόχος του έκτου ερωτήματος είναι ότι για τον 1^ο παράγοντα που θα προκύψει από την παραγοντική ανάλυση, εφαρμόζουμε ανάλυση διακύμανσης ANOVA για να ελέγξουμε στατιστικά σημαντική σχέση με την ηλικιακή ομάδα του διευθύνοντος συμβούλου. Χωρίζουμε την ηλικία σε 4 ομάδες (≤ 52 , 53-57, 58-62, >62). Έτσι, λοιπόν προκύπτουν τα εξής αποτελέσματα.

Σύμφωνα με Table 18 εφαρμόσαμε Ανάλυση διακύμανσης αφού κατηγοριοποιήσαμε την μεταβλητή age σε ≤ 52 , 53-57, 58-62, >62 . Αφού συνέβη αυτό, παίρνουμε τα εξής αποτελέσματα. Το τετραγωνικό άθροισμα ισούται με 395.800, με έναν βαθμό ελευθερίας, και μέσα τετράγωνο 395.800, με F-test να ισούται 5.730 και p-value να ισούται 0.018. Το σφάλμα residual σε αυτή την περίπτωση ισούται με 12087.567, με 175 βαθμούς ελευθερίας, 69.072 μέσα τετραγωνικό και f-test να ισούται 69.072.

Table 18 ANOVA age grouping

ANOVA

ANOVA - age

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p
college	395.800	1	395.800	5.730	0.018
Residuals	12087.567	175	69.072		

Note. Type III Sum of Squares

Ερώτημα 7^ο

Στόχος του 7^{ου} ερωτήματος είναι να εφαρμόσουμε ανάλυση κατά συστάδες για τις μεταβλητές q1-q16 και να ερμηνεύσουμε τα αποτελέσματα. Πρώτα ας μελετήσουμε τι είναι ανάλυση κατά συστάδες. Αυτή η μεθοδολογία θα πραγματοποιηθεί με τη λεγόμενη μέθοδο Principal Components Analysis. Το Principal Component Analysis (PCA) είναι μια μέθοδος μάθησης χωρίς επίβλεψη* που χρησιμοποιεί μοτίβα που υπάρχουν σε δεδομένα υψηλών διαστάσεων (δεδομένα με πολλές ανεξάρτητες μεταβλητές) για να μειώσει την πολυπλοκότητα των δεδομένων διατηρώντας παράλληλα τις περισσότερες πληροφορίες. Επειδή ο πρωταρχικός στόχος του PCA είναι να μειώσει τον αριθμό των μεταβλητών που απαιτούνται για την περιγραφή ενός συνόλου δεδομένων, είναι πιο χρήσιμο όταν υπάρχουν πάρα πολλές μεταβλητές στα δεδομένα για εύκολη εξερεύνηση/οπτικοποίηση. Οι μεταβλητές σε ένα σύνολο δεδομένων μπορεί να παρουσιάζουν πολυσυγγραμμικότητα, που σημαίνει ότι υπάρχει σημαντικός βαθμός συσχέτισης μεταξύ δύο ή περισσότερων μεταβλητών. Αυτό σημαίνει ότι οι τιμές μιας μεταβλητής μπορούν να περιγραφούν από τις τιμές μιας άλλης. Ωστόσο, για πολλά στατιστικά μοντέλα, είναι σημαντικό οι μεταβλητές να είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους (εξ ου και ο κοινός όρος "ανεξάρτητες μεταβλητές"). Οι αναλύσεις γίνονται δύσκολες ή ακόμα και αδύνατες. Τα κύρια στοιχεία που δημιουργούνται από το PCA δεν παρουσιάζουν συγγραμμικότητα. Ένας άλλος τρόπος να το πούμε αυτό είναι ότι καθένα από τα κύρια στοιχεία είναι τελείως ορθογώνια μεταξύ τους (η συσχέτιση τους με άλλα κύρια στοιχεία είναι μηδενική). Όταν τα κύρια στοιχεία χρησιμοποιούνται ως είσοδος στην πολλαπλή παλινδρόμηση, το PCA μπορεί να βοηθήσει στην εξάλειψη προβλημάτων με την υπερπροσαρμογή (πρόβλημα που παρουσιάζεται όταν ένα μοντέλο ταιριάζει πολύ στα δεδομένα του δείγματος και θα έχει κακή απόδοση κατά την πρόβλεψη τιμών από τον μεγαλύτερο πληθυσμό από τον οποίο δειγματοληψία δεδομένων). Αυτό συμβαίνει συχνά επειδή υπάρχουν πάρα πολλές μεταβλητές στα δεδομένα σε σύγκριση με τον αριθμό των παρατηρήσεων. Σε αυτές τις περιπτώσεις, ο θόρυβος (τυχαίο σφάλμα) στα δεδομένα θα έχει πολύ μεγάλο αντίκτυπο στο μοντέλο. Επειδή το PCA μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μείωση του αριθμού των μεταβλητών, μπορεί να βοηθήσει στην αντιμετώπιση προβλημάτων με την υπερπροσαρμογή. Η εκτέλεση PCR απαιτεί την επιλογή μιας εξαρτημένης μεταβλητής. Αυτή η εξαρτημένη μεταβλητή δεν πρέπει επίσης να περιλαμβάνεται στο PCA. Από προεπιλογή, το Prism επιλέγει όλες τις (συνεχείς) μεταβλητές που θα συμπεριληφθούν στο PCA, επομένως δεν υπάρχουν διαθέσιμες μεταβλητές για επιλογή ως εξαρτημένη μεταβλητή για την PCR. Ως αποτέλεσμα, η PCR είναι γκριζαρισμένη. Μόλις αποεπιλεγεί μια μεταβλητή από τη λίστα των μεταβλητών που θα είναι μέρος του PCA, η επιλογή για PCR θα είναι διαθέσιμη. Όταν έχετε αμφιβολίες, τυποποιήστε τα δεδομένα σας. Το κέντρο δεδομένων περιλαμβάνει πρώτα τον προσδιορισμό της μέσης τιμής για κάθε μεταβλητή και, στη συνέχεια, την αφαίρεση αυτής της μέσης τιμής από κάθε τιμή της μεταβλητής. Στο σύνολο δεδομένων που προκύπτει, κάθε μεταβλητή έχει μέσο όρο μηδέν. Σημειώστε ότι το κεντράρισμα από μόνο του δεν αλλάζει την τυπική απόκλιση μιας μεταβλητής. Η τυποποίηση δεδομένων περιλαμβάνει πρώτα το κεντράρισμα (βλ. παραπάνω) των μεταβλητών. Στη συνέχεια, προσδιορίζεται η τυπική απόκλιση για κάθε μεταβλητή και κάθε κεντρική τιμή διαιρείται με την τυπική απόκλιση της μεταβλητής της. Αυτό οδηγεί σε ένα σύνολο δεδομένων για το οποίο κάθε μεταβλητή έχει μέσο όρο μηδέν και τυπική απόκλιση 1 (και επομένως διακύμανση 1). Είναι σπάνιο να εκτελείται PCA σε δεδομένα που δεν είναι ούτε κεντραρισμένα ούτε τυποποιημένα (αν και γίνεται σε μικρό αριθμό κλάδων). Το Prism δεν προσφέρει αυτήν την επιλογή. Το PCA λειτουργεί αναλύοντας τη διακύμανση ενός συνόλου δεδομένων. Οι μεταβλητές με μεγαλύτερες διακυμάνσεις έχουν μεγαλύτερο αντίκτυπο στα αποτελέσματα της PCA. Ωστόσο, οι διαφορές στη διακύμανση μπορεί απλώς να οφείλονται σε διαφορές στις κλίμακες μέτρησης (για παράδειγμα, οι μετρήσεις μήκους σε χιλιοστά θα έχουν μεγαλύτερη διακύμανση από τις μετρήσεις του ίδιου μήκους σε μέτρα λόγω μόνο της

κλίμακας μέτρησης). Σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορεί να είναι σημαντικό να διατηρηθεί η σχέση διακυμάνσεων στο σύνολο δεδομένων, αλλά γενικά συνιστάται η τυποποίηση των δεδομένων (ορίζοντας τη διακύμανση κάθε μεταβλητής ίση με 1, βλέπε παραπάνω).

Σύμφωνα με Table 19 η τιμή του στατιστικού χ τετραγώνου όπως λέμε στην στατιστική ισούται με 195.326. Οι βαθμοί ελευθερίας ισούνται με 75 και η p-value τιμή για ένα διάστημα εμπιστοσύνης 95% ισούται να είναι μικρότερη από 0.001.

Table 19 Chi-squared test PCA Analysis

Chi-squared Test

	Value	df	p
Model	195.326	75	< .001

Όπως παρουσιάζονται στον Table 20 για τρεις συστάδες που δημιουργήθηκαν από την PCA ανάλυση έχουμε ότι για την πρώτη συστάδα η τιμή για το q6 ερωτηματολόγιο κυμαίνεται γύρω στο 0.811, για το q11 κυμαίνεται γύρω στο 0.668, για το q8 ερωτηματολόγιο γύρω στο 0.599, για το q7 ερωτηματολόγιο γύρω στο 0.559, για το q12 ερωτηματολόγιο γύρω στο 0.510, για το q15 γύρω στο 0.505 για το q16 ερωτηματολόγιο γύρω στο 0.463 και για το q2 ερωτηματολόγιο γύρω στο 0.409. Για τη δεύτερη συστάδα το ερωτηματολόγιο q1 συγκεντρώνει τις τιμές του στο 0.814, το q9 στο 0.795, το q13 στο 0.665, το q4 στο 0.559. Για την Τρίτη συστάδα το ερωτηματολόγιο q10 συγκεντρώνει τις τιμές του στο 0.898, το q14 συγκεντρώνει τις τιμές του στο 0.689, το q3 συγκεντρώνει τις τιμές του στο 0.648 και το q5 συγκεντρώνει τις τιμές του στο 0.497.

Table 20 Component Loadings PCA

Component Loadings

	RC1	RC2	RC3	Uniqueness
q6	0.811			0.442
q11	0.668			0.589
q8	0.599			0.660
q7	0.559			0.563
q12	0.510			0.652
q15	0.505			0.584
q16	0.463			0.721
q2	0.409			0.804
q1		0.814		0.346

Component Loadings

	RC1	RC2	RC3	Uniqueness
q9		0.795		0.352
q13		0.665		0.513
q4		0.559		0.568
q10			0.898	0.213
q14			0.689	0.527
q3			0.648	0.466
q5			0.497	0.714

Note. Applied rotation method is promax.

Σύμφωνα με Table 21 η συστάδα η πρώτη έχει ιδιοτιμή ίση με 3.800, η δεύτερη 1.904, ενώ η Τρίτη ίση με 1.580. Το Proportion variance ισούται με 0.237 για την πρώτη συστάδα, 0.119 για τη δεύτερη και 0.099 για την Τρίτη συστάδα. Αθροιστικά στην κατηγορία unrotated solution για την πρώτη συστάδα ισούται με 0.237, για την δεύτερη συστάδα ισούται με 0.356 και για την τρίτη συστάδα ισούται με 0.455. Για την κατηγορία rotated solution έχουμε sum squares loadings για την πρώτη συστάδα ισούται με 2.866, 2.253 για την δεύτερη συστάδα και 2.164 για την Τρίτη συστάδα. Το proportion variance ισούται με 0.179 για την πρώτη συστάδα, 0.141 για την δεύτερη συστάδα και 0.135 για την Τρίτη συστάδα. Αθροιστικά, έχουμε ότι για την πρώτη συστάδα ισούται με 0.179, για την δεύτερη ισούται με 0.320 και για την Τρίτη συστάδα ισούται με 0.455.

Table 21 Component Characteristics - PCA Analysis

Component Characteristics

	Unrotated solution			Rotated solution		
	Eigenvalue	Proportion var.	Cumulative	SumSq. Loadings	Proportion var.	Cumulative
Component 1	3.800	0.237	0.237	2.866	0.179	0.179
Component 2	1.904	0.119	0.356	2.253	0.141	0.320
Component 3	1.580	0.099	0.455	2.164	0.135	0.455