

ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΑ

- Οικονομετρία=Προχωρημένη στατιστική+
Οικονομική

Η οικονομετρία κάνει ποσοτική
ανάλυση και προβλέψεις σε
οικονομικά γεγονότα (κυρίως
μακροοικονομικά)

Δειγματική Μέση τιμή

- Δειγματική μέση τιμή
- $\mu = (1/n)(x_1 + x_2 + \dots + x_n)$
- x_i : τιμές του δείγματος
- n : αριθμός παρατηρήσεων του δείγματος
- μ : δειγματική μέση τιμή

Δειγματική συνδιακύμανση

- $s_{xy} = (1/(n-1))(\sum(x_i - \mu_x)(y_i - \mu_y))$
- μ_x : μέση τιμή των x , μ_y : μέση τιμή των y
- Όταν $x_i = y_i$ λέγεται απλώς διακύμανση συμβολίζεται με s_{xx} η και s^2_x και περιγράφει ενός είδους “μέσης” απόκλιση των τιμών του δείγματος από τη μέση τιμή του δείγματος

Δειγματική συνδιακύμανση 2

- Εναλλακτικά κάνοντας πράξεις στον τύπο έχουμε την εξής περισσότερο βολική μορφή
- $(n-1)s_{xy} = (\sum(x_i - \mu_x)(y_i - \mu_y)) = \sum xy - ((\sum x)(\sum y))/n$
- $(n-1)s_{xx} = (\sum(x_i - \mu_x)^2) = \sum x^2 - ((\sum x)^2)/n$

Δειγματικός συντελεστής συσχέτισης

- $r = (s_{xy}) / (s_x s_y)$
- όπου τα σύμβολα ορίζονται όπως στην προηγούμενη διαφάνεια
- Είναι ένα μέτρο που δείχνει την συσχέτιση δύο τυχαίων μεταβλητών. Παίρνει τιμές από -1 μέχρι 1

Συντελεστής Μπέτα

- $\beta(x \text{ ως προς } y) = r^* (s_x / s_y) = (s_{xy}) / (s_y^2)$
- περιγράφει την «μέση» γραμμική αναλογία δύο τυχαίων μεταβλητών
- $\beta(y \text{ ως προς } x) = r^* (s_y / s_x) = (s_{xy}) / (s_x^2)$

Παράδειγμα 1 εφαρμογής της ευθείας ελάχιστων τετραγώνων

- Ο επόμενος πίνακας δίνει δεδομένα για το ενεργητικό και τα μικτά κέρδη εταιρειών ειδών διατροφής στην Ελλάδα το 1994
- Να υπολογιστή η ευθεία ελάχιστων τετραγώνων $y=bx+a$, όπου y τα μικτά κέρδη και x το μέγεθος ενεργητικού και διαπιστωθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική αναλογία ανάμεσα στο μέγεθος ενεργητικού και τα μικτά κέρδη

Παράδειγμα 2 εφαρμογής της ευθείας ελάχιστων τετραγώνων

Εταιρεία	Ενεργητικό (εκατ)	Μικτά κερδη (εκατ)
Δελτα	80531	21817
Ελ.Β. Ζάχαρης	41066	24254
ΦΑΓΕ	34274	18520
ΕΛΛΙΣ	23283	15780
ΛΟΥΜΙΔΗΣ	20646	21889
ΣΟΓΙΑ ΕΛΛΑΣ	18499	4947
ΝΙΚΑΣ	15445	3394

Παράδειγμα 3 εφαρμογής της ευθείας ελάχιστων τετραγώνων

	X	Y	X ²	Y ²	XY
δισ.	80.531	21.817	6485.242	475.981	1756.945
	41.066	24.254	1686.416	588.257	996.0148
	34.274	18.520	1174.707	342.990	634.7545
	23.283	15.780	542.098	249.008	367.4057
	20.646	21.889	426.257	479.128	451.9203
	18.499	4.947	342.213	24.473	91.51455
	15.445	3.394	238.548	11.519	52.42033
Άθρ οισμ	233.744	110.601	10895.482	2171.357	4350.975

Παράδειγμα 4 εφαρμογής της ευθείας ελάχιστων τετραγώνων

- $b=0.212855$ (βλ τύπους σε προηγούμενες διαφάνειες και ειδικά στην Δειγματική συνδιακύμανση 2)
- $a=8692.4873$ ($\mu_y - b \mu_x = a$)
- $r^2=0.33034$
- Δεδομένου πως ο συντελεστής προσδιορισμού (=συντελεστής συσχέτισης στο τετράγωνο) είναι μόνο 33% (<70%) συμπεραίνουμε πως δεν υπάρχει σημαντική στατιστική αναλογία ανάμεσα στο μέγεθος του ενεργητικού και τα μικτά κέρδη.

Παράδειγμα 5 πρόβλεψης χρονολογικών σειρών

- Ο επόμενος πίνακας δίνει το επιτόκιο στην Αμερική (USA) από το 1990 μέχρι το 1994.
- Κάνετε πρόβλεψη για το 1995 με την τεχνική της ευθείας ελάχιστων τετραγώνων.

Παράδειγμα 6 πρόβλεψης χρονολογικών σειρών

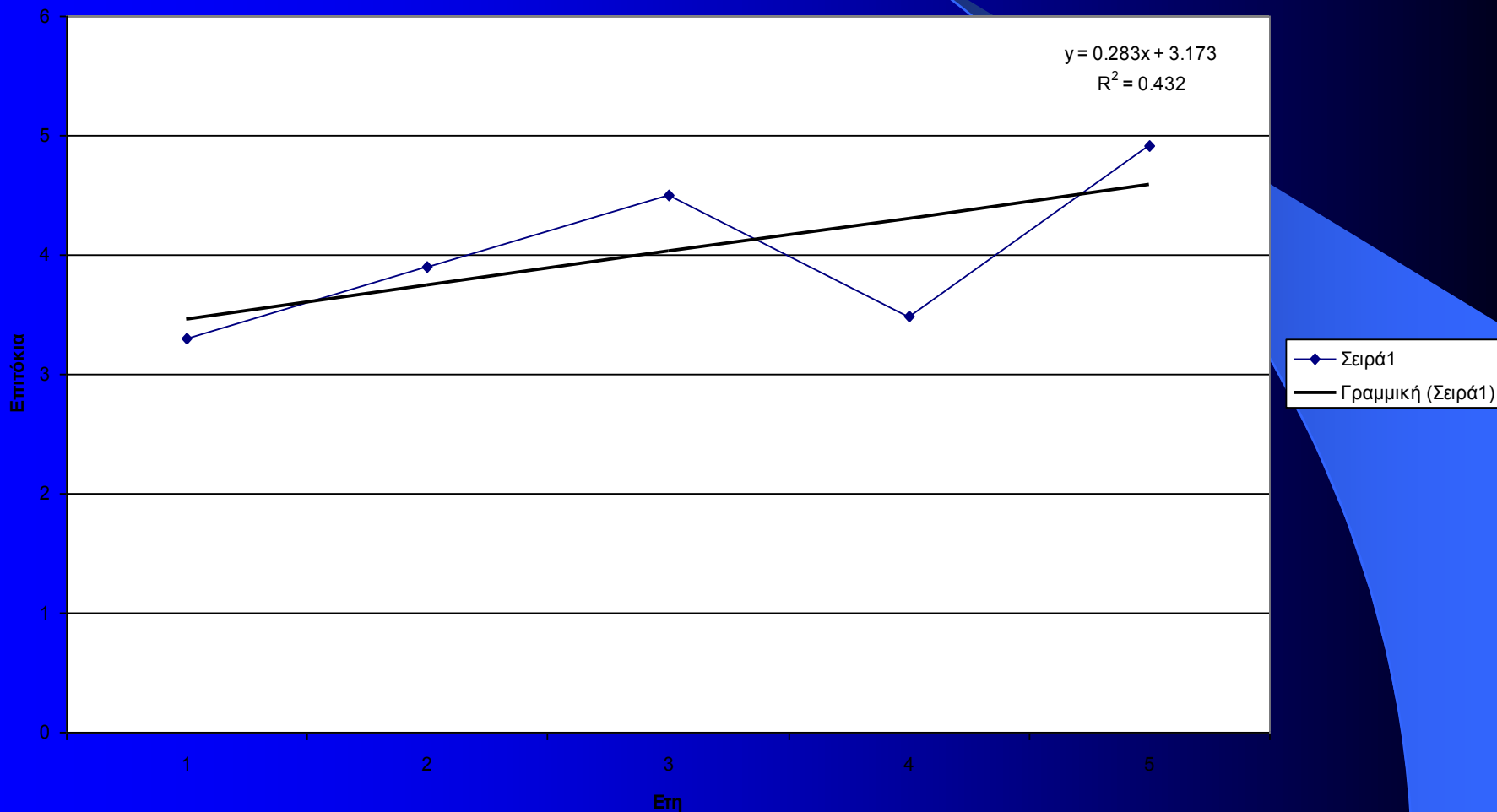
Έτος	Επιτόκιο
1990	3.30
1991	3.90
1992	4.50
1993	3.49
1994	4.92

Παράδειγμα 7 πρόβλεψης χρονολογικών σειρών

- Υπολογίζουμε την ευθεία ελάχιστων τετραγώνων $y=bx+a$ όπου $x=1,2,3,4,5$ τα έτη και $y=3.3, 3.9, 4.5, 3.49, 4.92$ τα επιτόκια. Οι υπολογισμοί είναι όπως στο προηγούμενο παράδειγμα. Η επόμενη διαφάνεια είναι το γράφημα των επιτοκίων και της ευθείας ελάχιστων τετραγώνων που δείχνει την τάση (trend) μεταβολής των επιτόπιων. Οι Υπολογισμοί δίνουν $Y=0.283x+3.173$

Παράδειγμα 8 πρόβλεψης χρονολογικών σειρών

Επιτόκια στην Κνωμμένη Πολιτεία



Παράδειγμα 9 πρόβλεψης χρονολογικών σειρών

- Η πρόβλεψη για το 1995 είναι
- $Y=0.283*6+3.173= 4.87$

Παράδειγμα 10 πρόβλεψης χρονολογικών σειρών

- Το μοντέλο AR(1) ορίζεται από την εξίσωση
- $x_{n+1} = a x_n + \varepsilon_n$

Για τις προβλέψεις χρησιμοποιούμε την σχέση

- $x_{n+1}^* = a x_n$
- Όπου x_n η τελευταία περίοδος πραγματική τιμή και x_{n+1}^* η προβλεπόμενη τιμή της επόμενης περιόδου

Παράδειγμα 11 πρόβλεψης χρονολογικών σειρών

- Για τον υπολογισμό του καλλίτερου a χρησιμοποιούμε την μέθοδο ελάχιστων τετραγώνων. Δηλ υπολογίζουμε το a ως το μπέτα στις δύο σειρές
- (x_1, x_3, x_5, \dots) και (x_2, x_4, x_6, \dots) Στο παράδειγμα μας , στις σειρές
- $(3.3, 4.5)$ και $(3.9, 3.49)$
- Η δύο στήλες προκύπτουν ομαδοποιώντας τις παρατηρήσεις, από το την τελευταία περίοδο προς την πρώτη σε ανεξάρτητα ζεύγη, αφήνοντας απέξω την τελευταία παρατήρηση, της τελευταίας περιόδου. Θεωρούμε εδώ πως τα νούμερα είναι ετήσιες ποσοστιαίες μεταβολές, και όχι επιτόκια, οπότε επιτρέπονται και αρνητικές τιμές.

Παράδειγμα 12 πρόβλεψης χρονολογικών σειρών

- Στον πίνακα

X_{2n+1}	X_{2n}	
3.9	3.3	
3.49	4.5	

- Η ευθεία ελάχιστων τετραγώνων (χωρίς σταθερό όρο) είναι
- $x_{2n+1} = -0.34x_{2n}$ με συντελεστή προσδιορισμού 100%. Ποιο αναλυτικά θα χρειαστεί ο υπολογισμός του πίνακα των X, Y, X^2, Y^2, XY , για Y και X την πρώτη και δεύτερη στήλη.

Παράδειγμα πρόβλεψης χρονολογικών σειρών (συνέχεια)

Y	X	Y ²	X ²	XY	
4.5	3.9	15.21	10.89	12.87	
4.92	3.49	12.18	20.25	15.7	
7.39	7.8	27.3 9	31.1 4	28.5 7	Άθρο ισμα

Παράδειγμα 13 πρόβλεψης χρονολογικών σειρών

- $s_{xy} = -0.246$
- $s^2_x = 0.72$
- $\beta = (-0.246 / 0.72) = -0.34$
- Η πρόβλεψη επομένως για το 1995 είναι
- $x_5 = -0.34 * 4.92 = -1.68$. Δηλ. η ποσοστιαία μεταβολή θα είναι καθοδική κατά 1.68%

Παράδειγμα 14 πρόβλεψης χρονολογικών σειρών

- Στο προηγούμενο παράδειγμα θα κάνουμε την πρόβλεψη για το επιτόκιο το 1995 εφαρμόζοντας το μοντέλο ARMA(1,1)
- $x_{n+1} = x_n - (1-a)\varepsilon_{n-1} + \varepsilon_n$ (εκθετικός κυλιόμενος μέσος)
- Δίνεται $a=0.6$

Παράδειγμα 15 πρόβλεψης χρονολογικών σειρών

Για τις προβλέψεις χρησιμοποιούμε τον τύπο

$$x_{n+1}^* = x_n - (1-a)e_{n-1}$$

- Όπου x_{n+1}^* είναι η πρόβλεψη της επόμενης περιόδου, x_n είναι η πραγματική τιμή της τρέχουσας περιόδου και
- e_{n-1} είναι το σφάλμα πρόβλεψης της προηγούμενης περιόδου Δηλ $e_{n-1} = (x_n - x_n^*)$

Παράδειγμα 16 πρόβλεψης χρονολογικών σειρών

- Η σχέση για τις προβλέψεις παίρνει τις εξής μορφές
- $x_{n+1}^* = x_n - (1-a)(x_n - x_n^*)$ η
- $x_{n+1}^* = ax_n + (1-a)x_n^*$
- Στις ασκήσεις δε θα ζητείται να υπολογιστή το καλλίτερο a , θα δίνεται (Εδώ $a=0.6$)
- Όμως ο υπολογισμός του σφάλματος της προηγούμενης πρόβλεψης απαιτεί υπολογισμό των προβλέψεων από την πρώτη δεδομένη περίοδο.

Παράδειγμα 17 πρόβλεψης χρονολογικών σειρών

- Με τη σειρά κάνουμε τους εξής υπολογισμούς
- $x_2^* = 3.3 - (1-0.6)*0=3.3$
- $x_3^* = 3.9 - (1-0.6)*(3.9-3.3)=3.66$
- $x_4^* = 4.5 - (1-0.6)*(4.5-3.66)=4.16$
- $x_5^* = 3.49 - (1-0.6)*(3.49-4.16)=3.75$
- $x_6^* = 4.92 - (1-0.6)*(4.92-3.75)=4.45$
- Δηλ η πρόβλεψη για το 1995 είναι 4.45

Παράδειγμα 18 εφαρμογής συντελεστή συσχέτισης

- Δίνεται ο επόμενος πίνακας από ετήσιες ποσοστιαίες μεταβολές των χρηματιστηρίων και της μέσης τιμής σπιτιού μικρής οικογένειας στην Αμερική για 11 χρόνια. Υπολογίστε τον συντελεστή συσχέτισης ανάμεσα στις τιμές των ακινήτων και των χρηματιστηρίων. Υπάρχει η δεν υπάρχει σημαντική συσχέτιση?

Παράδειγμα 19 εφαρμογής συντελεστή συσχέτισης

Έτος	Δείκτης S&P500 Αμερική % μεταβολή	Μέση τιμή οικογενειακού σπιτιού % μεταβολή
1974	-29.7	10.5
1975	31.5	9.5
1976	19.1	12.5
1977	-11.5	10.41
1978	1.1	14.1
1979	12.3	12.9
1980	25.8	2.7
1981	-9.7	6.6
1982	14.8	0.5
1983	17.3	8.6
1984	1.4	6.1

Παράδειγμα 20 εφαρμογής συντελεστή συσχέτισης

- Για τον υπολογισμό του συντελεστή συσχέτισης σύμφωνα με το τυπολόγιο υπολογίζουμε την στήλη και τα αθροίσματα των τιμών, των τετραγώνων και των γινομένων των δειγμάτων όπως στην επόμενη διαφάνεια

Παράδειγμα 21 εφαρμογής συντελεστή συσχέτισης

X	Y	X ²	Y ²	XY	
-29.7	10.5	882.09	110.25	-311.85	
31.5	9.5	992.25	90.25	299.25	
19.1	12.5	364.81	156.25	238.75	
-11.5	10.41	132.25	108.36	-119.71	
1.1	14.1	1.21	198.81	15.51	
12.3	12.9	151.29	166.41	158.67	
25.8	2.7	665.64	7.29	69.66	
-9.7	6.6	94.09	43.56	-64.02	
14.8	0.5	219.04	0.25	7.4	
17.3	8.6	299.29	73.96	148.78	
1.4	6.1	1.96	37.21	8.54	
72.4	94.41	3803.92	992.6	450.97	Αθροίσματ α

Παράδειγμα 22 εφαρμογής συντελεστή συσχέτισης

- Με βάσει το τυπολόγιο υπολογίζουμε τα
- $s_{xy} = (1/(11-1))*(450.97-(72.4*94.41)/11) =$
- -17.04
- $s^2_x = (1/(11-1))*(3803.92-(72.4*72.4)/11) =$
332.73
- $s^2_y = (1/(11-1))*(992.6-(94.41*94.41)/11) =$
18.23

Παράδειγμα 23 εφαρμογής συντελεστή συσχέτισης

- Τέλος υπολογίζουμε τον συντελεστή συσχέτισης από
- $r = (s_{xy}) / (s_x s_y)$
- $r = (-17.04) / (332.73^{0.5} * 18.23^{0.5}) = -0.218$
- Το ίδιο θα μπορούσατε να βρείτε και με το excel με την συνάρτηση correl.
- Συμπεραίνουμε πως υπάρχει μικρή συσχέτιση (απολύτως < 50%) και αρνητική (αντίρροπη). Δηλ. όταν ανεβαίνουν οι τιμές των μετοχών κατεβαίνουν οι τιμές των ακινήτων και αντίστροφα

Παράδειγμα 24 εφαρμογής διακύμανσης και τυπικής απόκλισης

- Ο επόμενος πίνακας δείχνει τα ποσοστά της ανεργίας στην Ευρώπη των 12, στις Ενωμένες Πολιτείες, Αμερικής και την Ιαπωνία από το 1983, μέχρι το 1993.
- Υπολογίστε ποια οικονομία έχει την μεγαλύτερη και μικρότερη κατά μέση τιμή ανεργία, για τα 11 αυτά χρόνια και ποια την μεγαλύτερη και μικρότερη τυπική απόκλιση αυτής της τιμής.

Παράδειγμα 25 εφαρμογής διακύμανσης και τυπικής απόκλισης

Έτος	Ευρώπη των 12	Αμερική	Ιαπωνία
1983	9.9	9.6	2.7
1984	10.5	7.5	2.7
1985	10.8	7.2	2.6
1986	10.7	7.0	2.8
1987	10.5	6.2	2.9
1988	9.8	5.5	2.5
1999	8.9	5.3	2.2
1990	8.3	5.5	2.1
1991	8.8	6.7	2.1
1992	9.6	7.4	2.2
1993	10.7	6.8	2.5

Παράδειγμα 26 εφαρμογής διακύμανσης και τυπικής απόκλισης

- Όπως στο παράδειγμα 21 υπολογίζουμε τον πίνακα των X, Y, Z, X^2, Y^2, Z^2 και των αθροισμάτων τους. Κατόπιν υπολογίζουμε τα S_x, S_y, S_z δηλ. τις δειγματικές τυπικές αποκλίσεις και τις μέσες τιμές. Το ίδιο μπορείτε να κάνετε και στο excel με την συνάρτηση STDEV.

Παράδειγμα 27 εφαρμογής διακύμανσης και τυπικής απόκλισης

- Τα αποτελέσματα είναι
- Μέση τιμή ανεργίας στην Ευρώπη=9.86
- Τυπική απόκλιση =0.87
- Μέση τιμή ανεργίας στην Αμερική=6.79
- Τυπική απόκλιση =1.22
- Μέση τιμή ανεργίας στην Ιαπωνία=2.48
- Τυπική απόκλιση =0.28

Παράδειγμα 28 εφαρμογής διακύμανσης και τυπικής απόκλισης

- Συμπεραίνουμε πως την μεγαλύτερη μέση ανεργία είχε η Ευρώπη και την μεγαλύτερη τυπική απόκλιση (δηλ. συν η πλην στην μέση τιμή) η Αμερική.
- Ενώ την μικρότερη μέση ανεργία είχε η Ιαπωνία και την μικρότερη τυπική απόκλιση (δηλ. συν η πλην στην μέση τιμή) πάλι η Ιαπωνία.

Παράδειγμα 29 εφαρμογής του δείκτη μπέτα

- Στον επόμενο πίνακα δίνονται οι ετήσιες ποσοστιαίες μεταβολές χαρακτηριστικών χρηματιστηρίων σε τρεις ηπείρους Αμερική, Ευρώπη και Ιαπωνία, για 11 χρόνια από το 1980, μέχρι το 1990. Τέλος στην τέταρτη στήλη δίνονται η μέσες ετήσιες ποσοστιαίες μεταβολές και στις τρεις ηπείρους για κάθε χρόνο.

Παράδειγμα 30 εφαρμογής του δείκτη μπέτα

Έτος	Δείκτης S&P500 Αμερική	Δείκτης DAX Γερμανία	Δείκτης Nikkei225 Ιαπωνία	Παγκόσμια Οικονομία
1980	25.8	-3.4	7.5	9.96
1981	-9.7	2.0	8.8	0.36
1982	14.8	12.7	4.4	10.63
1983	17.3	40.0	23.4	26.9
1984	1.4	6.1	16.7	8.06
1985	26.3	66.4	13.3	35.33
1986	14.6	4.8	43.9	21.1
1987	2.0	-30.2	14.6	-4.53
1988	12.4	32.8	39.9	28.36
1989	27.3	34.8	29.0	30.36
1990	-6.6	-21.9	-38.7	-22.4

Παράδειγμα 31 εφαρμογής του δείκτη μπέτα

- Ας ορίσουμε ως μέτρο ελαστικότητας κάθε οικονομίας ως προς την παγκόσμια, τον συντελεστή μπέτα της στήλης της οικονομίας της ηπείρου ως προς την παγκόσμια στήλη. Η ελαστικότητα είναι αμυντική αν είναι απολύτως μικρότερη του 1 και επιθετική αν είναι απολύτως $>$ του 1. Βρείτε ποιες από τις τρεις οικονομίες είναι επιθετικές και ποιες αμυντικές.

Παράδειγμα 32 εφαρμογής του δείκτη μπέτα

- Έστω X, Y, Z οι στήλες των τριών ηπείρων (Αμερική, Ευρώπη, Ιαπωνία) και Ω η παγκόσμια. Υπολογίζουμε όπως στο παράδειγμα 21 τον πίνακα των $X, Y, Z, X^2, Y^2, Z^2, \Omega^2, X\Omega, Y\Omega, Z\Omega$. Μετά υπολογίζουμε κατά το τυπολόγιο τα
- $S_x, S_y, S_z, S_\omega, S_{x\omega}, S_{y\omega}, S_{z\omega}$. Τέλος υπολογίζουμε τα $B(x \text{ ως προς } \omega) = (s_{x\omega}) / (s^2_x)$
- $B(y \text{ ως προς } \omega) = (s_{y\omega}) / (s^2_y)$
- $B(z \text{ ως προς } \omega) = (s_{z\omega}) / (s^2_z)$

Παράδειγμα 33 εφαρμογής του δείκτη μπέτα

- Το ίδιο μπορείτε να βρείτε και με το excel με την συνάρτηση Linest.
- Τα αποτελέσματα του υπολογισμού είναι
- $B(x \text{ ως προς } \omega)\text{Αμερικής}=0.69$
- $B(y \text{ ως προς } \omega)\text{Ευρώπης}=1.44$
- $B(x \text{ ως προς } \omega)\text{Ιαπωνίας}=1.03$
- Συμπεραίνουμε πως οι επιθετικές οικονομίες είναι της Γερμανίας και Ιαπωνίας και η αμυντική της Αμερικής.

Παράδειγμα 34 εφαρμογής πρόβλεψης χρονολογικών σειρών

- Στον πίνακα του παραδείγματος 30 υπολογίστε με την μέθοδο του εκθετικού κυλιόμενου μέσου (ARMA(1,1)) πρόβλεψη για την ετήσια ποσοστιαία μεταβολή της παγκόσμιας στήλης το έτος 1991. Δίνεται ότι $\alpha=0.5$.
- Σύμφωνα με τους τύπους του παραδείγματος 16 για αυτό το μοντέλο χρονολογικής σειράς, η προβλεπόμενη τιμή για το έτος $n+1$, x_{n+1}^* δίνεται από την προβλεπόμενη x_n^* για το έτος n και την πραγματική τιμή x_n για το έτος n σύμφωνα με τις σχέσεις
- $x_{n+1}^* = x_n - (1-\alpha)(x_n - x_n^*)$ η
- $x_{n+1}^* = \alpha x_n + (1-\alpha) x_n^*$

Παράδειγμα 35 εφαρμογής πρόβλεψης χρονολογικών σειρών

- Για το πρώτο έτος που δεν έχει προηγουμένα θέτουμε ως προβλεπόμενη τιμή την ίδια με την πραγματική. Έτσι κάνουμε του επόμενους υπολογισμούς.
- $x_2^* = 0.5*9.96+0.5*9.96=9.96$
- $x_3^* = 0.5*0.36+0.5*9.96=5.16$
- $x_4^* = 0.5*10.63+0.5*5.16=7.89$
- $x_5^* = 0.5*26.9+0.5*7.89=17.39$
- $x_6^* = 0.5*8.06+0.5*17.39=12.72$
- $x_7^* = 0.5*35.33+0.5*12.72=24.02$
- $x_8^* = 0.5*21.1+0.5*24.02=22.56$
- $x_9^* = 0.5*(-4.53)+0.5*22.56=9.01$
- $x_{10}^* = 0.5*28.36+0.5*9.01=18.68$
- $x_{11}^* = 0.5*30.36+0.5*18.68=49.04$
- $x_{12}^* = 0.5*(-22.04)+0.5*49.04=13.5$
- Δηλ η πρόβλεψη για το 1991 είναι 13.5% άνοδος.

Παράδειγμα 36 εφαρμογής πρόβλεψης χρονολογικών σειρών

- Επίσης στον πίνακα του παραδείγματος 30 να υπολογιστή το μπετα της 4^{ης} στήλης του πίνακα. Χωρίστε την 4^η στήλη σε δυο με τον κανόνα 1980,1982,1984,1986, 1988 και 1981,1983,1985,1987 ,1989 Μετά υπολογίστε την πρόβλεψη για το 1991, πολλαπλασιάζοντας την τιμή του 1990, με αυτό το μπέτα.

Παράδειγμα 37 εφαρμογής πρόβλεψης χρονολογικών σειρών

- Ομαδοποιούμε τις παρατηρήσεις του δείγματος σε ανεξάρτητα ζεύγη, από το τέλος, προς την αρχή, και τα τοποθετούμε σε δύο στήλες, όπως στον επόμενο πίνακα αφήνοντας απέξω την τελευταία παρατήρηση.

Έτος	Παρατήρηση	Έτος	Παρατήρηση
1989	30.4	1988	28.4
1987	-4.53	1986	21.1
1985	35.3	1984	8.06
1983	26.9	1982	10.6
1981	0.36	1980	9.96

Παράδειγμα 38 εφαρμογής πρόβλεψης χρονολογικών σειρών

- Τέλος βρίσκουμε το μπέτα ανάμεσα στην 2η και τέταρτη στήλη. Αυτό το μπέτα, υπολογίζει το ζητούμενο β του μοντέλου. Δηλ. υπολογίζουμε τον πίνακα των, X, Y, X^2, Y^2, XY , για Y και X την δεύτερη και τέταρτη στήλη.

Y	X	Y ²	X ²	XY	
30.4	28.4	924..16	806.56	863.36	
-4.53	21.1	20.52	445.21	-95.58	
35.3	8.06	1246..09	64.96	284..14	
26.9	10.6	723.61	112.36	3.58	
0.36	9.96	0..12	99.20	3.58	
88.43	78.12	2914..51	1528.29	1341.02	Άθροισμα

Παράδειγμα 39 εφαρμογής πρόβλεψης χρονολογικών σειρών

- Από τον προηγούμενο πίνακα υπολογίζουμε σύμφωνα με το τυπολόγιο τα s_{xy} , s^2_x και τέλος το β (μπέτα) του Y ως προς X . Αυτό είναι και το ζητούμενο $\beta=(s_{xy})/(s^2_x)$.
- $s_{xy} = -10.15$
- $s^2_x = 76.93$
- $\beta = (-10.15/76.93) = -0.13$
- Έτσι η πρόβλεψη για το 1991, είναι $= -0.13 * (-22.4) = 2.92$
- Δηλ. 2.92% άνοδος.

Παράδειγμα 40 εφαρμογής συντελεστή συσχέτισης

Ημερομηνία	Τιμές πετρελαίου	Συναλλαγμα- τική ισοτιμία Ευρώ/δολάρι- ο	10-ετές ομόλογο USA	Χρηματιστη- ριακός δείκτης Σικάγου S&P400
11-Sep- 07	78.23	1.387	110.375	859
12-Sep- 07	79.91	1.3947	110.078	859.4
13-Sep- 07	80.09	1.3919	109.547	868
14-Sep- 07	79.1	1.3875	109.563	863.85

Παράδειγμα 41 εφαρμογής συντελεστή συσχέτισης

- Από τον προηγούμενο πίνακα υπολογίστε τον πίνακα των συντελεστών συσχέτισης

Συντελεστές συσχέτισης	Πετρέλαιο	Ευρώ/δολάριο	ομόλογο	Χρηματιστηριακός δείκτης
Πετρέλαιο	1	?	?	?
Ευρώ/δολάριο	?	1	?	?
ομόλογο	?	?	1	?
Χρηματιστηριακός δείκτης	?	?	?	1

Παράδειγμα 42 εφαρμογής συντελεστή συσχέτισης

- Σκοπός της άσκησης είναι να υποδειχθεί πως διερευνάται η συσχέτιση μειζόνων διαστάσεων της μακροοικονομικής όπως , πρώτες ύλες, επιτόκια, αγορές κεφαλαίων, και συναλλαγματικές ισοτιμίες. Η μελέτη γίνεται πάντοτε για μια ορισμένη χρονική κλίμακα (π.χ. ημέρα, εβδομάδα, μήνας έτος, 50-ετία κλπ) , και διαφορετικές χρονικές κλίμακες μπορεί να δίνουν αντίθετα αποτελέσματα. Ο πίνακας των δεδομένων μας περιορίζει στην κλίμακα της μιας εβδομάδας

Παράδειγμα 42 εφαρμογής συντελεστή συσχέτισης

- Υπολογίζουμε διαδοχικά τους συντελεστές συσχέτισης (πετρέλαιο/ισοτιμία), (πετρέλαιο/ομόλογο), (πετρέλαιο/δείκτης), (ισοτιμία/ομόλογο), (ισοτιμία/δείκτης), (ομόλογο/δείκτης) . όπως στο παράδειγμα 19, με ένα πίνακα όπως στο παράδειγμα 21 για κάθε ένα από του 6 συντελεστές. Λόγω συμμετρίας του πίνακα αρκεί αν υπολογίσουμε μόνο 6 από τα 16 κελιά του.

Παράδειγμα 43 Το αποτέλεσμα, ο πίνακας συσχετίσεων

Συντελεστές συσχέτισης	Πετρέλαιο	Ευρώ/δολάριο	ομόλογο	Χρηματιστηριακός δείκτης
Πετρέλαιο	1	0.85	-0.587	0.54
Ευρώ/δολάριο	0.85	1	-0.09	0.06
ομόλογο	-0.587	-0.09	1	-0.89
Χρηματιστηριακός δείκτης	0.54	0.06	-0.89	1

Παράδειγμα 44 Ερμηνεία αποτελεσμάτων

- Παρατηρούμε πως
- 1) Το πετρέλαιο και το ομόλογο έχουν αρνητική και μέτριου βαθμού συσχέτιση
- 2) Το πετρέλαιο και ο χρηματιστηριακός δείκτης έχουν μέτρια θετική συσχέτιση
- 3) Το πετρέλαιο και η ισοτιμία έχουν ισχυρή θετική συσχέτιση
- 4) Η ισοτιμία και ο χρημ/κος δείκτης έχουν αμυδρή συσχέτιση
- 5) Η ισοτιμία και το ομόλογο έχουν αμυδρή συσχέτιση
- 6) Το ομόλογο και ο χρημ/κος δείκτης έχουν ισχυρή αρνητική συσχέτιση.
- Επαναλαμβάνοντας την ίδια εργασία σε διαφορετικές χρονικές κλίμακες ενδέχεται να βγουν και αντίθετα συμπεράσματα.
- Πολλοί ειδικοί της μακροοικονομικής, ισχυρίζονται πως σε ετησία κλίμακα, τα επιτόκια έχουν ισχυρή αρνητική συσχέτιση με τους χρηματιστηριακού δείκτες, και την ισοτιμία στην ίδια εθνική οικονομία.