

Υ Π Ο Υ Ρ Γ Ε Ι Ο Ε Θ Ν Ι Κ Η Σ Ο Ι Κ Ο Ν Ο Μ Ι Α Σ

Υ Π Η Ρ Ε Σ Ι Α Π Ε Ρ Ι Φ Ε Ρ Ε Ι Α Κ Η Σ Α Ν Α Π Τ Υ Ξ Η Σ

Η Π Ε Ι Ρ Ο Υ

Ι Ω Α Ν Ν Ι Ν Α

- - Υ.Σ.Α.1 - -

Ενα Οικονομετρικά Δομημένο Πακέτο Επεξεργασίας
Στοιχείων

υπό

Τσερκέζου Διολίου

Ερευνητή - Συνεργάτη

του

ΚΕΝΤΡΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

Ι Ω Α Ν Ν Ι Ν Α

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 1986

Πρόλογος

Η Υπηρεσία Περιφερειακής Ανάπτυξης της Ηλείας εδώ και αρκετό χρονικό διάστημα παρακολουθεί με προσοχή κάθε προσπάθεια για την Πληροφορική και ιδιαίτερα την μηχανοργάνωση τόσο του Ιδιωτικού όσο και του Δημόσιου Τομέα. Ταυτόχρονα σε κάθε εκδήλωση ενδιαφέροντος δεν παραλείπει να έχει την συμβολή της. Συμβολή τόσο θεωρητικού όσο και έμπρακτου χαρακτήρα.

Η θεωρητική μας συμβολή στην επιθυμία για Πληροφόρηση μέσω της μηχανοργάνωσης επαληθεύεται από τις μελέτες του ερευνητή του ΚΕΠΕ στην Υπηρεσία μας κ. Τσεριέζου Δικαίου. Πρόκειται για μελέτες που αφορούν την μηχανοργάνωση της Υπηρεσίας Προγραμματισμού της Νομαρχίας Ιωαννίνων αλλά και για μελέτη υπό εκπόνηση για την μηχανοργάνωση του Δήμου Πρέβεζας.

Η έμπρακτη συμβολή μας έγκειται στην παρουσίαση αυτής της σχετικά πρωτότυπης μελέτης. Πρόκειται για ένα πρόγραμμα Ηλεκτρονικού Υπολογιστή γραμμένο σε απλή γλώσσα BASIC και δομημένο για άμεσες εφαρμογές στατιστικών ελέγχων όσο και για εφαρμογές εξαρτόμενες από την εκάστοτε βούληση του χρήστη.

Ταυτόχρονα στη μελέτη αυτή δίδεται και ένα παράδειγμα χρησιμοποίησης αυτού του προγράμματος μαζί με άλλα προγράμματα συνήθως εμπορικού χαρακτήρα, για την ανάλυση στοιχείων που αντιπροσωπεύουν μεταβλητές οι τιμές των οποίων διαμορφώνονται μέσα από μηχανισμούς που χαρακτηρίζουν τις Κοινωνικές Επιστήμες. Το παράδειγμα αυτό αναφέρεται στην ανάλυση της Μόνιμης Εξωτερικής Μετανάστευσης του Νομού Ιωαννίνων την περίοδο 1955-1976.

Σίγουρα η μελέτη αυτή του Ερευνητή του ΚΕΠΕ στην Υπηρεσία μας κ. Τσερκέζου Δικαίου θα είναι χρήσιμο εργαλείο σε όλες τις Υπηρεσίες που χρησιμοποιούν Η/Υ για συμπερασματολογία που προέρχεται από την στατιστική επεξεργασία στοιχείων.

Ο Διευθυντής

Θεοφάνης Ιμπόττης

Εισαγωγή

Το Υ.Σ.Α.Ι. είναι ένα πρόγραμμα για Ηλεκτρονικό Υπολογιστή για την ανάλυση και παρουσίαση δεδομένων χρονολογικών σειρών ακολουθώντας δοσμένες φόρμουλες εκτίμησης.

Αν και το πρόγραμμα αυτό θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι είναι δομημένο για άμεσες εφαρμογές ακολουθώντας δοσμένες φόρμες εκτιμήσεων όπως αυτές παρουσιάζονται σε STANDARD ECONOMETRIC TEXTBOOKS, στην ουσία πρόκειται για ένα σύνολο από Αυτόνομες Υπορουτίνες, η χρησιμοποίηση των οποίων είναι αφάνταστα εύκολη για την δημιουργία άλλων προγραμμάτων και ειδικότερα για προγράμματα εφαρμογών των εκτιμήσεων που προκύπτουν όπως π.χ. OPTIMAL CONTROL, TIME AGGREGATION, DYNAMIC ANALYSIS, κ.λ.π.

Οι Άμεσες Εφαρμογές που την στιγμή αυτή είναι διαθέσιμες και δοκιμασμένες είναι:

- . Μέθοδος των Ελαχίστων Τετραγώνων (ORDINARY LEAST SQUARES).
- . HILDRETH και LU διαδικασία για την διόρθωση της Αυτοσυσχέτισης (Αυτοπαλίνδρομο πρώτου βαθμού).

Ενώ μια σειρά από άλλες άμεσες εφαρμογές βρίσκονται σε εξέλιξη, όπως

- Υπόδειγμα Μερικής Προσαρμογής των Αποθεμάτων
(PARTIAL STOCK ADJUSTMENT MODEL)
- Υπόδειγμα Αναπροσαρμοσμένων Προβλέψεων
(ADAPTIVE EXPECTATION MODEL)
- Υπόδειγμα των Γεωμετρικώς Κατανεμημένων Χρονικών Υστερήσεων (GEOMETRIC DISTRIBUTED LAGS MODEL)
- Υπόδειγμα των Γάμμα Κατανεμημένων Χρονικών Υστερήσεων
(GAMMA DISTRIBUTED LAGS MODEL)
- Υπόδειγμα των Πολυωνυμικά Κατανεμημένων Χρονικών Υστερήσεων με και χωρίς περιορισμούς στην αρχή και το τέλος της Πολυωνυμικής Κατανομής.
(POLYNOMIAL DISTRIBUTED LAGS MODEL WITH ENDPOL. RESTRICTIONS).
- BAYESIAN INFERENCE.

Το Πρόγραμμα αυτό είναι γραμμένο σε BASIC πράγμα που το κάνει τρομερά εύχρηστο για πολλούς γνώστες αυτής της διαδομένης γλώσσας Π/Υ. Ταυτόχρονα έχει την ικανότητα να κάνει θαυμάσια PLOTS με εφαρμογές τόσο στην παρουσίαση των Οικονομετρικών Εκτιμήσεων όσο και στην ανάλυση δυναμικών χαρακτηριστικών

2. ΑΜΕΣΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Μέθοδος των Ελαχίστων Τετραγώνων

Το Υπόδειγμα

$$\left. \begin{aligned} Y &= X\beta + U \\ E(U) &= 0 \\ D(U) &= \sigma^2 I_T \end{aligned} \right\} \quad 2.1)$$

$$T = 1, 2, \dots, DAT$$

όπου

Y : (DAT X 1) μήτρα της εξηρητημένης μεταβλητής

X : (DAT X NVAR) μήτρα των ανεξαρτήτων μεταβλητών
με τον σταθερό όρο ή χωρίς αυτόν

β : (NVAR X 1) μήτρα των εκτιμήσεων

U : (DAT X 1) μήτρα των τυχαίων όρων

Ο εκτιμητής Ελαχίστων Τετραγώνων που εκτιμάται είναι

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1} X'Y \quad (2.2)$$

$$D(\hat{\beta}) = \hat{\sigma}^2 (X'X)^{-1} \quad (2.3)$$

υποδειγμάτων, των οποίων η γραφική παρουσίαση στον χρόνο θα μπορούσε να αποτελέσει συμπερασματική διαδικασία.

Η διάρθρωση αυτού του σημειώματος έχει ως εξής

- Μέρος 2. Παρουσιάζονται οι Άμεσες Εφαρμογές του προγράμματος. Ειδικώτερα αναλύεται το Κανονικό Γραμμικό Υπόδειγμα καθώς και η διαδικασία διόρθωσης της Αυτοσυσχέτισης με την μέθοδο των HILDKETH και LU.
- Μέρος 3. Παρουσιάζονται οι Διαδικασίες (PROCEDURES) με τις οποίες είναι δομημένο το Υ.Σ.Α.Ι.
- Μέρος 4. Παρουσιάζεται σχηματικά ο τρόπος που μερικές από τις διαθέσιμες προς στιγμή διαδικασίες είναι δεμένες μεταξύ τους για τις Άμεσες Εφαρμογές.
- Μέρος 5. Παρουσιάζονται μερικά χαρακτηριστικά απαραίτητα για την λειτουργία του προγράμματος.
- Μέρος 6. Παρουσιάζονται μερικές εφαρμογές και τέλος στο Μέρος 7 δίδεται ένα LIST του προγράμματος Υ.Σ.Α.Ι.

Θα πρέπει να τονισθεί ότι η διαδικασία εκτίμησης είναι εντελώς όμοια όπως δίδεται στις σχέσεις (2.2) και (2.3). Δηλαδή οι εκτιμήσεις δεν προέκυψαν από διαδικασίες όπως η τεχνική της παραγοντοποίησης του CHOLESKI αν και η δυνατότητα αυτή δεν αποκλείεται από το Πρόγραμμα. Περισσότερες εξηγήσεις για τα στατιστικά κριτήρια που λαμβάνονται μαζί με τις εκτιμήσεις (2.2) και (2.3) δίδονται στο (1).

. Διαδικασία των HILDRETH και LU.

Το Υπόδειγμα

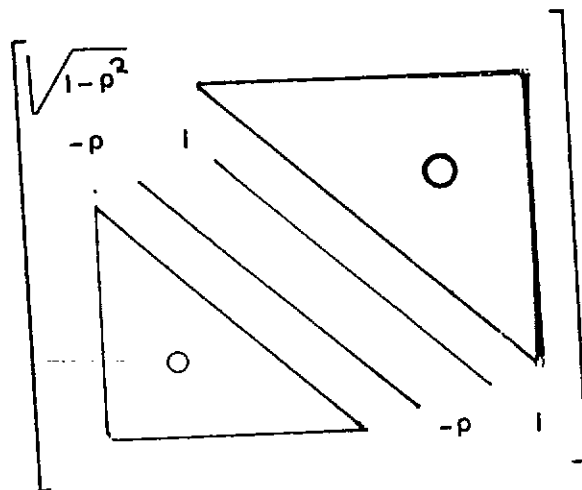
$$\begin{array}{lll} Y = X\beta + U & (2.4\alpha) & \\ RU = E & (2.4\beta) & \\ E \sim NID(0, \sigma_e^2 I_T) & (2.4\gamma) & \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} Y = X\beta + U \\ RU = E \\ E \sim NID(0, \sigma_e^2 I_T) \end{array}} \right\} (2.4)$$

όπου οι διαστάσεις των μητρώων X, Y, β έχουν καθορισθεί προηγούμενα και

U : (DAT X 1) μήτρα των καταλοίπων που ακολουθούν το Αυτοπαλίνδρομο σχήμα (2.4β)

E : (DAT X 1) μήτρα τα στοιχεία της οποίας κατανέμονται Κανονικά με μέσο 0 και σταθερή διακύμανση σ_e^2 .

$R : (DAT \quad X \quad DAT)$ μήτρα της μορφής



$\rho \hat{=}$ συντελεστής αυτοσυσχέτισης των U και U_{-1} .

Οι εκτιμήσεις του β στο υπόδειγμα (2.4) λαμβάνονται από την εφαρμογή της μεθόδου των Ελαχίστων Τετραγώνων, σε μια επαναληπτική διαδικασία σε σχέση με το ρ , στο μετασχηματισθέν υπόδειγμα

$$Y^H = X^H \beta + E$$

όπου

$$Y^H = RY$$

$$X^H = RX$$

$$E = RU$$

3. Διαδικασίες (PROCEDURES)

Οι διαδικασίες αυτού του προγράμματος (Υ.Σ.Λ.Ι) μπορούν να χωρισθούν σε δύο κατηγορίες:

I. Αυτόνομες Διαδικασίες (INDEPENDENT PROCEDURES)

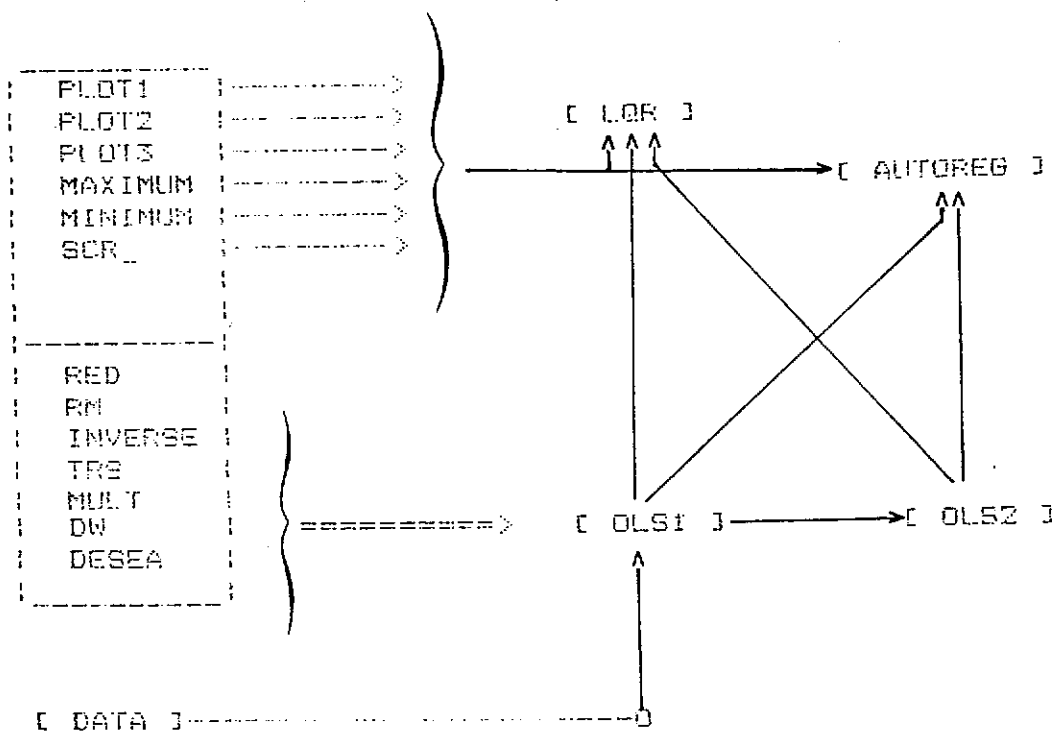
1. PLOT 1
2. PLOT 2
3. PLOT 3
4. MAXIMUM
5. MINIMUM
6. RED
7. R_{hi}
8. INVERSE
9. TRS
10. MULT
11. SCR
12. DW
13. DESEAS

II. Μη Αυτόνομες Διαδικασίες (DEPENDENT PROCEDURES)

1. OLS 1
2. OLS 2
3. AUTOREG
4. LQR
5. OPA 1
6. OPA 2
7. OPA 3

4. Δομή των Άμεσων Εφαρμογών

Ο τρόπος που οι διάφορες υπορουτίνες συνδέονται μεταξύ τους για τις Άμεσες Εφαρμογές δίδεται σχηματικά στο σχήμα 4.



Σχ. 4

4. Χρήση του Υ.Σ.Α.Ι.

Τό μόνο που χρειάζεται για να λειτουργήσει το Υ.Σ.Α.Ι. είναι η ενημέρωση του με τις αντίστοιχες σειρές (Χρονολογικές ή διαστρωματικές). Εφ'όσον έχουμε από πριν καθορίσει τον ακριβή αριθμό των σειρών καθώς και το μήκος των η ενημέρωση αυτή μπορεί να γίνει με δυο τρόπους.

- I. Χρησιμοποιώντας την γνωστή εντολή DATA της γλώσσας BASIC για τις γραμμές 2 έως 19999 με ελάχιστο βήμα 1.
- II. Με ζήτηση από το ίδιο το πρόγραμμα κάθε παρατήρησης χωριστά.

Η σειρά με την οποία θα διαβασθούν οι μεταβλητές είναι περιοριστική για την όλη διαδικασία των εκτιμήσεων. Ο καθορισμός του αριθμού των σειρών καθώς και του μήκους των ζητιέται από το ίδιο το πρόγραμμα.

Όλα τα υπόλοιπα γίνονται μέσω εντολών - οδηγών που δίδονται στον χρήστη παρουσιαζόμενα αναλυτικά στο SCREEN του MONITOR ή της Τηλεόρασης.

Τέλος θα πρέπει να αναφερθεί ότι το SCREEN DUE για

το συγκεκριμένο πρόγραμμα γίνεται χρησιμοποιώντας την υπορουτίνα GPRINT - PRT η οποία είναι γραμμένη σε γλώσσα μηχανών για τον QL PERSONAL COMPUTER. Αν ο χρήστης χρησιμοποιεί άλλου είδους Η/Υ τότε θα πρέπει να αναζητήσει παρόμοια υπορουτίνα στο λειτουργικό σύστημα του Ηλεκτρονικού Υπολογιστή του ή να την γράψει ο ίδιος.

5. Εφαρμογή

Μια εφαρμογή των δυνατοτήτων του Οικονομετρικού προγράμματος Υ.Σ.Λ.Ι. τόσο σαν αυτόνομο πρόγραμμα όσο και σε συνεργασία με διάφορα άλλα προγράμματα (συνήθως εμπορικά) για την παρουσίαση και ανάλυση στοιχείων Οικονομικοδημογραφικού χαρακτήρα δίδεται στις επόμενες παραγράφους.

Ειδικότερα παρουσιάζονται στοιχεία που αναφέρονται στην διαχρονική συμπεριφορά της μεταβλητής Μόνιμη Εξωτερική Μετανάστευση του Νομού Ιωαννίνων και ταυτόχρονα γίνεται μια μερική Οικονομετρική ανάλυση της πιθανής αιτιώδους σχέσης βάσει της οποίας διαμορφώθηκαν οι τιμές της μεταβλητής αυτής την περίοδο 1955 - 1976.

Μόνιμη εξωτερική μετανάστευση του Νομού Ιωαννίνων

Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν για την παρουσίαση και ανάλυση της μεταβλητής μόνιμης εξωτερικής μετανάστευσης του Νομού Ιωαννίνων δίδονται στον Πίνακα Ι. Πρόκειται για τις μεταβλητές:

	(1) M	(2) MA	(3) MW	(4) UG%
I955	263	220	43	5.1
I956	359	305	54	4.0
I957	642	582	60	3.4
I958	I77	II9	58	3.5
I959	I33	93	40	2.5
I960	292	233	59	I.3
I96I	652	453	I99	0.9
I962	2.68I	I.269	7I2	0.7
I963	3.326	2.2I5	I.III	0.9
I964	3.532	2.370	I.I62	0.8
I965	3.268	I.939	I.328	0.7
I966	2.I68	I.I55	I.OI3	0.7
I967	60I	303	298	2.I
I968	I.09I	640	45I	I.5
I969	2.206	I.3I9	887	0.8
I970	2.522	I.523	999	0.7
I97I	I.557	9I3	644	0.8
I972	993	546	447	I.I
I973	576	302	274	I.2
I974	423	250	I73	2.6
I975	446	277	I69	4.8
I976	348	223	I25	

ΠΗΓΗ: (1),(2),(3) Στατιστικές Επετηρίδες της Ε.Σ.Υ.Ε.

(4) : RICHTER, SCHIEPER UND FRIDMAN : MAKROÖKONOMIE
 SPRINGER - VERLAG . BERLIN 1978

M_T : Συνολική μόνιμη εξωτερική μετανάστευση (χιλιάδες άτομα)

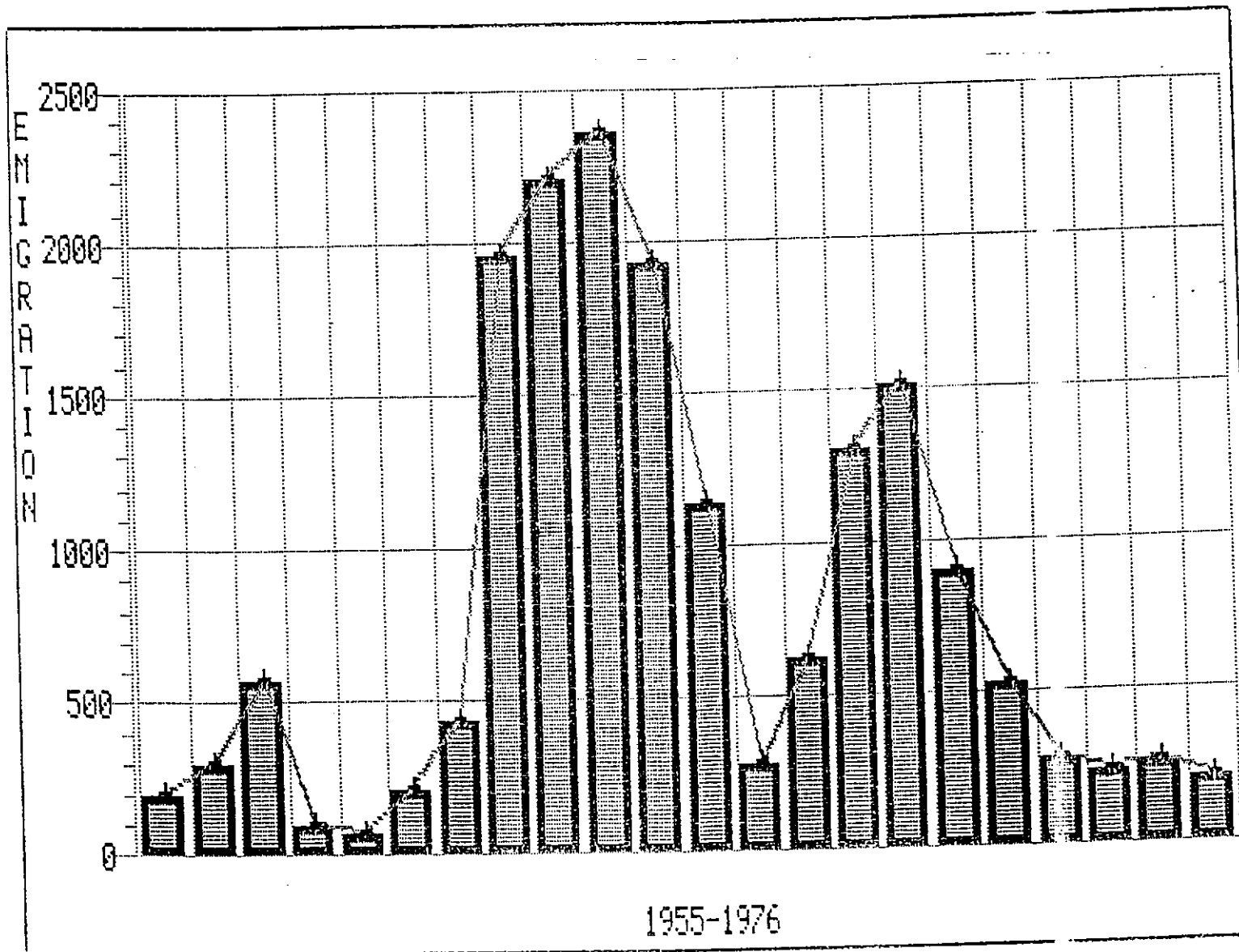
M_{L_T} : Μόνιμη μετανάστευση ανδρών (χιλιάδες άτομα)

M_{W_T} : Μόνιμη μετανάστευση γυναικών (χιλιάδες άτομα)

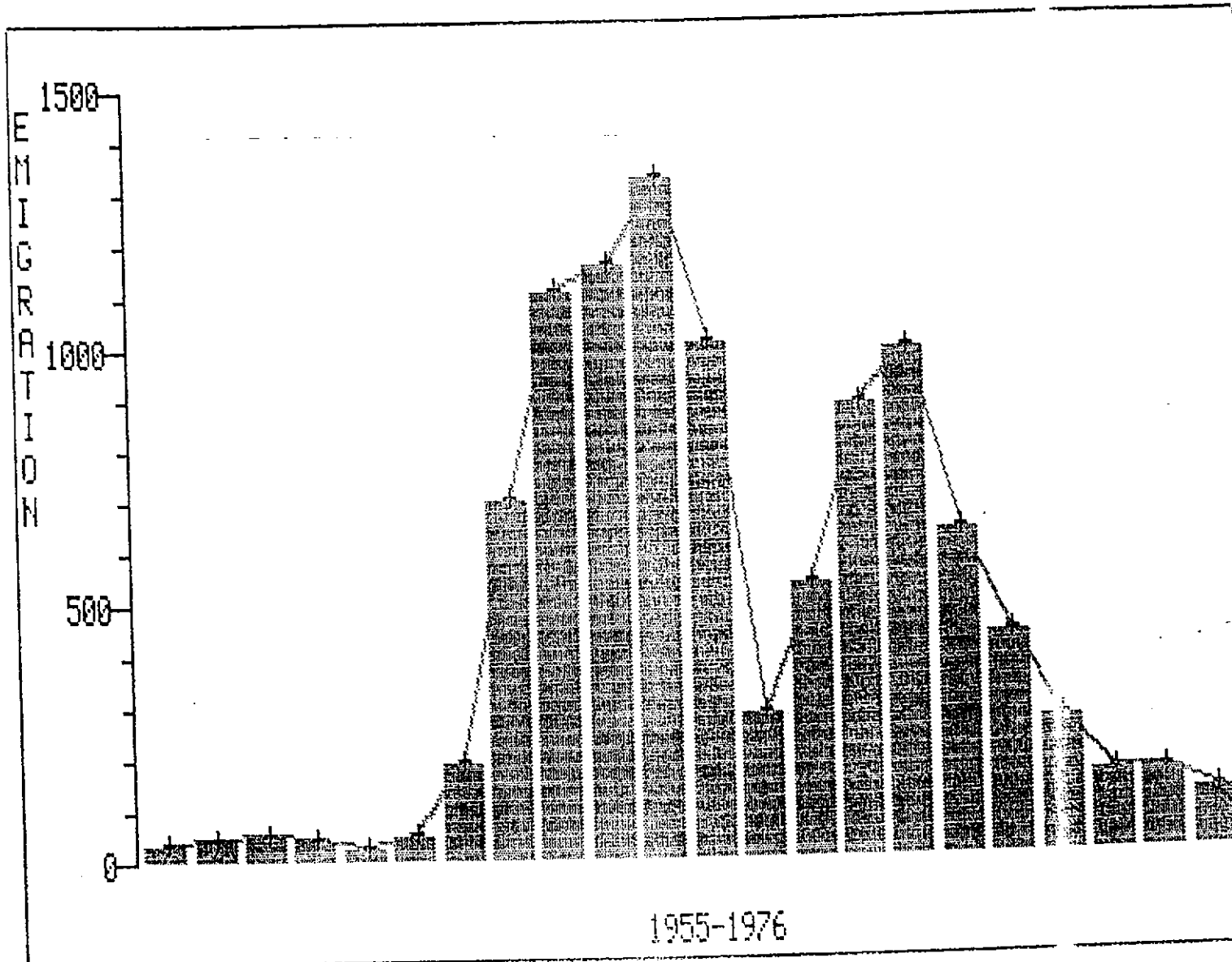
UG_T : Ποσοστό Ανεργίας στη Δ. Γερμανία

Στις παραγράφους που ακολουθούν δίδονται μια σειρά από γραφικές παραστάσεις των μεταβλητών και μερικές οικονομικές αναλύσεις χρησιμοποιώντας το Υ.Σ.Α.Ι.

I. Ανδρική Μετανάστευση του Νομού Ιωαννίνων (χιλιάδες άτομα)
Περίοδος 1955 - 1976.

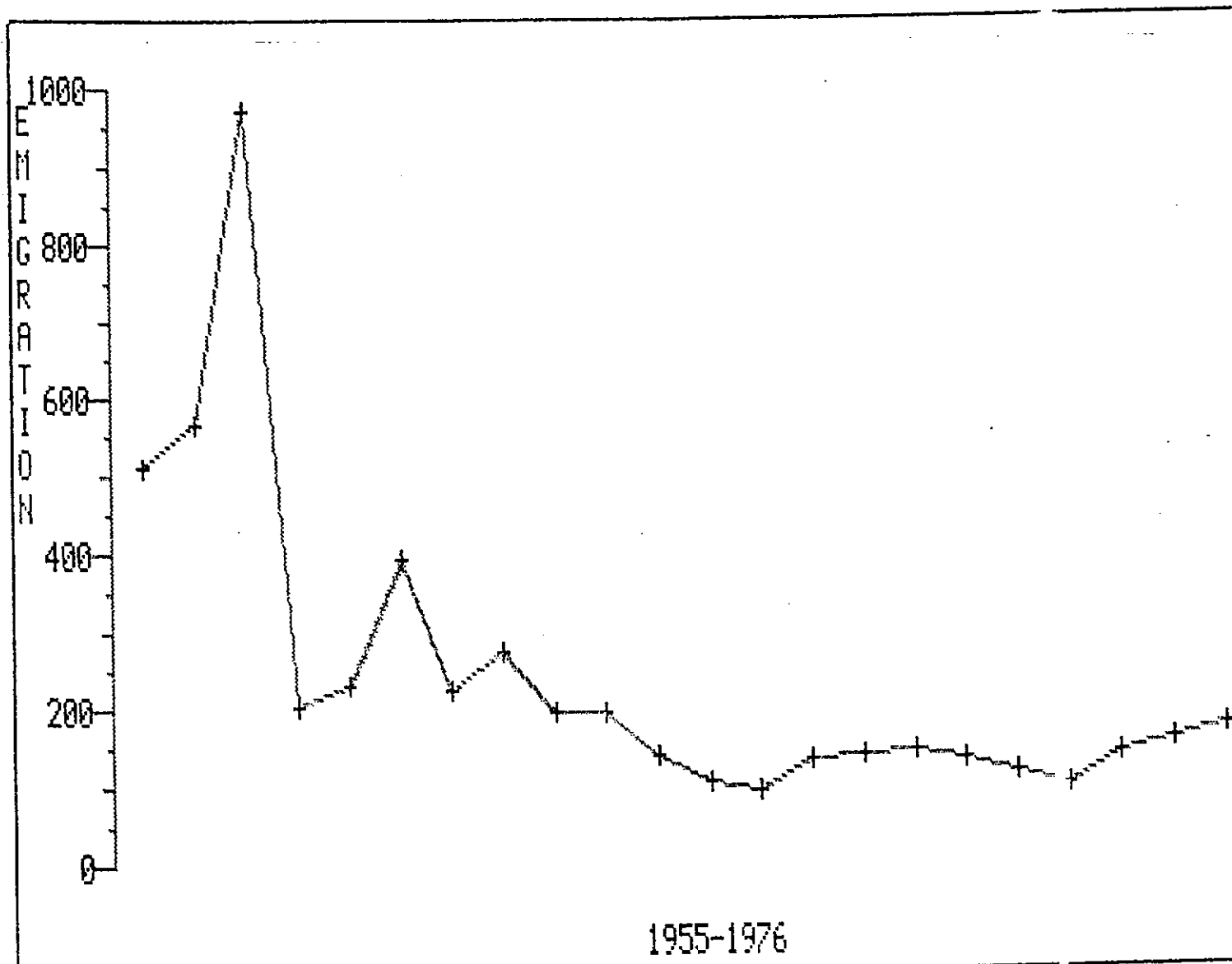


2. Γυναικεία Μόνιμη Εξωτερική Μετανάστευση του Νομού Ιωαννίνων
Περίοδος 1955 - 1976.

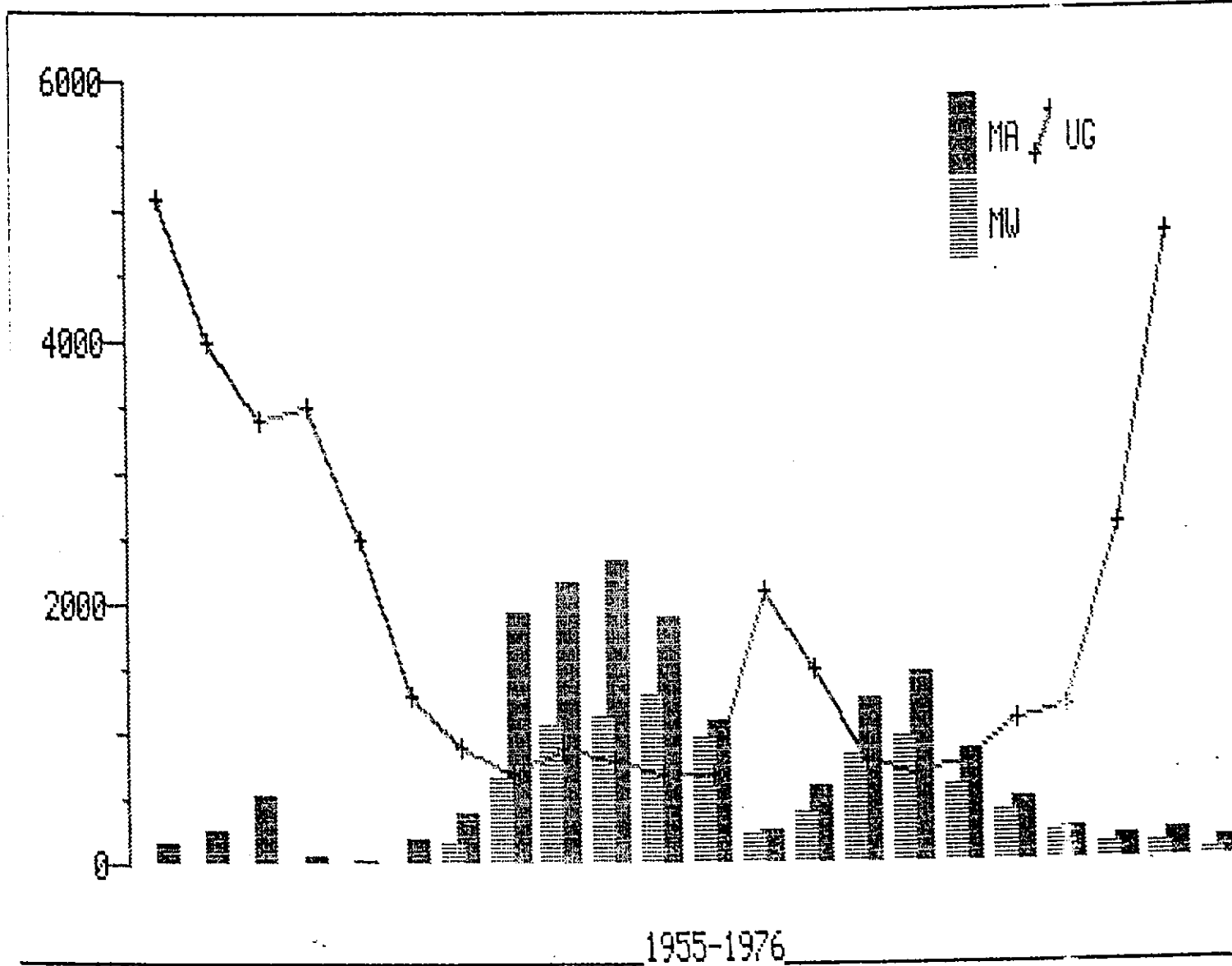


4. Αναλογία Ανδρών σε 100 Γυναίκες

$$\left[P = \frac{MA}{MV} \cdot 100 \right]$$

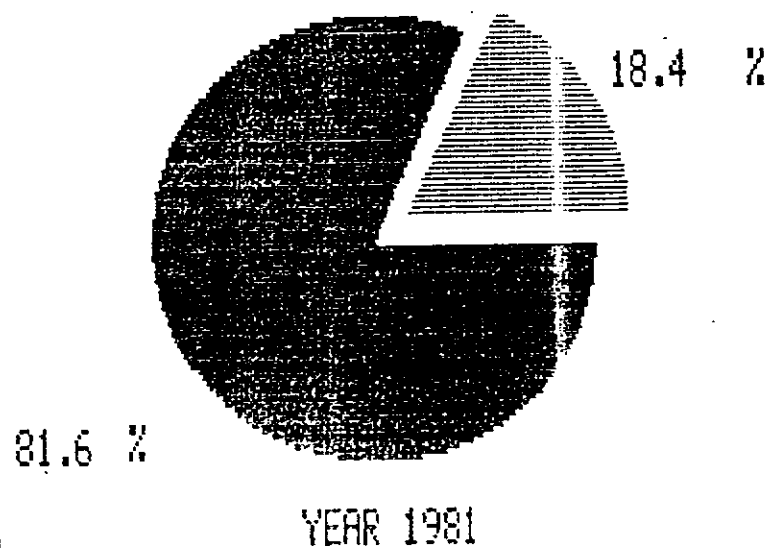
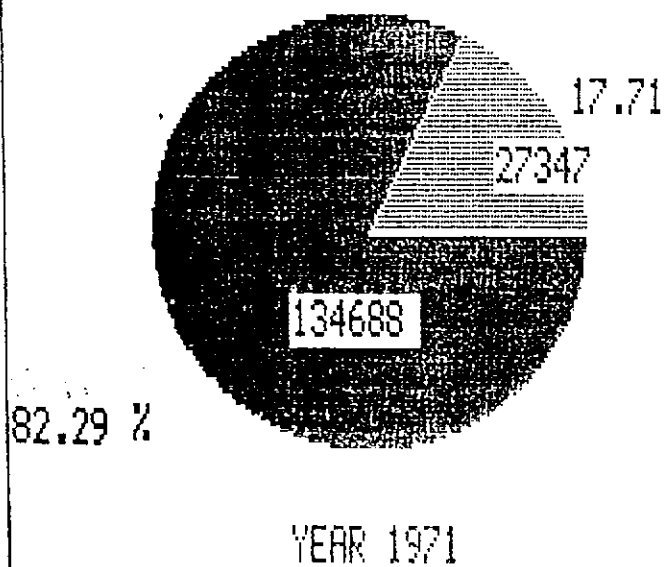
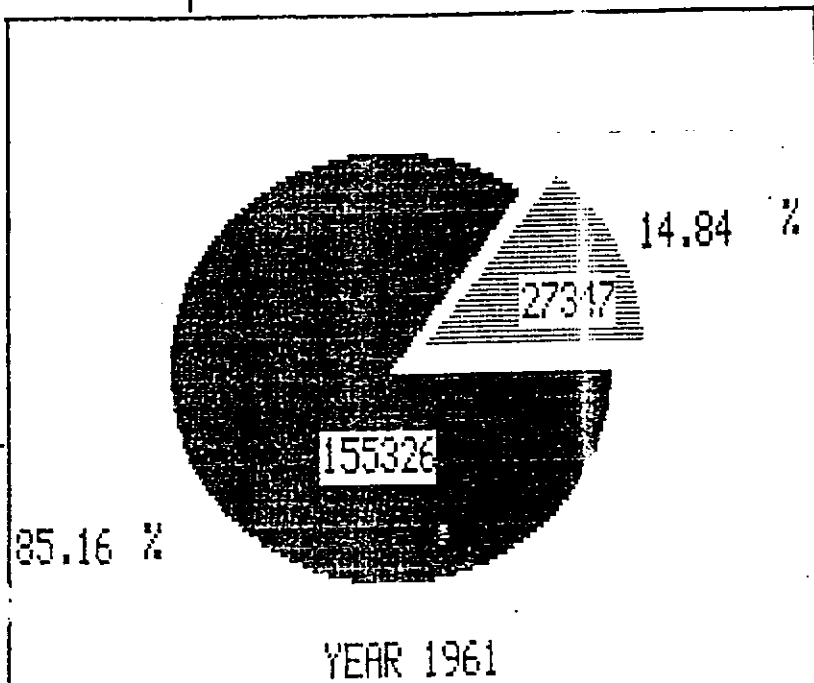
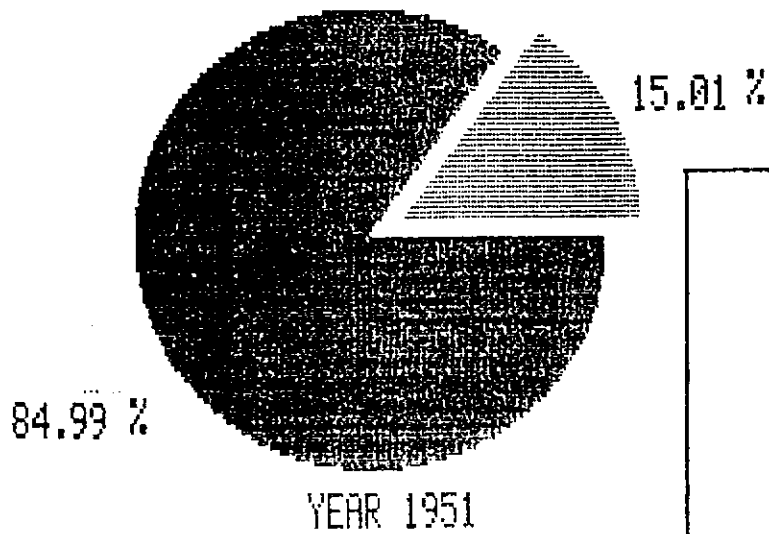


5. Γραφική παρουσίαση των μεταβλητών ΜΑ, ΜW και UG.



6. Ποσοστό των Μεταναστών στον Συνολικό Πληθυσμό του Νομού
τα έτη 1951, 1961, 1971 και 1981.

EMIGRATION OF IOANNINA



```

+++++
+      SERVICE      FOR      REGIONAL
+      DEVELOPMENT
+      OF
+      EPIRUS
+      (S.R.D.Y)
+      I O A N N I N A
+
=====

```

@ S.R.D.Y.

FEBRUAR 1986

```

=====
THIS IS A LINEAR REGRESSION PROGRAM WRITTEN BY TSERKESOS DIKAIOS
THIS IS A LINEAR REGRESSION MODEL WHITH NO CONSTANT TERM
THE DEPENDED VARIABLE IS 1
=====

```

THE RESULTS

```

=====
B(1)= .9652705      S.E      .1021823      t(1)= 9.446553
B(2)= -670.9296    S.E      311.6075      t(2)= 2.153124
=====

```

```

RESID. SUM OF SQUARES = 8.069948E6  MSE=537996.5  SDE=759.2265
SS=787.8865      (SS^2)=620765.2
R^2 = .5568242.....R^2 correct..5227337
F - STATISTIC (1 , 13) = 8.166864
D.W =1.12004

```

THE INDEPENDED VARIABLES ARE

4

6

TIME	ORIGINAL DATA	THEORETICAL DATA	RESIDUALS
1	652	488.2989	163.7011
2	2681	778.4518	1902.548
3	3326	2396.196	929.804
4	3532	3285.037	246.9626
5	3268	3493.202	-225.2016
6	2168	3154.504	-986.504
7	601	750.8472	-149.8472
8	1091	771.8217	319.1783
9	2206	1366.211	839.7894
10	2522	2213.253	308.7471
11	1577	2338.565	-761.5651
12	993	1270.633	-277.633
13	576	897.52	-321.52
14	423	-226.7554	649.7554
15	446	-159.4002	605.4002

```

=====
A STATISTICAL INTERPRITATION OF THE ABOVE SYMBOLS CAN BE FOUND IN THE BOOK
OF PROF.GAMALETSDS TH.

```

```

+++++
+      SERVICE    FOR    REGIONAL      +
+      DEVELOPMENT                                +
+      OF                                             +
+      EPIRUS                                         +
+      (S.R.D.Y)                                     +
+      I D A N N I N A                               +
+
=====

```

0 S.R.D.Y.

FEBRUAR 1986

```

=====
THIS IS A LINEAR REGRESSION PROGRAM WRITTEN BY TSEKESOS DIKAIOS
THIS IS A LINEAR REGRESSION MODEL WHITH NO CONSTANT TERM
THE DEPENDED VARIABLE IS 1
=====

```

THE RESULTS

```

=====
B(1)= .9652705      S.E. .1021823      t(1)= 9.446553
B(2)= -670.9296     S.E. 311.6075      t(2)= 2.153124
=====

```

RESID. SUM OF SQUARES = 8.069948E6 MSE=537996.5 SDE=759.2265

SS=787.8865 (SS^2)=620765.2

R^2 = .5568242.....R^2 correct..5227337

F - STATISTIC (1, 13) = 8.166864

D.W =1.12004

THE INDEPENED VARIABLES ARE

4

6

TIME	ORIGINAL DATA	THEORETICAL DATA	RESIDUALS
1	652	488.2989	163.7011
2	2681	778.4518	1902.548
3	3326	2396.196	929.804
4	3532	3285.037	246.9626
5	3268	3493.202	-225.2016
6	2168	3154.504	-986.504
7	601	750.8472	-149.8472
8	1091	771.8217	319.1783
9	2206	1366.211	839.7894
10	2522	2213.253	308.7471
11	1577	2338.565	-761.5651
12	993	1270.633	-277.633
13	576	897.52	-321.52
14	423	-226.7554	649.7554
15	446	-159.4002	605.4002

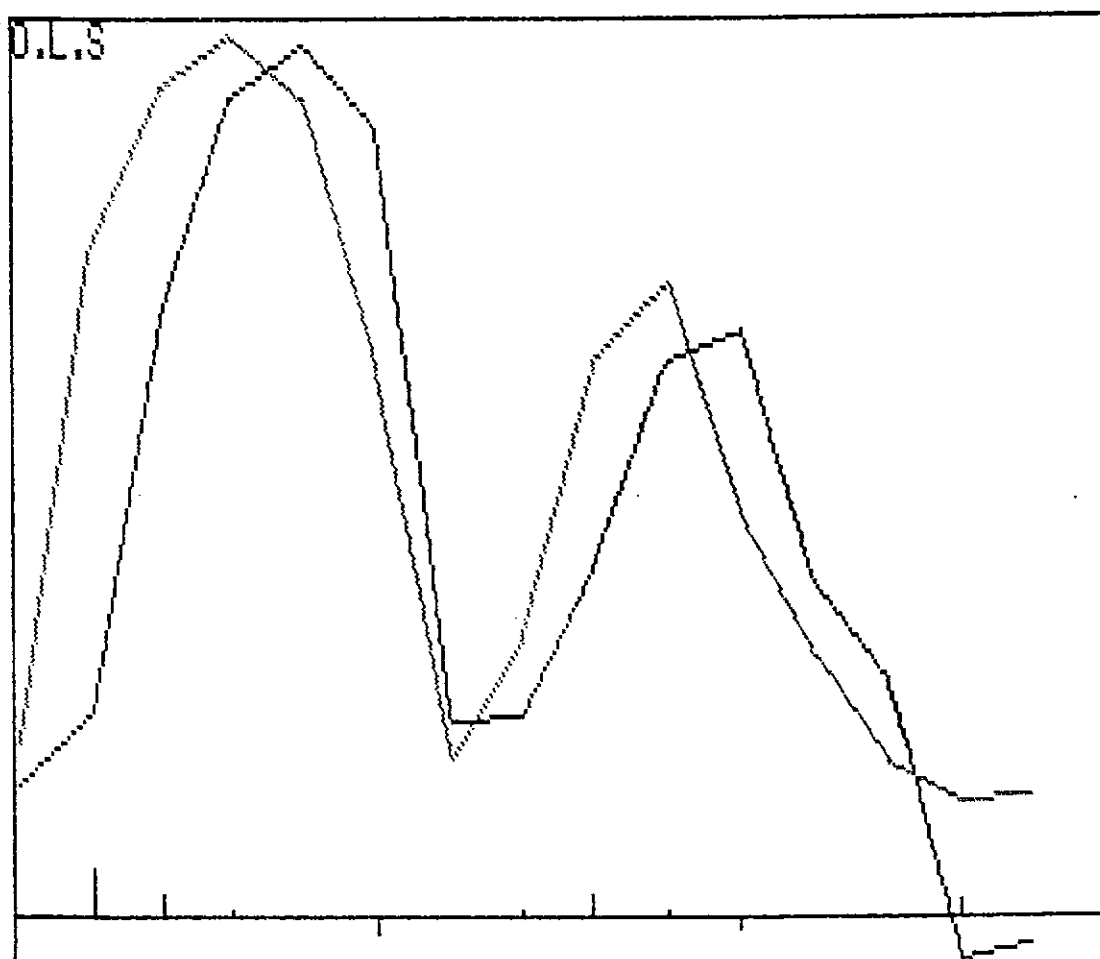
=====

A STATISTICAL INTERPRITATION OF THE ABOVE SYMBOLS CAN BE FOUND IN THE BOOK

OF PROF.GANALETOS TH.

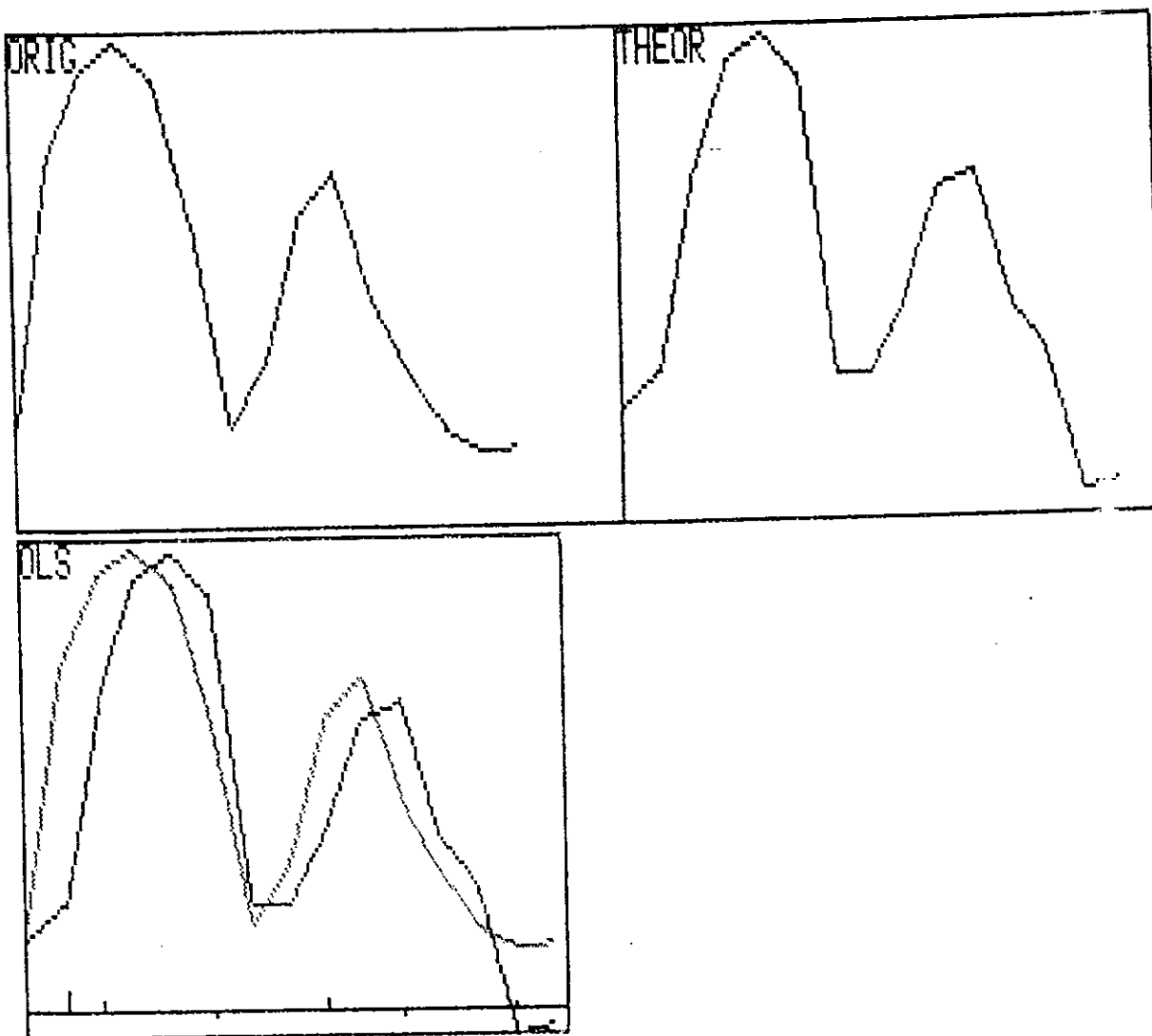
THE GRAPH OF THE ORIGINAL AND THEORETICAL VARIABLES

----- ORIGINAL
===== THEORETICAL



THE GRAPH OF THE ORIGINAL AND THEORETICAL VARIABLES

----- ORIGINAL
===== THEORETICAL



```

+++++
+          SERVICE      FOR      REGIONAL
+          DEVELOPMENT
+          OF
+          EPIRUS
+          (S.R.D.Y)
+          I O A N N I N A
+
=====

```

@ S.R.D.Y.

FEBRUAR 1986

=====

PROCEDURE OPA3

AN OLS PROGRAMM FOR CORRECTION OF THE AUTOCORRELATION BY THE THE HILDRETH LU
ROCEDURE

NO CONSTANT TERM IS INCLUDED

THE DEPENDET VARIABLE IS 1

THE RESULTS

B(1)=	.6117387	S.E	.2034146	t(1)=	3.007349
B(2)=	-501.5082	S.E	227.0314	t(2)=	2.208981

=====

RESID. SUM OF SQUARES = 6.107446E6 MSE=407163.1 SDE=660.4893
SS=685.4222 (SS^2)=469803.6
R^2 = .3781456.....R^2 correct..3303107
F - STATISTIC (1 , 13) = 4.256655
D.W =1.761158
CORRECTET

INTERVAL FOR P TO VARY -.9 TO .9 WHITH STEP .1
SS_C=1094.296 (SS^2_C)=1.197484E6
R^2_C = .1450936.....R^2_C correct.7.933162E-2
D.W_C =.4342935 P = .8

THE INDEPENDE VARIABLES ARE

4
6

FOR P TO VARY IN THE INTERVAL -.9 TO .9WITH STEP .1

P	SS
-----	-----
-.9	1237.521
-.8	1176.635
-.7	1117.686
-.6	1060.959
-.5	1006.771
-.4	955.479
-.3	907.4808
-.2	863.219
-.1	823.1805
0	787.8865
.1	757.8558
.2	733.5229
.3	715.0938
.4	702.3401
.5	694.3791
.6	689.63
.7	686.469
.8	685.4222
.9	692.063

=====

END OF THE FIRST ROUND

```

+++++
+          SERVICE    FOR    REGIONAL
+          DEVELOPMENT
+          OF
+          EPIRUS
+          (S.R.D.Y)
+          I O A N N I N A
+
=====

```

@ S.R.D.Y.

FEBRUAR 1986

=====

PROCEDURE OPA3

AN OLS PROGRAMM FOR CORRECTION OF THE AUTOCORRELATION BY THE THE HILDRETH _ LL

ROCEDURE

NO CONSTANT TERM IS INCLUDED

THE DEPENDET VARIABLE IS 1

THE RESULTS

B(1)= .631137 S.E .2004786 t(1)= 3.148152

B(2)= -503.9932 S.E 229.1002 t(2)= 2.199881

=====

RESID. SUM OF SQUARES = 6.104868E6 MSE=406991.2 SDE=660.3499

SS=685.2775 (SS^2)=469605.3

R^2 = .3728995.....R^2 correct..324661

F - STATISTIC (1 , 13) = 4.162486

D.W =1.74726

CORRECTET

INTERVAL FOR P TO VARY .7 TO .8 WHITH STEP 3E-3

SS_C=1065.499 (SS^2_C)=1.135288E6

R^2_C = .1894965.....R^2_C correct..1271501

D.W_C =.4613444 P = .778

THE INDEPENDE VARIABLES ARE

4

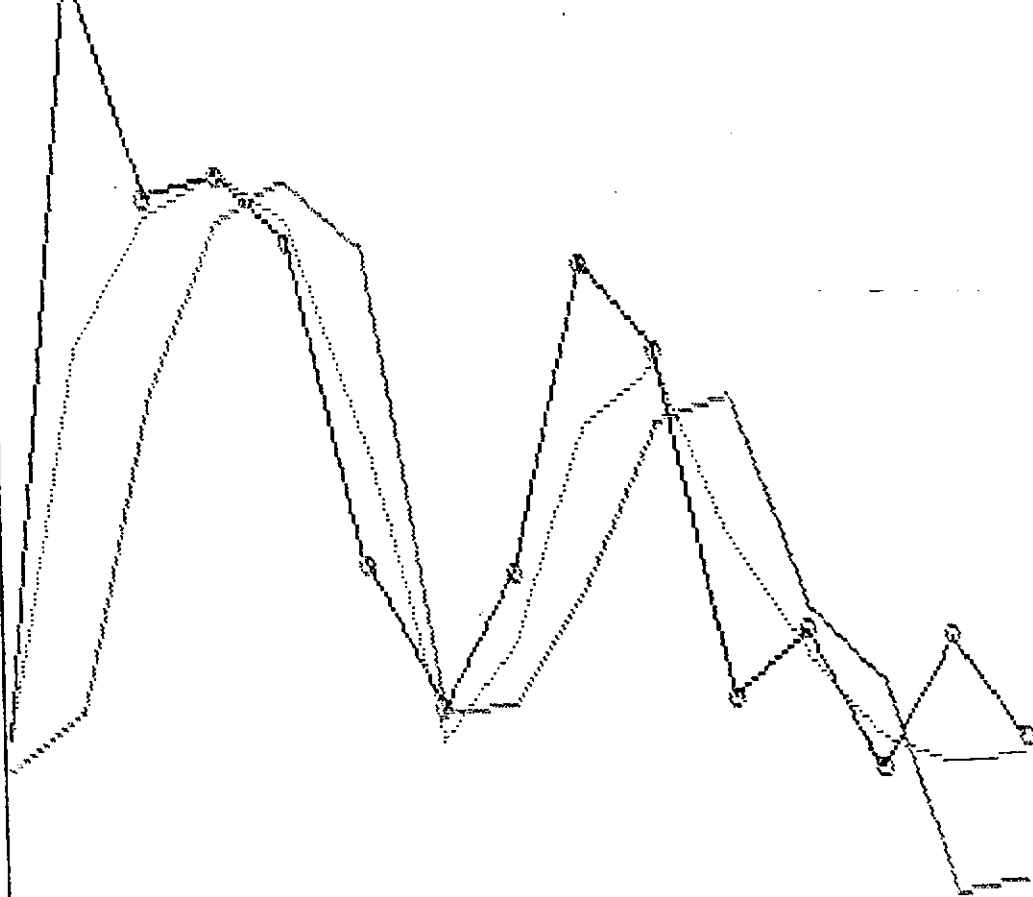
6

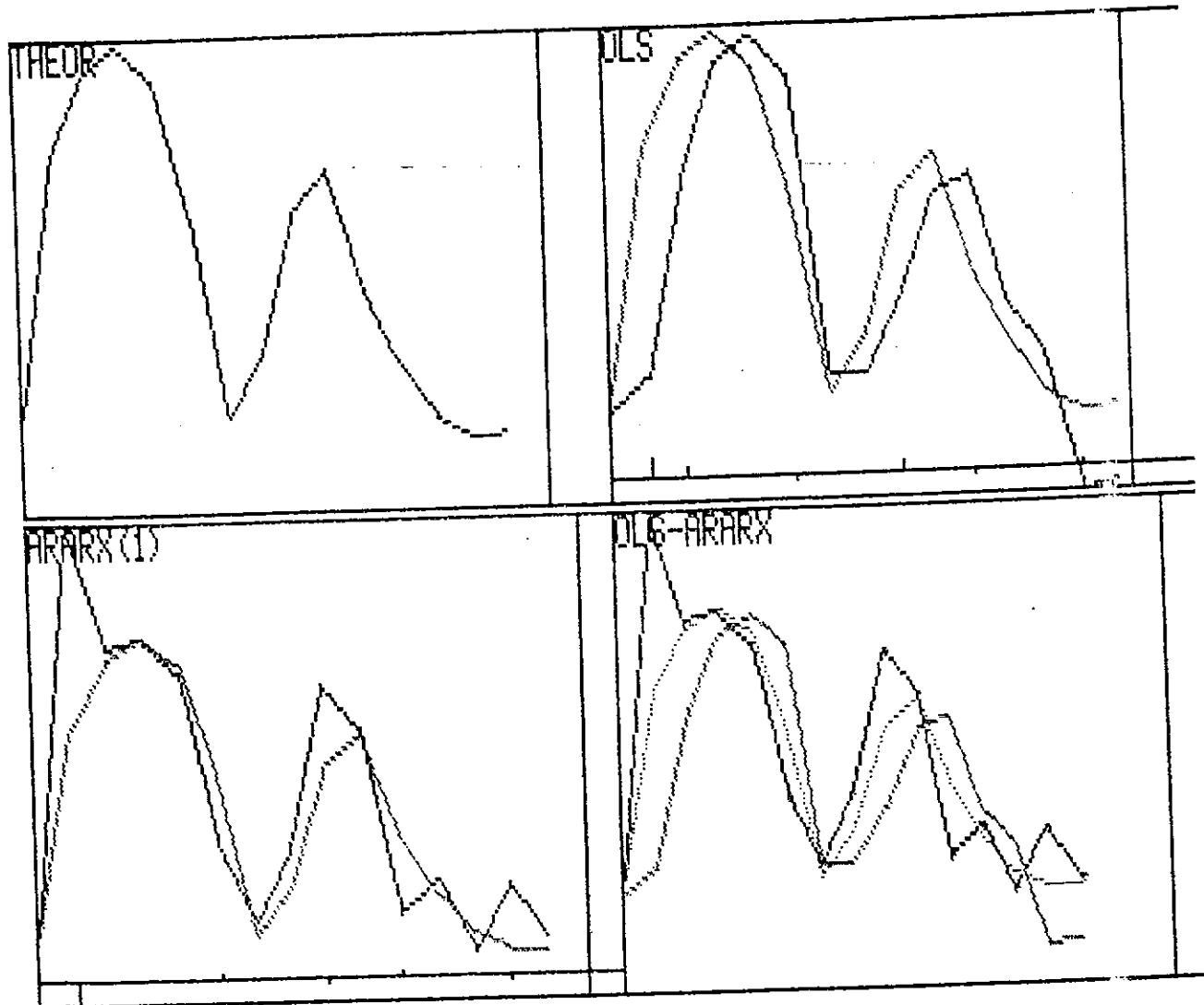
FOR P TO VARY IN THE INTERVAL .7 TO .8WITH STEP 3E-3

P SS

.7	686.469
.703	686.3936
.706	686.3197
.709	686.2474
.712	686.1768
.715	686.108
.718	686.041
.721	685.9761
.724	685.9131
.727	685.8524
.73	685.7939
.733	685.7378
.736	685.6842

OLS AR(1)





Μερικά συμπεράσματα που προκύπτουν από τις γραφικές παρουσιάσεις των μεταβλητών αυτού του μέρους όσο και από την μερική τους Οικονομετρική ανάλυση θα μπορούσαν να συνοψισθούν στις επόμενες γραμμές.

- Η Μόνιμη Εξωτερική Μετανάστευση του Νομού Ιωαννίνων την περίοδο 1955-1976 σύμφωνα με τα στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε. ανήλθε στο επίπεδο των 27.347 ατόμων. Συγκριτικά το νούμερο αυτό αντιστοιχεί στο 15.01%, 14.84%, 17.71% και 18.4% του Πληθυσμού του Νομού τα Απογραφικά έτη 1951, 1961, 1971 και 1981 αντιστοίχως. (Βλέπε σχήμα 6).
- Το 65.63% των μεταναστών είναι άνδρες. Η διαχρονική εξέλιξη της αναλογίας των ανδρών σε 100 γυναίκες δεν ήταν σταθερή ιδιαίτερα μέχρι το 1965 όπου η υπεροχή των ανδρών είναι χαρακτηριστική. (Βλέπε σχήμα 4).
- Υφίσταται μια διαχρονική ομοιομορφία στην διαχρονική διαμόρφωση μεταξύ των μεταβλητών, συνολική, ανδρική και γυναικεία μετανάστευση ιδιαίτερα μετά το 1961. (Βλέπε σχήμα 3).

- Διαχρονικά φαίνεται να υφίσταται μια αρνητική συσχέτιση μεταξύ Μετανάστευσης και Ανεργίας στην Δυτική Γερμανία. (Βλέπε σχήμα 5). Βλέπουμε λοιπόν ότι οι Οικονομικές εξελίξεις στην Δυτική Γερμανία επηρέασαν την διαμόρφωση των τιμών της Μόνιμης Εξωτερικής Μετανάστευσης του Νομού Ιωαννίνων. Η στατιστική επιβεβαίωση της παραπάνω πρότασης έρχεται από τις Οικονομετρικές εκτιμήσεις που προέκυψαν χρησιμοποιώντας το Υ.Σ.Α.Ι.

$$M_T = - 670.9296 \frac{UG_T - UG_{T-1}}{UG_{T-1}} + 0.9652705 M_{T-1}$$

(311.6)
(0.10218)
[2.15]
[9.44]

$$R^2 = 0.55682 \quad DW = 1.1204$$

$$\bar{R}^2 = 0.52273$$

ή

οι διορθωμένες για την αυτοσυσχέτιση εκτιμήσεις

$$M_T^H = - 501.5082 \frac{UG_T^H - UG_{T-1}^H}{UG_{T-1}^H} + 0.6117387 M_{T-1}^H$$

(277.03)
(0.204)
[2.2]
[3.0]

$$R^2 = 0.3781456 \quad DW = 1.761$$

$$\bar{R}^2 = 0.3303107$$

Τελειώνοντας θα πρέπει να αναφερθεί ότι η παραπάνω ανάλυση σίγουρα δεν εξαντλεί κάθε προσπάθεια για καλύτερη ερμηνεία της μετανάστευσης των Ιωαννιτών. Σίγουρα υπάρχουν παράγοντες που επηρέασαν διαχρονικά την διαμόρφωση των τιμών αυτής της μεταβλητής οι οποίοι δεν ελήφθησαν υπ' όψη σ' αυτή τη μελέτη.

Άλλωστε η παραπάνω ανάλυση είχε σκοπό να επιδείξει και μόνο τις δυνατότητες του Υ.Σ.Α.1 σε συνεργασία με το εμπορικό πρόγραμμα EASEL για τον QL PERSONAL COMBUTER.

Βιβλιογραφία

1. Γκαμαλέτσος Θ. "Οικονομετρικά" Αθήνα 1973
2. Γκαμαλέτσος Θ. "Εφαρμοσμένη Οικονομετρικά" Πειραιάς 1977
3. ΚΕΠΕ "Ανθρώπινοι Πόροι" Αθήνα 1976
4. Ρήγας Κ. "Προγράμματα FORTRAN για Οικονομολόγους" Πειραιάς 1973
5. Τσερκέζος Δ. "Οικονομετρική Ανάλυση του Ακαθάριστου Συντελεστή Γεννητικότητας σε Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο. Η Ελληνική εμπειρία των ετών 1959-1981". Υπηρεσία Περιφερειακής Ανάπτυξης της Ηπείρου. ΓΙΑΝΝΙΝΑ 1985.

```

1 CLEAR
19999 MODE 1 : WINDOW 512,256,0,0 :PAPER 0
20000 REMark .....( P L O T 3 ).....
20001 DEFine PROCedure PLOT3(Y,X,H,DAT)
20002 DIM FORECY(DAT),FORECX(DAT),FORECH(DAT),MIN(3),MAX(3)
20003 LINE 0,0 TO DAT+300,0
20004 LINE 0,0 TO 0,300+100
20005 MINIMUM Y,DAT,MIN(1)
20006 MINIMUM X,DAT,MIN(2)
20007 MINIMUM H,DAT,MIN(3)
20008 FOR T =1 TO DAT:LET FORECY(T)=Y(T)-MIN(1):LET FORECX(T)=X(T)-MIN(2):LET FORECH(T)=H(T)-MIN(3):END FOR T
20009 MINIMUM MIN,3,MIN4
20010 FOR T =1 TO DAT: LET FORECY(T)=Y(T)-MIN4:LET FORECX(T)=X(T)-(MIN4): LET FORECH(T)=H(T)-MIN4: END FOR T
20011 MAXIMUM FORECY,DAT,MAX(1)
20012 MAXIMUM FORECX,DAT,MAX(2)
20013 MAXIMUM FORECH,DAT,MAX(3)
20014 MAXIMUM MAX,3,MAXI4
20015 LET SE=9
20016 LET QQQQ=100
20017 LINE QQQQ+60,0 TO QQQQ+60, QQQQ+100
20018 SCALE QQQQ+((2*SE)+2),0,0
20019 LINE 0,QQQQ+((2*SE)+2) TO QQQQ+100,QQQQ+((2*SE)+2)
20020 FOR T=1 TO DAT
20021 LET FORECY(T)=((FORECY(T)*QQQQ)/MAXI4)+(2*SE)
20022 LET FORECX(T)=((FORECX(T)*QQQQ)/MAXI4)+(SE*2)
20023 LET FORECH(T)=((FORECH(T)*QQQQ)/MAXI4)+(SE*2)
20024 END FOR T
20025 LET J=1
20026 LET KL=(QQQQ+(50))/DAT
20027 FOR T=1 TO QQQQ+(50)-KL STEP KL
20028 INK 2: LINE T,FORECY(J) TO T+KL,FORECY(J+1)
20029 INK 7: LINE T,FORECX(J) TO T+KL,FORECX(J+1)
20030 INK 4 : LINE T,FORECH(J) TO T+KL,FORECH(J+1)
20031 CIRCLE T+KL,FORECX(J+1),.9
20032 LET J=J+1
20033 END FOR T
20034 INK 7
20035 END DEFine
20036 REMark .....( P L O T 2 ).....
20037 DEFine PROCedure PLOT2(Y,X,DAT)
20038 DIM FORECY(DAT),FORECX(DAT),UFD(DAT)
20039 LINE 0,0 TO 400,0
20040 LINE 0,0 TO 0,200
20041 FOR T=1 TO DAT
20042 LET UFD(T)=Y(T)-X(T)
20043 END FOR T
20044 MINIMUM Y,DAT,MIN1
20045 MINIMUM X,DAT,MIN2
20046 FOR T =1 TO DAT:LET FORECY(T)=Y(T)-MIN1:LET FORECX(T)=X(T)-MIN2:END FOR T
20047 IF MIN1<MIN2 THEN LET MIN3=MIN1
20048 IF MIN2<MIN1 THEN LET MIN3=MIN2
20049 FOR T =1 TO DAT:LET FORECY(T)=Y(T)-MIN3:LET FORECX(T)=X(T)-MIN3:END FOR T
20050 MAXIMUM UFD,DAT,MAX4
20051 MAXIMUM FORECY,DAT,MAX1
20052 MAXIMUM FORECX,DAT,MAX2
20053 IF MAX1>MAX2 THEN LET MAX3=MAX1
20054 IF MAX2>MAX1 THEN LET MAX3=MAX2

```

```

20054 IF MAX2>MAX1 THEN LET MAX3=MAX2
20055 LET SE=6
20056 LET QQQQ=100
20057 LINE QQQQ+60 ,0 TO QQQQ+60, QQQQ+100
20058 SCALE QQQQ+(2*SE)+2,0,0
20059 LINE 0,QQQQ+((2*SE)+2) TO QQQQ+100,QQQQ+((2*SE)+2)
20060 LINE 0,SE TO QQQQ+100,SE
20061 FOR T=1 TO DAT
20062 LET FORECY(T)=((FORECY(T)*(QQQQ))/MAX3)+(2*SE)
20063 LET FORECX(T)=((FORECX(T)*(QQQQ))/MAX3)+(SE*2)
20064 LET UFO(T)=(UFO(T)*SE)/MAX4
20065 END FOR T
20066 LET J=1
20067 LET KL=(QQQQ+58)/DAT
20068 FOR T=1 TO QQQQ+(58)-KL STEP KL
20069 POINT 0,SE
20070 LINE R T,0 TO 0,UFO(J)
20071 INK 4 : LINE T,FORECY(J) TO T+KL,FORECY(J+1)
20072 INK 7: LINE T,FORECX(J) TO T+KL,FORECX(J+1)
20073 CIRCLE T+KL,FORECX(J+1),9E-2
20074 LET J=J+1
20075 END FOR T
20076 END DEFine
20077 REMark .....(P L O T 1 ).....
20078 DEFine PROCedure PLOT1(Y,DAT)
20079 DIN FORECY(DAT)
20080 LINE 0,0 TO 400,0
20081 LINE 0,0 TO 0,200
20082 MINIMUM Y,DAT,MIN1
20083 FOR T =1 TO DAT:LET FORECY(T)=Y(T)-MIN1:END FOR T
20084 MAXIMUM FORECY,DAT,MAX1
20085 LET SE=9
20086 LET QQQQ=100
20087 LINE QQQQ+60 ,0 TO QQQQ+60, QQQQ+100
20088 SCALE QQQQ+(2*SE)+2,0,0
20089 LINE 0,QQQQ+((2*SE)+2) TO QQQQ+100,QQQQ+((2*SE)+2)
20090 REMark LINE 0,SE TO QQQQ+100,SE
20091 FOR T=1 TO DAT
20092 LET FORECY(T)=((FORECY(T)*(QQQQ))/MAX1)+(2*SE)
20093 END FOR T
20094 LET J=1
20095 LET KL=(QQQQ+58)/DAT
20096 FOR T=1 TO QQQQ+(58)-KL STEP KL
20097 INK 7 : LINE T,FORECY(J) TO T+KL,FORECY(J+1)
20098 LET J=J+1
20099 END FOR T
20100 END DEFine

```

```

20101 REMark .....(MAXIMUM).....
20102 DEFine PROCEDURE MAXIMUM(Y,DAT,C)
20103 LET C=ABS(Y(1))
20104 FOR T=2 TO DAT
20105 IF C<ABS(Y(T)) THEN LET C=ABS(Y(T))
20106 END FOR T
20107 END DEFine
20108 REMark .....(MINIMUM).....
20109 DEFine PROCEDURE MINIMUM(Y,DAT,C)
20110 LET C=ABS(Y(1))
20111 FOR T= 2 TO DAT
20112 IF C>ABS(Y(T)) THEN LET C = ABS(Y(T))
20113 END FOR T
20114 END DEFine
20115 REMark .....( R E A D   V E C T O R ).....
20116 DEFine PROCEDURE RED(AS, DAT)
20117 FOR T=1 TO DAT:READ AS(T):END FOR T
20118 END DEFine
20119 REMark .....( R E A D   M A T R I X ).....
20120 DEFine PROCEDURE RM(A,NEQ,DAT)
20121 FOR I=1 TO NEQ:FOR T=1 TO DAT:READ A(T,I):END FOR T:END FOR I
20122 END DEFine
20123 REMark .....(INVERSE).....
20124 DEFine PROCEDURE INVERSE(A,B,R)
20125 FOR J=1 TO R
20126 LET B(J,J)=1
20127 END FOR J
20128 FOR J=1 TO R
20129 LET I=J-1
20130 LET I=I+1
20131 IF I>R THEN GO TO 20134
20132 IF A(I,J)<>0 THEN GO TO 20136
20133 GO TO 20130
20134 PRINT "SINGULAR MATRIX"
20135 GO TO 20158
20136 FOR K=1 TO R
20137 LET S=A(I,K)
20138 LET A(J,K)=A(I,K)
20139 LET A(I,K)=S
20140 LET S=B(I,K)
20141 LET B(J,K)=B(I,K)
20142 LET B(I,K)=S
20143 END FOR K
20144 LET T=1/A(J,J)
20145 FOR K=1 TO R
20146 LET A(J,K)=T*A(J,K)
20147 LET B(J,K)=T*B(J,K)
20148 END FOR K
20149 FOR L=1 TO R
20150 IF L=J THEN GO TO 20156

```

```

20151 LET T=-A(L,J)
20152 FOR K=1 TO R
20153 LET A(L,K)=A(L,K)+T*A(J,K)
20154 LET B(L,K)=B(L,K)+T*B(J,K)
20155 END FOR K
20156 END FOR L
20157 END FOR J
20158 END DEFINE
20159 REMark ++++++{ }+++++
20160 DEFINE PROCEDURE TRS(A,B,N,M)
20161 FOR I=1 TO N
20162 FOR J=1 TO M
20163 LET B(J,I)=A(I,J)
20164 END FOR J
20165 END FOR I
20166 END DEFINE
20167 REMark ++++++{ }+++++
20168 DEFINE PROCEDURE MULT(A,B,C,N,DAT,M)
20169 FOR I=1 TO N
20170 FOR J=1 TO M
20171 FOR L=1 TO DAT
20172 LET C(I,J)=C(I,J)+A(I,L)*B(L,J)
20173 END FOR L
20174 END FOR J
20175 END FOR I
20176 END DEFINE
20177 REMark ++++++( B A S I C - P R O G R A M )+++++
20178 REMark ++++++=====
=====
20179 DEFINE PROCEDURE OLSI(Y,X,SOL,DAT,NVAR)
20180 DIM TRX(NVAR,DAT), INVC(NVAR,NVAR), P(DAT,1)
20181 FOR T=1 TO DAT:LET P(T,1)=Y(T):END FOR T
20182 TRS X,TRX,DAT,NVAR
20183 DIM M(NVAR,NVAR)
20184 MULT TRX,X,M,NVAR,DAT,NVAR
20185 INVERSE M,INVC,NVAR
20186 DIM G(NVAR,1):MULT TRX,P,G,NVAR,DAT,1
20187 DIM C(NVAR,1):MULT INVC,G,C,NVAR,NVAR,1
20188 FOR I=1 TO NVAR:LET SOL(I)=C(I,1):END FOR I
20189 LET SS=0: DIM e(DAT):FOR T = 1 TO DAT:LET e(T)=0: FOR J=1 TO NVAR:LET e(T)=e(T)+SOL(J)*X(T,J):END FOR J:LET e(T)=Y(T)-e(T)
SS=SS+(e(T)*e(T)):END FOR T: LET RSS=SS:LET SS=SS/(DAT-NVAR)
20190 END DEFINE
20191 REMark ++++++
20192 DEFINE PROCEDURE OPA3
20193 CLS:PRINT #3, "=====
20194 PRINT #3, "AUTOCORRELATION BY HILDRETH_LU PROCEDURE"
20195 PRINT #3, "-----"
20196 FOR I=1 TO NVAR:PRINT #3, "B(",I,")=",DOL(I),"S.E",V(I),"t(",I,")=", ABS(DOL(I)/V(I)) :END FOR I
20197 PRINT #3, "-----"
20198 PRINT #3, "RESID. SUM OF SQUARES = ";RSS;" MSE=";RSS/DAT;" SDE=";SQRT(RSS/(DAT-1))
20199 PRINT #3, "SS=";SQRT(SS);" " ;"(SS^2)=";SS
20200 PRINT #3, "R^2 = ";RR2;"....."; "R^2 correct.";RR1

```

```

20201 PRINT #3, " F - STATISTIC (" ; NVAR-1 ; " , " ; DAT-NVAR ; " ) = " ; STF
20202 PRINT #3, " D.W = " ; NW
20203 PRINT #3, " CORRECTED "
20204 PRINT #3, " SS_C = " ; SQRT(SS1) ; " " ; " (SS^2_C) = " ; SS1
20205 PRINT #3, " R^2_C = " ; RR2C ; " ..... " ; " R^2_C correct. " ; RR1C
20206 PRINT #3, " D.W_C = " ; WK ; " P = " ; PP
20207 END DEFINE
20208 REMARK
20209 REMARK _____ PLIRIS _____ OLS2 _____
20210 DEFINE PROCEDURE OLS2(Y,X,SOL,DAT,NVAR)
20211 OLS1 Y,X,SOL,DAT,NVAR
20212 REMARK STANDARD DEVIATION SQRT(SS)
20213 REMARK SS IS AN ESTIMATE OF S^2
20214 REMARK ESTIMATE THE VARIANCE-COVARIANCE MATRIX OF SOL'S
20215 DIM VC(NVAR,NVAR): FOR I=1 TO NVAR:FOR J=1 TO NVAR:LET VC(I,J)=SS*INVC(I,J):END FOR J:END FOR I
20216 DIM V(NVAR): FOR I=1 TO NVAR:LET V(I)=SQRT(VC(I,I)):END FOR I
20217 CLS: FOR I=1 TO NVAR:PRINT "B(";I;")=" ; SOL(I) ; "S.E",V(I) ; "t(";I;")=" ; ABS(SOL(I)/V(I)) :END FOR I
20218 PRINT "===== "
20219 LET QQ=0:FOR T=1 TO DAT:LET QQ=QQ+Y(T):END FOR T:LET QQ=QQ/DAT
20220 LET QQ1=0:FOR T=1 TO DAT:LET QQ1=QQ1+((Y(T)-(QQ))*((Y(T)-QQ))):END FOR T
20221 LET RR2=1-(RSS/QQ1):LET RR1=1-(1-RR2)*((DAT-1)/(DAT-NVAR)):
20222 PRINT "RESID. SUM OF SQUARES = " ; RSS ; " MSE=" ; RSS/DAT ; " SDE=" ; SQRT(RSS/(DAT-1))
20223 PRINT "SS= " ; SQRT(SS) ; " " ; " (SS^2) = " ; SS
20224 PRINT "R^2 = " ; RR2 ; " ..... " ; " R^2 correct. " ; RR1
20225 REMARK ++++++ C O N S T R U C T I O N O F F ++++++
20226 LET STF= ( RR2/(NVAR-1) ) / ( (1-RR2)/(DAT-(NVAR-1)-1) )
20227 PRINT " F - STATISTIC (" ; NVAR-1 ; " , " ; DAT-NVAR ; " ) = " ; STF
20228 PRINT "DW = " ; NW
20229 END DEFINE
20230 REMARK _____ D.....W _____
20231 DEFINE PROCEDURE DW(e,DAT,PPF,RSS)
20232 LET OP=0:FOR T= 2 TO DAT:LET OP=OP+((e(T)-e(T-1))*(e(T)-e(T-1))):END FOR T:LET PPP=OP/RSS
20233 END DEFINE
20234 DEFINE PROCEDURE QQ
20235 WINDOW 512,256,0,0:CLS:PRINT #3, "
20236 PRINT #3,"THIS IS A LINEAR REGRESSION PROGRAM WRITTEN BY ISERXESOS DIKAIOS"
20237 AT 0,2:PRINT #3, " THE DEPENDENT VARIABLE IS " ; DD1
20238 FOR I=1 TO NVAR:PRINT #3, "B(";I;")=" ; SOL(I) ; "S.E",V(I) ; "t(";I;")=" ; ABS(SOL(I)/V(I)) :END FOR I
20239 PRINT #3, "===== "
20240 PRINT #3, "RESID. SUM OF SQUARES = " ; RSS ; " MSE=" ; RSS/DAT ; " SDE=" ; SQRT(RSS/(DAT-1))
20241 PRINT #3, "SS=" ; SQRT(SS) ; " " ; " (SS^2) = " ; SS
20242 PRINT #3, "R^2 = " ; RR2 ; " ..... " ; " R^2 correct. " ; RR1
20243 PRINT #3, " F - STATISTIC (" ; NVAR-1 ; " , " ; DAT-NVAR ; " ) = " ; STF
20244 PRINT #3, " D.W = " ; NW
20245 PRINT #3, "THE INDEPENDENT VARIABLES ARE"
20246 FOR J = 1 TO NVAR:PRINT #3 ,BN(J):END FOR J
20247 END DEFINE
20248 DEFINE PROCEDURE OPA2
20249 PRINT #3,"THIS IS A LINEAR REGRESSION MODEL WITH NO CONSTANT TERM"
20250 QQ

```

```

20301 AT 3,82:INPUT KKK
20302 IF KKK= 2 THEN GO TO 20289
20303 IF KKK= 1 THEN CLS : PLOT2 Y,YH,DAT:GO TO 20299
20304 IF KKK = 3 THEN CLS :WINDOW 390,165,30,20 :PLOT2 Y,YH,DAT : GO TO 20299
20305 IF KKK = 4 THEN CLS :WINDOW 400,150,30,20 :PLOT2 Y,YH,DAT : GO TO 20299
20306 IF KKK = 5 THEN CLS :WINDOW 300,150,30,30 :PLOT2 Y,YH,DAT : GO TO 20299
20307 IF KKK = 6 THEN CLS :WINDOW 350,160,50,10 :PLOT2 Y,YH,DAT : GO TO 20299
20308 IF KKK = 7 THEN CLS :WINDOW 200,100,20,15 :PRINT "ORIG":PLOT1 Y,DAT : WINDOW 200,100,221,15:PRINT "THEOR":PLOT1 YH,DAT:WINDO
W 200,100,20,116:PRINT "OLS":PLOT2 Y,YH,DAT:GO TO 20299
20309 IF KKK = 100 THEN OPEN #3, SER1 : 00 : CLOSE #3,SER1:GO TO 20300
20310 IF KKK = 120 THEN OPEN #3, SER1 : OPA2 : CLOSE #3,SER1:GO TO 20300
20311 IF KKK = 0 THEN GO TO 20389
20312 IF KKK > 7 THEN GO TO 20267
20313 GO TO 20299
20314 END DEFine
20315 REMark -----AUTOREG-----
20316 DEFine PROCedure AUTOREG
20317 REPeat LOOP
20318 CLS
20319 PRINT "GIVE INTERVAL FOR P TO VARY IF STOP }}} RUN 5000":AT 1,1:PRINT "UPPER LIM":AT 2,4:INPUT A1:AT 1,35:PRINT "LOWER LIM ":A-
T 2,36:INPUT A2:AT 1,50:PRINT "STEP ?":AT 2,50:INPUT A3
20320 DIM HJ(50)
20321 LET MMN=1
20322 FOR PP=A1 TO A2 STEP A3
20323 DIM XS(DAT,NVAR),YS(DAT),DOL(NVAR)
20324 LET GG=SQRT(1-PP*PP)
20325 LET YS(1)=GG*Y(1):FOR T=2 TO DAT :LET YS(T)=Y(T)-PP*Y(T-1):END FOR T
20326 FOR J=1 TO NVAR:LET XS(1,J)=X(1,J)*GG:FOR T=2 TO DAT:LET XS(T,J)=X(T,J)-PP*X(T-1,J):END FOR T:END FOR J
20327 OLS1 YS,XS,DOL,DAT,NVAR
20328 PRINT " "; "P=";PP; " "; "SS=";SQRT(SS)
20329 LET HJ(MMN)=SS
20330 LET MMN=MMN+1
20331 END FOR PP
20332 AT 0,0:PRINT "IF YOU WANT MORE ITERATIONS PRINT 1...5"
20333 INPUT 0
20334 IF 0 > 5 THEN EXIT LOOP
20335 END REPeat LOOP
20336 CLS
20337 CLS: PRINT " Give the Value of p to obtain final output":INPUT PP
20338 DIM XS(DAT,NVAR),YS(DAT),DOL(NVAR)
20339 LET GG=SQRT(1-PP*PP)
20340 LET YS(1)=GG*Y(1):FOR T=2 TO DAT :LET YS(T)=Y(T)-PP*Y(T-1):END FOR T
20341 FOR J=1 TO NVAR:LET XS(1,J)=X(1,J)*GG:FOR T=2 TO DAT:LET XS(T,J)=X(T,J)-PP*X(T-1,J):END FOR T:END FOR J
20342 DIM DOL(NVAR)
20343 OLS1 YS,XS,DOL,DAT,NVAR
20344 LET SS1=0: DIM E1(DAT):FOR T = 1 TO DAT:LET E1(T)=0: FOR J=1 TO NVAR:LET E1(T)=E1(T)+DOL(J)*X(T,J):END FOR J:LET E1(T)=Y(T)-E
(T):LET SS1=SS1+((E1(T))*E1(T)):END FOR T: LET RSS1=SS1:LET SS1=SS1/(DAT-NVAR)
20345 REMark STANDARD DEVIATION SQRT(SS)
20346 REMark SS IS AN ESTIMATE OF S^2
20347 REMark ESTIMATE THE VARIANCE-COVARIANCE MATRIX OF SOL'S
20348 DIM VC(NVAR,NVAR): FOR I=1 TO NVAR:FOR J=1 TO NVAR:LET VC(I,J)=SS*INVC(I,J):END FOR J:END FOR I
20349 DIM V(NVAR): FOR I=1 TO NVAR:LET V(I)=SQRT(VC(I,I)):END FOR I
20350 LET QQ=0:FOR T=1 TO DAT:LET QQ=QQ+Y(T):END FOR T:LET QQ=QQ/DAT

```

```

20351 LET QY=0:FOR T=1 TO DAT:LET QY=QY+((Y(T)-(QY))*(Y(T)-QY)):END FOR T
20352 LET QYS=0:FOR T=1 TO DAT:LET QYS=QYS+Y(T):END FOR T:LET QYS=QYS/DAT
20353 LET QQ2=0:FOR T=1 TO DAT:LET QQ2=QQ2+((Y(T)-(QYS))*(Y(T)-QYS)):END FOR T
20354 LET RR2=1-(RSS/QQ2):LET RR1=1-(1-RR2)*((DAT-1)/(DAT-NVAR)):
20355 LET RR2C=1-(RSS1/QY):LET RR1C=1-(1-RR2C)*((DAT-1)/(DAT-NVAR)):
20356 REMARK ***** C O N S T R U C T I O N   O F F *****
20357 LET STF= (RR2/(NVAR))/((1-RR2)/(DAT-(NVAR-1)))
20358 REMARK CALL DW
20359 DW e ,DAT,WW,RSS
20360 DW E1,DAT,WK,RSS1
20361 DIM YAR(DAT): LET YAR(I)= YS(I)/SQRT(1-(PP^2)):FOR T = 2 TO DAT:GV=e(T)+YS(T):LET YAR(T)=GV+(PP*Y(T-1)):END FOR T
20362 CLS:PRINT "=====
20363 PRINT "AUTOCORRELATION BY HILDRETH_LU PROCEDURE"
20364 PRINT "
20365 FOR I=1 TO NVAR:PRINT "R(";I;)"=",DOL(I),"S.E",V(I),"t(";I;)"=",ABS(DOL(I)/V(I)):END FOR I
20366 PRINT"=====
20367 PRINT "RESID. SUM OF SQUARES = ";RSS;" MSE=";RSS/DAT;" SDE=";SQRT(RSS/(DAT-1))
20368 PRINT "SS=";SQRT(SS);" ";"(SS^2)=";SS
20369 PRINT "R^2 = ";RR2;"....."; "R^2 correct.";RR1
20370 PRINT " F - STATISTIC (";NVAR-1; " , "; DAT-NVAR;") = ";STF
20371 PRINT" D.W =";WW
20372 PRINT "CORECTET
20373 PRINT "SS_C=";SQRT(SS1);" ";"(SS^2_C)=";SS1
20374 PRINT "R^2_C = ";RR2C;"....."; "R^2_C correct.";RR1C
20375 PRINT" D.W_C =";WK,"P = ";PP
20376 WINDOW 512,256,0,0: AT 0,83:PRINT "I"
20377 AT 1,83:PRINT "1,5"
20378 AT 4,83:INPUT BBB
20379 IF BBB=1 THEN GO TO 20362
20380 IF BBB=2 THEN CLS :WINDOW 350,160,50,10:PRINT "ARARX(1)":PLOT2 Y,YAR,DAT:GO TO 20376
20381 IF BBB=3 THEN CLS :WINDOW 430,200,30,20:PRINT "OLS_ARARX(1)": PLOT3 Y,YAR,YH,DAT:GO TO 20376
20382 IF BBB=4 THEN CLS :WINDOW 200,100,20,15:PRINT "THEOR":PLOT1 Y,DAT:WINDOW 200,100,221,15:PRINT "OLS":PLOT2 Y,YH,DAT:WINDOW 200,100,20,116:PRINT "ARARX(1)":PLOT2 Y,YAR,DAT:WINDOW 200,100,221,116:PRINT "OLS-ARARX":PLOT3 Y,YAR,YH,DAT:GO TO 20376
20383 IF BBB=5 THEN CLS:WINDOW 300,150,50,50:PLOT1 HJ,MMH-1:GO TO 20376
20384 IF BBB = 0 THEN GO TO 20387
20385 IF BBB= 100 THEN OPEN #3,SER1:OPA3:CLOSE #3,SER1:GO TO 20376
20386 IF BBB >5 THEN GO TO 20267
20387 GO TO 20376
20388 END DEFine
20389 DEFine PROCEDURE YPA
20390 PRINT #3,"*****
20391 PRINT #3,"+
20392 PRINT #3,"+ SERVICE FOR REGIONAL
20393 PRINT #3,"+ DEVELOPMENT
20394 PRINT #3,"+ OF
20395 PRINT #3,"+ E P I R U S
20396 PRINT #3,"+ (S.R.D.Y)
20397 PRINT #3,"+ I O A N N I N A
20398 PRINT #3,"+
20399 PRINT #3,"+ @ S.R.D.Y."
20400 PRINT #3,"+ FEBRUAR 1986"

```