

Θωνας Παπαδήμας - Χρήστος Κοίλιας

Εφαρμοσμένη Στατιστική

ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ
ΘΕΩΡΙΑ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ
ΕΚΤΙΜΗΤΙΚΗ

ΑΘΗΝΑ

Εφαρμοσμένη Στατιστική

ΣΤΡ.Σ
ΠΑΠ

Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

ΕΥΔΟΞΟΣ

Σελ. 1
Αρ. 79340

Όθων Παπαδήμας - Χρήστος Κοίλιας

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ

- Περιγραφική Στατιστική
- Θεωρία Πιθανοτήτων
- Εκτιμητική

Αθήνα

Κάθε γνήσιο αντίτυπο έχει την υπογραφή των συγγραφέων

Έκδοση 4^η, Copyright © 2002.
Ανατυπώσεις: 1999, 2000, 2001, 2002
ISBN 960-7981-01-4

Κεντρική Διάθεση



ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ
Στουρνάρη 49^Α, 106 82, Αθήνα
Τηλ. 010-38.45.594 - Fax: 010-38.08.009
email: contact@newtech-publications.gr
www.newtech-publications.gr

*Ηλεκτρονική Σελιδοποίηση: Άννα Νόβακ, Γιάνναρη 4, τηλ. 8323 445
Μακέτα εξωφύλλου: Λίλα Λεβεντάκη*

Απαγορεύεται η με οποιονδήποτε τρόπο ανατύπωση, καταχώρηση σε σύστημα αποθήκευσης και επανάκτησης ή μετάδοση με κάθε μορφή και μέσο (ηλεκτρονικό, μηχανικό, φωτοαντιγραφικό κ.λπ.) του συνόλου ή μέρους του βιβλίου αυτού χωρίς την έγγραφη άδεια του εκδότη.

“Οι άνθρωποι γνωρίζουν τα γινόμενα. Τα μέλλοντα γνωρίζουν οι θεοί, πλήρεις και μόνοι κάτοχοι πάντων των φώτων. Εκ των μελλόντων οι σοφοί τα προσερχόμενα αντιλαμβάνονται.”

Αλεξανδρινός ποιητής

Περιεχόμενα

Πρόλογος	17
1. Εισαγωγή στην Εφαρμοσμένη Στατιστική	21
1.1 Ιστορική εξέλιξη της Στατιστικής Επιστήμης	21
1.2 Στατιστική και Πληροφορική	24
1.3 Το αντικείμενο της Στατιστικής	25
1.4 Συλλογή, επεξεργασία και οργάνωση στοιχείων	27
1.5 Παρουσίαση και ανάλυση των δεδομένων	28
1.6 Οι τομείς της εφαρμοσμένης στατιστικής	29
1.7 Εφαρμογές με υπολογιστή	30
Τι είναι τα φύλλα υπολογισμών (spreadsheets)	30
Βασικά στοιχεία του Excel	31
<i>Ασκήσεις</i>	42
2. Συλλογή Στατιστικών Στοιχείων	45
2.1 Ορισμοί	45
2.2 Είδη μεταβλητών	46
2.3 Μέθοδοι συλλογής στατιστικών στοιχείων	49
2.4 Δειγματοληπτικά σφάλματα	52
2.5 Το μέγεθος του δείγματος	53
2.6 Το ερωτηματολόγιο	56
2.7 Δειγματοληπτικές μέθοδοι	59
2.8 Συνεχείς εγγραφές στατιστικών στοιχείων	61
2.9 Η Δημοσκόπηση	61
2.10 Βασικές προϋποθέσεις για τη δημοσιοποίηση μιας δημοσκόπησης ..	63
2.11 Εφαρμογές με υπολογιστή	65
<i>Ασκήσεις</i>	68
3. Παρουσίαση Στατιστικών Στοιχείων. Πίνακες συχνότητων-διαγράμματα	71
3.1 Εισαγωγή	71
3.2 Μονομεταβλητοί πίνακες συχνότητων	73
3.3 Αθροιστικές συχνότητες	76
3.4 Κατασκευή των τάξεων μιας συνεχούς μεταβλητής	78
3.5 Συμβολική παρουσίαση των στατιστικών πινάκων	81
3.6 “Τεχνικά” χαρακτηριστικά των στατιστικών πινάκων	82

3.7	Γραφικές απεικονίσεις	84
	α) Γραφική απεικόνιση πινάκων συχνοτήτων	84
	Επιλογή τύπου διαγράμματος	85
	β) Γραφική απεικόνιση ομαδοποιημένων δεδομένων	88
	γ) Αθροιστικά διαγράμματα	91
3.8	Η πυραμίδα των ηλικιών του ελληνικού πληθυσμού	93
3.9	Γεωγραφικές και χρονολογικές κατατάξεις	94
3.10	Στατιστικές εκθέσεις ή αναφορές	94
3.11	Εφαρμογές με υπολογιστή	97
	Ασκήσεις	103
4.	Μέτρα θέσης	117
4.1	Γενικές έννοιες, ορισμοί	117
4.2	Τα μέτρα θέσης	118
4.3	Ο αριθμητικός μέσος	119
4.4	Ιδιότητες του αριθμητικού μέσου	121
4.5	Παραδείγματα υπολογισμού του μέσου	121
4.6	Έμμεσος τρόπος υπολογισμού του μέσου	124
4.7	Παραδείγματα	125
4.8	Η διάμεσος	127
4.9	Τεταρτημόρια-δεκατημόρια-εκατοστημόρια	130
4.10	Γραφικός υπολογισμός της διαμέσου-ποσοστημορίων	131
4.11	Γεωμετρικός-Αρμονικός μέσος	133
4.12	Η επικρατούσα τιμή	138
4.13	Υπολογισμός της επικρατούσας τιμής	125
4.14	Αποδείξεις των προτάσεων του τέταρτου κεφαλαίου	140
4.15	Εφαρμογές με υπολογιστή	145
	Ασκήσεις	148
5.	Μέτρα διασποράς	155
5.1	Εισαγωγή - Γενικές έννοιες	155
5.2	Η διακύμανση	156
5.3	Ιδιότητες της διακύμανσης	159
5.4	Έμμεση μέθοδος υπολογισμού της διακύμανσης	160
5.5	Τυπική απόκλιση	161
5.6	Ο συντελεστής μεταβλητικότητας	162
5.7	Η μέση απόκλιση	164
5.8	Άλλα μέτρα διασποράς	166
5.9	Εφαρμογές	167

5.10	Αποδείξεις των προτάσεων του πέμπτου κεφαλαίου	174
5.11	Εφαρμογές με υπολογιστή	180
	<i>Ασκήσεις</i>	182
6.	Μέτρα Ασυμμετρίας-Κύρτωσης	193
6.1	Εισαγωγή-γενικές έννοιες	193
6.2	Ροπές κατανομών	194
6.3	Ιδιότητες των κεντρικών ροπών	199
6.4	Έμμεση μέθοδος υπολογισμού των ροπών	199
6.5	Μέτρα ασυμμετρίας	201
6.6	Μέτρα κύρτωσης	203
6.7	Εφαρμογές	204
6.8	Αποδείξεις των προτάσεων του έκτου κεφαλαίου	209
6.9	Εφαρμογές με υπολογιστή	211
	<i>Ασκήσεις</i>	212
7.	Διμεταβλητοί Στατιστικοί Πληθυσμοί	217
7.1	Μελέτη πληθυσμών ως προς δύο μεταβλητές	217
7.2	Παρουσίαση των διμεταβλητών στατιστικών πληθυσμών	219
7.3	Ομαδοποίηση των δεδομένων. Πίνακες διπλής εισόδου	220
7.4	Συμβολική παράσταση των κατανομών συχνότητας	222
7.5	Δεσμευμένα μέτρα θέσης	224
7.6	Παραδείγματα υπολογισμού δεσμευμένων ροπών	224
7.7	Παράδειγμα υπολογισμού των περιθωριακών μέτρων	226
7.8	Στατιστικά ανεξάρτητες - εξαρτημένες μεταβλητές	228
7.9	Παραδείγματα-εφαρμογές	232
7.10	Εφαρμογές με υπολογιστή	236
	<i>Ασκήσεις</i>	237
8.	Παλινδρόμηση σε Διμεταβλητούς Πληθυσμούς	243
8.1	Εισαγωγή	243
8.2	Συναρτησιακή εξάρτηση δύο μεταβλητών	243
8.3	Στατιστική ή στοχαστική εξάρτηση δύο μεταβλητών	244
8.4	Γραμμές παλινδρόμησης	247
8.5	Προσδιορισμός της γραμμής παλινδρόμησης	248
8.6	Ευθύγραμμη παλινδρόμηση. Προσδιορισμός των παραμέτρων με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων	249
8.7	Η σημασία του συντελεστή παλινδρόμησης $\hat{\beta}$	253
8.8	Αριθμητικά παραδείγματα	254
8.9	Ο δείκτης προσδιορισμού R^2	264

8.10	Επιλογή της καμπύλης παλινδρόμησης	267
8.11	Παλινδρόμηση σε ομαδοποιημένα δεδομένα	270
8.12	Εφαρμογές	273
8.13	Αποδείξεις των θεωρημάτων του όγδου κεφαλαίου	282
8.14	Εφαρμογές με υπολογιστή	287
	<i>Ασκήσεις</i>	289
9.	Συσχέτιση σε Διμεταβλητούς Πληθυσμούς	295
9.1	Εισαγωγή στην έννοια της συσχέτισης	295
9.2	Η έννοια της συνδιακύμανσης δύο μεταβλητών	296
9.3	Ασυσχέτιστες μεταβλητές	299
9.4	Ιδιότητες της συνδιακύμανσης	300
9.5	Τύπος υπολογισμού της συνδιακύμανσης	301
9.6	Ο συντελεστής γραμμικής συσχέτισης	302
9.7	Ιδιότητες του συντελεστή γραμμικής συσχέτισης	303
9.8	Ανεξάρτητες - ασυσχέτιστες μεταβλητές	305
9.9	Αριθμητικά παραδείγματα - εφαρμογές	306
9.10	Θεωρητικές ασκήσεις	315
9.11	Συσχέτιση ποιοτικών μεταβλητών	319
9.12	Ο συντελεστής του Spearman	320
9.13	Ιδιότητες του συντελεστή του Spearman	323
9.14	Συσχέτιση κατηγορικών μεταβλητών	324
9.15	Ασκήσεις - εφαρμογές	328
9.16	Αποδείξεις των προτάσεων του ενάτου κεφαλαίου	331
9.17	Εφαρμογές με υπολογιστή	339
	<i>Ασκήσεις</i>	341
10.	Χρονολογικές Σειρές	347
10.1	Εισαγωγή - ορισμοί	347
10.2	Παρουσίαση των χρονολογικών σειρών	348
10.3	Χαρακτηριστικά γνωρίσματα των χρονολογικών σειρών	352
10.4	Στατιστική ανάλυση των χρονολογικών σειρών	356
10.5	Μελέτη-προσδιορισμός της μακροχρόνιας τάσης	356
10.6	Προσδιορισμός της τάσης με τη χρήση κινητών μέσων	357
10.7	Προσδιορισμός της τάσης με τη μέθοδο ελαχίστων τετραγώνων. ...	361
10.8	Γραφικός προσδιορισμός της τάσης	364
10.9	Η μέθοδος των μέσων σημείων	364
10.10	Προσδιορισμός της τάσης με τη χρήση της εκθετικής καμπύλης ...	366
10.11	Προσδιορισμός της τάσης με τη λογιστική καμπύλη	368

10.12 Μελέτη της εποχικότητας μιας σειράς	370
10.13 Προσδιορισμός των δεικτών εποχικότητας με τη μέθοδος των μηνιαίων μέσων	371
10.14 Απαλοιφή της εποχικότητας	374
10.15 Στάσιμες χρονολογικές σειρές	375
10.16 Προβλέψεις	376
10.17 Εφαρμογές	377
10.18 Εφαρμογές με υπολογιστή	382
Ασκήσεις	386
11. Αριθμοδείκτες	397
11.1 Εισαγωγή	397
11.2 Δείκτες τιμών ή τιμάριθμοι	397
11.3 Χρήσιμοι συμβολισμοί	398
11.4 Ατομικοί τιμάριθμοι - ατομικοί δείκτες όγκου - αξίας	399
11.5 Ιδιότητες των ατομικών δεικτών	402
11.6 Αστάθμητοι τιμάριθμοι	403
11.7 Παράδειγμα υπολογισμού αστάθμητων τιμάριθμων	404
11.8 Σταθμικοί τιμάριθμοι	407
11.9 Δείκτες όγκου	409
11.10 Δείκτες αξίας	410
11.11 Αριθμητικά παραδείγματα	410
11.12 Εισαγωγή στο δείκτη τιμών καταναλωτή (Δ.Τ.Κ.)	412
11.13 Σταθμικός τιμάριθμος δύο ή περισσότερων αγαθών	413
11.14 Το καλάθι της νοικοκυράς (αγοράς)	415
11.15 Στατιστικά στοιχεία για τον ελληνικό Δ.Τ.Κ.	416
11.16 Ιστορικά στοιχεία για τον Δ.Τ.Κ.	424
11.17 Έρευνες οικογενειακών προϋπολογισμών (Ε.Ο.Π.)	425
11.18 Ορισμός του Δ.Τ.Κ.	428
11.19 Βασικά προβλήματα που εμφανίζονται στην κατάρτιση δεικτών ..	429
11.20 Βασικές χρήσεις του Δ.Τ.Κ.	431
11.21 Άλλα σχόλια σχετικά με τον Δ.Τ.Κ.	432
11.22 Αποδείξεις των προτάσεων του ενδεκάτου κεφαλαίου	436
11.23 Εφαρμογές με υπολογιστή	440
Ασκήσεις	442
12. Εισαγωγή στη θεωρία των πιθανοτήτων	450
12.1 Ορισμοί	450
12.2 Η έννοια της πιθανότητας	451
12.3 Εφαρμογές	454
Ασκήσεις	458

13. Ασυνεχείς τυχαίες μεταβλητές	463
13.1 Η έννοια της τυχαίας μεταβλητής	463
13.2 Μέτρα ασυνεχών τυχαίων μεταβλητών	465
13.3 Αριθμητικό παράδειγμα υπολογισμού των μέτρων μιας μεταβλητής X	468
13.4 Οι σπουδαιότερες συναρτήσεις κατανομής ασυνεχών μεταβλητών ..	469
13.5 Ασκήσεις - Εφαρμογές	473
13.6 Εφαρμογές με υπολογιστή	475
Ασκήσεις	478
14. Συνεχείς τυχαίες μεταβλητές	483
14.1 Η συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας	483
14.2 Ιστόγραμμα - καμπύλη συχνότητας	486
14.3 Η αθροιστική συνάρτηση κατανομής	487
14.4 Μέτρα θέσης, διασποράς, ασυμμετρίας, κύρτωσης συνεχών μεταβλητών	488
14.5 Οι σπουδαιότερες συνεχείς κατανομές	491
14.6 Η ομοιόμορφη κατανομή	491
14.7 Η εκθετική κατανομή	492
14.8 Η κανονική κατανομή	493
14.9 Υπολογισμός πιθανοτήτων με χρήση των πινάκων της τυποποιημένης κανονικής κατανομής	495
14.10 Υπολογισμός πιθανοτήτων όταν η μεταβλητή κατανέμεται κανονικά με μέσο μ και διακύμανση σ^2	498
14.11 Ασκήσεις - εφαρμογές	499
14.12 Εφαρμογές με υπολογιστή	511
Ασκήσεις	513
15. Εφαρμογές του κεντρικού οριακού θεωρήματος	519
15.1 Το κεντρικό οριακό θεώρημα	519
15.2 Διάστημα εμπιστοσύνης για το μέσο μ ενός πληθυσμού	520
15.3 Διάστημα εμπιστοσύνης για τη διαφορά των μέσων δύο πληθυσμών	521
15.4 Διάστημα εμπιστοσύνης ποσοστού και διαφορά ποσοστών	522
15.5 Εφαρμογές	523
15.6 Ελεγχοι υποθέσεων για το μέσο	526
15.7 Ελεγχοι ποσοστών	527
15.8 Εφαρμογές	528
15.9 Εφαρμογές με υπολογιστή	533
Γλωσσάριο	537
Βιβλιογραφία	547
Ευρετήριο	549

Περιεχόμενα Πινάκων

Μέσος όρος ζωής του ανθρώπου κατά εποχές	22
Θνησιμότητα στη Γαλλία μεταξύ 1955 και 1971	23
Μεταβολή του μονοξειδίου του άνθρακα στην Αθήνα	33
Γεννήσεις στην Ευρωπαϊκή Ένωση	34
Νοικοκυριά και οικογένειες στην Ευρωπαϊκή Ένωση	35
Η αύξηση του γυναικείου πληθυσμού στην Ελλάδα	36
Παιδική θνησιμότητα στις βιομηχανικές χώρες	37
Η ανεργία στην Ευρωπαϊκή Ένωση	38
Η εξέλιξη του δημόσιου χρέους της Ελλάδας	39
Βουλευτικές εκλογές 1996	40
Πληθυσμός της Ελλάδας κατά φύλλο και ομάδες ηλικιών	50
Επιφάνεια και πληθυσμός των νησιών της Ελλάδας	51
Κατανομή του ελληνικού πληθυσμού ως προς την οικογενειακή κατάσταση	72
Κατανομή του ελληνικού πληθυσμού ως προς την οικογενειακή κατάσταση και το φύλο	73
Πληθυσμός της Ελλάδας κατά γεωγραφικό διαμέρισμα	74
Αριθμός μελών νοικοκυριών	67
Ανεργοί κατά ομάδες ηλικιών	75
Ελληνικός πληθυσμός κατά επίπεδο εκπαίδευσης	83
Πληθυσμός της Ελλάδας κατά ηλικία και φύλο	93
Βροχόπτωση κατά το 1992	94
Κάτοικοι ανά γιατρό και κρεβάτι	94
Άνεργοι κατά ηλικία και επίπεδο εκπαίδευσης	219
Κατά κεφαλή ακαθάριστο εθνικό εισόδημα	349
Η πορεία του γενικού δείκτη τιμών του χρηματιστηρίου Αθηνών	351
Η εξέλιξη του δημοσίου χρέους 1985-1995	352
Γάμοι, γεννήσεις, θάνατοι ελληνικού πληθυσμού	387
Σύγκριση δαπανών κοινωνικής ασφάλισης προς το εθνικό εισόδημα	388
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα	390
Το εμπόριο της Ελλάδας	391
Εμπορικός στόλος διαφόρων χωρών	392

Αφίξεις περιηγητών και τουριστικό συνάλλαγμα	393
Ποσοστά ανέργων στην ΕΕ, ΗΠΑ και Ιαπωνία	395
Μέσες τιμές πώλησης μερικών ειδών στην Αθήνα	404
Δείκτης Τιμών Καταναλωτή 1960-1995 (ετήσιος)	417
Δείκτης Τιμών Καταναλωτή 1980-1996 (μηνιαίος)	419
Αγοραστική δύναμη της δραχμής	421
Μέσες ετήσιες τιμές λιανικής πώλησης μερικών ειδών στην περιοχή Αθήνας και Πειραιά	422
Σύγκριση επιπέδου τιμών στην Ευρωπαϊκή Ένωση	423
Συντελεστές ομάδων του “καλαθιού αγοράς”	430
Δείκτες τιμών καταναλωτή διαφόρων χωρών	434
Μέσος όρος μηνιαίων αγορών για αγαθά και υπηρεσίες	446
Μέσος όρος μηνιαίων αγορών για είδη διατροφής	447
Τιμές της τυποποιημένης κανονικής κατανομής.	496

Πρόλογος

Στατιστική είναι η επιστήμη η οποία:

α) Περιγράφει με τρόπο σαφή και ακριβή τα διάφορα μετρήσιμα οικονομικά, δημογραφικά, κοινωνικά, πολιτικά και πολλά άλλα φαινόμενα, καθώς και την διαχρονική τους εξέλιξη (Περιγραφική Στατιστική).

β) Μελετά και αποκαλύπτει την προϋπάρχουσα νομοτέλεια που διέπει τις μαζικές εκδηλώσεις των τυχαίων φαινομένων (Θεωρία Πιθανοτήτων).

γ) Εκτιμά διαφόρους παραμέτρους ενός πληθυσμού ή προβλέπει τη διαχρονική εξέλιξη των φαινομένων στο άμεσο μέλλον, μετά από αντικειμενική αξιοποίηση της εμπειρίας του παρελθόντος (Εκτιμητική).

Με το έργο αυτό παρέχεται σε κάθε ενδιαφερόμενο η μεθοδολογία μελέτης στατιστικών πληθυσμών με χρήση των πλέον διαδεδομένων περιγραφικών μεθόδων.

Στα **τρία** πρώτα κεφάλαια δίδονται όλοι οι απαραίτητοι ορισμοί, καθώς και η μεθοδολογία συλλογής (δειγματοληψία-απογραφή) και παρουσίασης του πρωτογενούς υλικού (πίνακες συχνοτήτων-διαγράμματα)

Στα **τρία** επόμενα κεφάλαια ορίζονται τα μέτρα θέσης, διασποράς, ασυμμετρίας και κύρτωσης των μονομεταβλητών πληθυσμών, ενώ στο **έβδομο** κεφάλαιο γίνεται μια προσπάθεια εισαγωγής στους πολυμεταβλητούς στατιστικούς πληθυσμούς.

Στο **όγδοο** κεφάλαιο παρέχονται μέθοδοι αναζήτησης υποδειγμάτων (τύπων συναρτήσεων), με τη χρήση των οποίων είναι δυνατή η ποσοτική περιγραφή της υφιστάμενης αλληλοεξάρτησης μεταξύ δύο (ποσοτικών) μεταβλητών. Η μεθοδολογία που αναπτύσσεται σ' αυτό το κεφάλαιο είναι γνωστή με τον όρο: Ανάλυση Παλινδρόμησης.

Στο **ένατο** κεφάλαιο ορίζεται η έννοια της συσχέτισης μεταξύ δύο μεταβλητών και παρέχονται μέθοδοι μέτρησης του βαθμού της αλληλοεξάρτησης δύο ποσοτικών ή μη μεταβλητών του ίδιου πληθυσμού.

Στο **δέκατο** κεφάλαιο παρέχεται η μεθοδολογία μελέτης των χρονολογικών σειρών, δηλαδή παρατηρήσεων που λαβαίνονται σε διαδοχικά χρονικά σημεία ή διαδοχικά χρονικά διαστήματα.

Στο **ενδέκατο** κεφάλαιο παρέχονται όλοι οι χρησιμοποιούμενοι αριθμοδείκτες, δηλαδή οι δείκτες τιμών, αξίας και όγκου. Επίσης στο κεφάλαιο αυτό γίνεται εκτενής αναφορά στο δείκτη τιμών καταναλωτή, του οποίου η μελέτη παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον.

Στα επόμενα τέσσερα κεφάλαια (12, 13, 14, 15) γίνεται μία σύντομη εισαγωγή στη θεωρία των πιθανοτήτων, στη θεωρία των κατανομών, καθώς και στην εκτιμητική (Διαστήματα εμπιστοσύνης, Έλεγχοι υποθέσεων).

Το θεωρητικό μέρος, τα παραδείγματα και οι ασκήσεις γράφτηκαν από τον Ο. Παπαδήμα, ενώ η συμμετοχή της Πληροφορικής στη Στατιστική και οι σχετικές εφαρμογές από τον Χ. Κοίλια.

Ιδιαίτερη προσπάθεια καταβλήθηκε ώστε να συνυπάρχουν αρμονικά η θεωρία με τις εφαρμογές. Όλες οι αποδείξεις των θεωρημάτων και προτάσεων δίδονται σε ξεχωριστή παράγραφο κάθε κεφαλαίου, προκειμένου να εντοπίζονται εύκολα από τον ενδιαφερόμενο αναγνώστη. Ένα μέρος κάθε κεφαλαίου αφιερώνεται στις εφαρμογές με υπολογιστή, όπου με τη χρήση του πιο διαδεδομένου πακέτου επεξεργασίας φύλλων υπολογισμού, του Excel για Windows, παρουσιάζονται υποδειγματικές πρακτικές εφαρμογές της αντίστοιχης θεωρίας. Στο τέλος δε κάθε κεφαλαίου υπάρχει ένα πλήθος προτεινόμενων ασκήσεων, που μπορούν να λυθούν είτε "με το χέρι" είτε με τη χρήση υπολογιστή.

Τα αριθμητικά δεδομένα κατά το μεγαλύτερό τους μέρος είναι πραγματικά. Προέρχονται κυρίως από τα δημοσιεύματα της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας καθώς και από τα δημοσιεύματα της αντίστοιχης υπηρεσίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αλλά και άλλων διεθνών οργανισμών.

Με την πίστη ότι συμβάλλουμε έστω και ελάχιστα στην αναβάθμιση της στατιστικής επιστήμης στη χώρα μας, παραδίνουμε σε κάθε ενδιαφερόμενο αυτό το έργο.

Οι συγγραφείς

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΘΝΙΚΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
Δ/ΝΣΗ ΔΗΜ. & ΣΤΑΤ. ΕΝΗΜ/ΣΗΣ ΤΜΗΜΑ Γ'

Αθήνα, 30 Ιουνίου 1988

Αριθ. Πρωτ. 13962/ΙΣΤ-1376

Προς: τον κ. Όθωνα Παπαδήμα
Καθηγητή ΤΕΙ

Ταχ. Δ/ση: Λυκούργου 14-16
Ταχ. Κώδικας: 101 66 Αθήνα

Πληροφορίες: Μ. Χατζηβασιλείου
Τηλέφωνο: 3244.748

ΘΕΜΑ: Έγκριση αναδημοσίευσης στοιχείων από δημοσιεύματα της ΕΣΥΕ

Σε απάντηση της από 29 Ιουνίου 1988 αίτησή σας, σας γνωρίζουμε ότι η Υπηρεσία μας συμφωνεί να αναδημοσιεύσετε στο σύγγραμμά σας με τίτλο "Εφαρμοσμένη Στατιστική" (προοριζόμενο για διδακτικό εγχειρίδιο), στοιχεία που περιλαμβάνονται στα δημοσιεύματά μας, τα υπό τον όρο ότι θα μνημονεύσετε την ΕΣΥΕ καθώς και τα δημοσιεύματα από τα οποία προέρχονται τα αναδημοσιευμένα στοιχεία.

Ο Προϊστάμενος της Δ/σης

κ.α.α.

Α. Σταυροπούλου

Με το έργο αυτό παρέχεται σε κάθε ενδιαφερόμενο (σπουδαστή, φοιτητή, ερευνητή) η μεθοδολογία μελέτης στατιστικών πληθυσμών με χρήση των πλέον διαδεδομένων περιγραφικών μεθόδων, χωρίς να προσπατούνται ιδιαίτερες γνώσεις μαθηματικών.

Μεγάλη προσπάθεια καταβλήθηκε, ώστε να συνυπάρχουν αρμονικά η θεωρία με τις εφαρμογές. Όλες οι αποδείξεις των θεωρημάτων και προτάσεων δίδονται σε ξεχωριστή παράγραφο κάθε κεφαλαίου, προκειμένου να εντοπίζονται εύκολα από τον ενδιαφερόμενο αναγνώστη. Ένα μέρος κάθε κεφαλαίου αφιερώνεται στις εφαρμογές με υπολογιστή, όπου με τη χρήση του πιο διαδεδομένου πακέτου επεξεργασίας φύλλων υπολογισμού, του Excel για Windows, παρουσιάζονται υποδειγματικές πρακτικές εφαρμογές της αντίστοιχης θεωρίας. Στο τέλος κάθε κεφαλαίου υπάρχει ένα πλήθος προτεινόμενων ασκήσεων, που μπορούν να λυθούν, αν είναι αναγκαίο και με τη χρήση υπολογιστή.

Στο βιβλίο καλύπτονται οι επόμενες ενότητες:

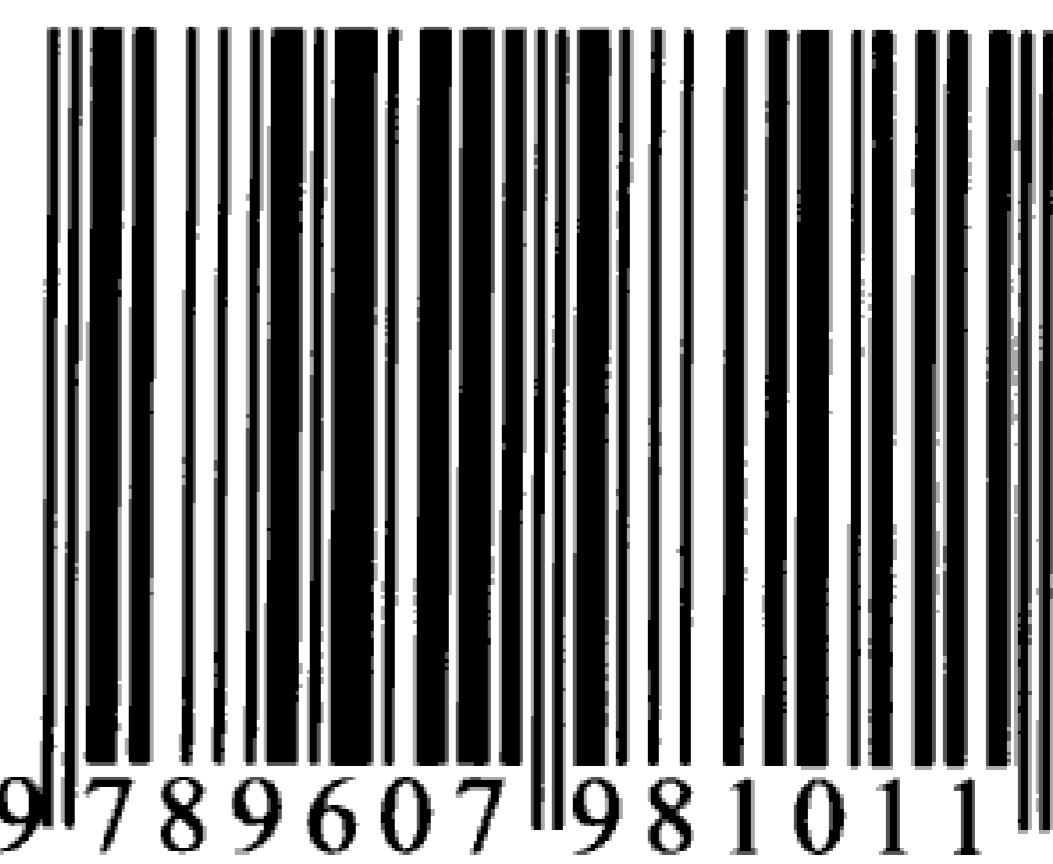
- Μονομεταβλητοί πληθυσμοί
- Διμεταβλητοί πληθυσμοί
- Παλινδρόμηση
- Συσχέτιση
- Χρονολογικές σειρές
- Αριθμοδείκτες
- Δείκτης τιμών καταναλωτή
- Θεωρία πιθανοτήτων
- Εκτιμητική

Τα αριθμητικά δεδομένα κατά το μεγαλύτερο τους μέρος είναι πραγματικά. Προέρχονται κυρίως από τα δημοσιεύματα της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας καθώς και από τα δημοσιεύματα της αντίστοιχης υπηρεσίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αλλά και άλλων διεθνών οργανισμών.



**ΕΚΔΟΣΕΙΣ
ΝΕΩΝ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ**

ISBN 960-7981-01-4



9 789607 981011