

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή

1.1. Η Στατιστική ως εφαρμοσμένη επιστήμη	15
1.2. Περιγραφική και Επαγωγική Στατιστική	16
1.3. Στατιστικός πληθυσμός	18

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Συλλογή, ταξινόμηση και εξεπεργασία αριθμητικών δεδομένων

2.1. Συλλογή.....	19
2.2. Ταξινόμηση αριθμητικών δεδομένων	22

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Παρουσίαση των αριθμητικών δεδομένων

3.1. Τρόποι παρουσίασης δεδομένων	29
3.2. Πίνακες	30
3.3. Διαγράμματα	31
3.3.1. Τα ακιδωτά διαγράμματα	32

3.3.2. Κυκλικά διαγράμματα	34
3.3.3. Ιστογράμματα	36
3.3.4. Πολυγωνικές γραμμές - Καμπύλη συχνοτήτων	39
3.3.5. Αθροιστικά διαγράμματα	40
3.3.6. Καμπύλες συγκέντρωσης	45
3.3.7. Διαγράμματα χρονολογικών σειρών	48
3.3.8. Ημιλογαριθμικά διαγράμματα	50
3.3.9. Σπειροειδή διαγράμματα	52

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Χαρακτηριστικά στοιχεία κατανομών

4.1. Παρουσίαση δεδομένων	53
4.2. Παράμετροι κεντρικής τάσης	55
4.2.1. Μέση τιμή (ή μέσος αριθμητικός ή μέσος)	55
4.2.1.1. Ιδιότητες της μέσης τιμής	59
4.2.2. Μέσος Γεωμετρικός	62
4.2.3. Μέσος Αρμονικός	64
4.3. Παράμετροι θέσης	66
4.3.1. Διάμεσος	66
4.3.2. Τεταρτημόρια	72
4.4. Σημείο μέγιστης συχνότητας (T_0)	75
4.5. Συμμετρικές κατανομές	78
4.6. Παράμετροι διασποράς	79
4.6.1. Το εύρος μεταβολής	80
4.6.2. Ημιενδοτεταρτημοριακό εύρος	81
4.6.3. Μέση απόκλιση	82
4.6.4. Διακύμανση	82
4.6.5. Συντελεστής μεταβλητικότητας	96
4.6.6. Μέση διαφορά Gini	97
4.7. Ασυμμετρία	102
4.7.1. Προσδιορισμός της ασυμμετρίας με βάση την μέση τιμή και το σημείο μέγιστης συχνότητας	102

4.7.2. Προσδιορισμός της ασυμμετρίας με βάση τη διάμεσο και τα τεταρτημόρια	104
4.8. Ροπές	106
4.8.1. Ροπές ως προς την αρχή	107
4.8.2. Κεντρικές ροπές	109
4.8.3. Σχέση κεντρικών ροπών και ροπών ως προς την αρχή.....	111
4.8.4. Ροπές της $\xi_i = (x_i - x_o)/\delta$	114
4.8.5. Προσδιορισμός της ασυμμετρίας με τη βοήθεια των ροπών	119
4.8.6. Κύρτωση κατανομών	121
4.8.7. Ονομασία κατανομών	123
4.9. Ασκήσεις	124

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Θεωρία Πιθανοτήτων

5.1. Πείραμα τύχης	147
5.2. Ενδεχόμενα	149
5.3. Πράξεις ενδεχομένων	150
5.4. Τυχαία μεταβλητή	154
5.5. Η έννοια της πιθανότητας	155
Α.Κλασσικός ορισμός της πιθανότητας (ορισμός κατά Laplace)	155
Β. Στατιστικός ορισμός της πιθανότητας (ορισμός κατά Von Nises)	158
Γ. Αξιοματική θεμελίωση της πιθανότητας	159
5.6. Νόμος πρόσθεσης πιθανοτήτων	160
5.7. Πιθανότητα υπό συνθήκη	162
5.8. Κανόνας του Bayes	164
5.9. Ανεξάρτητα ενδεχόμενα. Ειδικός νόμος του πολλαπλασιασμού	166

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Συνδιαστική ανάλυση

6.1. Εισαγωγή	169
6.2. Αρχή της πρόσθεσης στα σύνολα	169
6.3. Αρχή του πολλαπλασιασμού	173
6.4. Μεταθέσεις	174
6.5. Συνδυασμοί	176
6.6. Διαταξεις	179
6.7. Επαναληπτικοί συνδυασμοί	179
6.8. Επαναληπτικές διατάξεις	180
6.9. Διωνύμιο του Newton	182
6.9.1. Αναπτύγμα του διωνύμου	182
6.9.2. Παρατηρήσεις στο ανάπτυγμα του διωνύμου	183
6.10. Ασκήσεις	185

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Κατανομές πιθανότητας

7.1. Μεταβλητή	197
7.2. Κατανομή πιθανότητας	197
7.3. Συνάρτηση πιθανότητας	198
7.4. Συνάρτηση κατανομής	198
7.5. Συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας	200
7.6. Συνάρτηση κατανομής	202
7.7. Μαθηματική ελπίδα	204
7.8. Ιδιότητες της μαθηματικής ελπίδας	205
7.9. Διακύμανση	206
7.9.1. Ιδιότητες της διακύμανσης	207
7.10. Διωνυμική κατανομή (Bernouli)	213
7.10.1. Ορισμός	213

7.10.2. Ιδιότητες της διωνυμικής κατανομής	215
7.10.3. Προσαρμογή διωνυμικής κατανομής σε εμπειρική κατανομή	219
7.11. Κατανομή Poisson	222
7.11.1. Ορισμός	222
7.11.2. Ιδιότητες της κατανομής Poisson	224
7.11.3. Προσαρμογή της κατανομής Poisson σε εμπειρική κατανομή συχνοτήτων	226
7.12. Υπεργεωμετρική κατανομή	228
7.12.1. Ορισμός	228
7.12.2. Ιδιότητες της υπεργεωμετρικής κατανομής	230
7.13. Γεωμετρική κατανομή	233
7.13.1. Ορισμός	233
7.13.2. Ιδιότητες της Γεωμετρικής Κατανομής	233
7.14. Αρνητική διωνυμική κατανομή (κατανομή Pascal)	234
7.15. Κανονική κατανομή	236
7.15.1. Τυποποιημένη (ή τυπική) κανονική κατανομή	236
7.15.2. Γενική κανονική κατανομή	238
7.15.3. Προσαρμογή της κανονικής κατανομής σε εμπειρική	248
7.16. Προσέγγιση της διωνυμικής και της κατανομής Poisson με τη κανονική	252
7.17. Ομοιόμορφη κατανομή	254
7.18. Γάμμα κατανομή	257
7.19. Κατανομή Student - t	263
7.20. Κατανομή F	265

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

Στατιστική Επαγωγή

8.1. Εισαγωγή	269
8.2. Ιδιότητες των αρίστων εκτιμητριών	270
8.3. Οι κατανομές δειγματοληψίας	273

8.3.1. Κατανομή δειγματοληψίας του μέσου	273
8.3.2. Κατανομή δειγματοληψίας διακύμανσης	276
8.3.3. Κεντρικό οριακό θεώρημα	280
8.3.4. Κατανομή δειγματοληψίας αναλογίας	280
8.3.5. Κατανομή δειγματοληψίας διαφοράς δύο μέσων	282
8.3.6. Κατανομή δειγματοληψίας διαφοράς δύο αναλογιών....	283
8.4. Διαστήματα εμπιστοσύνης	285
8.4.1. Διάστημα εμπιστοσύνης μέσης τιμής	285
8.4.2. Διάστημα εμπιστοσύνης μέσης απόκλισης τετραγώνου και διακύμανσης	290
8.4.3. Εκτίμηση διαστήματος εμπιστοσύνης αναλογίας	292
8.4.4. Εκτίμηση διαστήματος εμπιστοσύνης διαφοράς δύο μέσων	294
8.5. Έλεγχοι υποθέσεων	296
8.5.1. Γενικά	296
8.5.2. Τύποι σφαλμάτων στους ελέγχους	297
8.5.3. Έλεγχος στατιστικής υπόθεσης	298
8.5.4. Έλεγχος μέσου	300
8.5.5. Έλεγχος αναλογίας	310
8.5.6. Έλεγχος διακύμανσης	312
8.5.7. Έλεγχος της διαφοράς των μέσων δύο δειγμάτων	317
8.5.8. Έλεγχος διαφοράς αναλογιών δύο δειγμάτων	322
8.5.9. Έλεγχος διαφοράς διακυμάνσεων δύο δειγμάτων	324
8.5.10. Έλεγχοι που γίνονται με την κατανομή X^2	329
8.5.11. Έλεγχος ποιότητας προϊόντων	335
8.5.12. Διάγραμμα ελέγχου μέσης τιμής	336
8.5.13. Διάγραμμα ελέγχου αναλογίας	343
8.6. Ασκήσεις	345

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

Παλινδρόμηση - Συσχέτιση

I. Απλή Παλινδρόμηση.....	359
9.1. Γενικά	359
9.2. Προσδιοριστικό και στοχαστικό υπόδειγμα	360
9.3. Κατηγορίες σφαλμάτων	363
9.4. Μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων (Μ.Ε.Τ.)	364
9.5. Ελαστικότητα	369
9.6. Εξίσωση παλινδρόμησης της x επί της y	370
9.7. Τυπικό σφάλμα εκτιμήσεως της εξαρτημένης μεταβλητής	372
9.8. Συντελεστής προσδιορισμού (r^2)	376
9.9. Στατιστική επαγωγή στην γραμμική παλινδρόμηση	380
9.9.1. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας του b	380
9.9.2. Έλεγχος της παραμέτρου a	382
9.9.3. Διάστημα εμπιστοσύνης μέσης θεωρητικής τιμής και προβλεπόμενης τιμής	384
9.10. Σταθμική παλινδρόμηση	385
II. Απλή Γραμμική Συσχέτιση	389
9.11. Γενικά	389
9.12. Μέτρηση της συσχέτισης	391
9.13. Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητάς του συντελεστή συσχέτισης	395
9.14. Συσχέτιση κατά τάξεις	397
9.14.1. Συντελεστής Spearman	398
9.14.2. Συντελεστής Kendall	400
9.15. Συσχέτιση ποιοτικών ιδιοτήτων (Συνάφεια)	403
9.16. Αυτοσυσχέτιση	404
Α. Κυκλικό κριτήριο αυτοσυσχέτισης του Anderson	405
Β. Κριτήριο μέσου τετραγώνου διαδοχικών διαφορών (Von Neuman)	408
Γ. Κριτήριο Durbin - Watson	409

Λυμένα Θέματα	413
Πίνακας I	463
Πίνακας II	487
Πίνακας III	500
Πίνακας IV	502
Πίνακας V	503
Πίνακας VI	505
Πίνακας VII	508
Πίνακας VIII	513
Πίνακας IX	514
Πίνακας X	515
Πίνακας XI	517
Πίνακας XII	518
Πίνακας XIII	519
Πίνακας XIV	520
Πίνακας XV	521
Πίνακας XVI	524
Βιβλιογραφία	527