

Περιεχόμενα

Πρόλογος 13

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή 15

1.1.	Αντικείμενο της Στατιστικής	16
1.2.	Εφαρμογές της Στατιστικής	16
1.3.	Ορισμός Στατιστικής	17
1.4.	Βασικές Έννοιες	17
1.5.	Ορισμός Συχνότητας	18

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Συλλογή – Επεξεργασία Στατιστικών Στοιχείων 19

2.1.	Συλλογή Στατιστικών Στοιχείων	20
2.2.	Επεξεργασία και Κατάταξη Στατιστικών Στοιχείων	20

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Παρουσίαση Στατιστικών Στοιχείων 21

3.1.	Στατιστικοί Πίνακες	22
3.2.	Πίνακας Ποιοτικής Μεταβλητής	23
3.3.	Πίνακας Ποσοτικής Ασυνεχούς Μεταβλητής – Αθροιστικές Συχνότητες	24
3.4.	Πίνακας Ποσοτικής Συνεχούς Μεταβλητής – Ομαδοποιημένες Παρατηρήσεις – Συχνότητα Τάξης	25
3.5.	Στατιστικά Διαγράμματα	27
3.6.	Ακιδωτά Διαγράμματα	28
3.7.	Ιστόγραμμα και Πολύγωνο Συχνότητας	30
3.8.	Αθροιστικά Διαγράμματα	32
3.8.1.	Καμπύλες Συγκεντρώσεως (Καμπύλες Lorenz)	35
3.9.	Κυκλικά Διαγράμματα	37
3.10.	Χρονοδιαγράμματα	39
3.11.	Ημιλογαριθμικά Διαγράμματα	41

Εφαρμογές 43

Ασκήσεις 52

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Στατιστική Ανάλυση 55

4.1.	Στατιστικά Μέτρα ή Παράμετροι	56
4.2.	Μέσος Αριθμητικός ή Μέση Αριθμητική Τιμή	57
4.2.1.	Μέσος Γεωμετρικός	64
4.2.2.	Μέσος Αρμονικός	65
4.3.	Διάμεσος ή Διάμεση Τιμή	67
4.4.	Τεταρτημόρια	71
4.5.	Δεκατημόρια	73
4.6.	Γραφικός Προσδιορισμός της Διαμέσου, Τεταρτημορίων κ.λπ.	74
4.7.	Τύπος ή Επικρατούσα Τιμή ή Σημείο Μέγιστης Συχνότητας	75
4.8.	Συγκρίσεις Μέσου Αριθμητικού, Διαμέσου και Τύπου.....	77
4.9.	Μέτρα ή Παράμετροι Διασποράς	79
4.10.	Εύρος Μεταβολής	80
4.11.	Τεταρτημοριακή Απόκλιση ή Ημιενδοτεταρτημοριακό Εύρος	81
4.12.	Διακύμανση και Μέση Απόκλιση Τετραγώνου ή Τυπική ή Σταθερά Απόκλιση	81
4.12.1.	Διόρθωση κατά W. SHEPPARD.....	89
4.13.	Σχετική Διασπορά ως προς Μ.Α. (Συντελεστής Μεταβλητικότητας)	90
4.14.	Χαρακτηριστικά των Μέτρων Διασποράς.....	92
4.15.	Παράμετροι Ασυμμετρίας	94
4.16.	Προσδιορισμός της Ασυμμετρίας με Βάση το Μέσο και τον Τύπο (Μέτρο Ασυμμετρίας του K. Pearson)	95
4.17.	Προσδιορισμός της Ασυμμετρίας με Βάση τη Διάμεσο και τα Τεταρτημόρια (Τεταρτημοριακό Μέτρο Ασυμμετρίας) ..	95
4.18.	Κύρτωση Κατανομής Συχνοτήτων	98

Εφαρμογές 100

Λασκήσεις 108

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Θεωρία Πιθανοτήτων 115

5.1.	Πείραμα Τύχης – Δειγματικός Χώρος	116
5.2.	Είδη Συμβάντων – Πράξεις με Συμβάντα	117
5.3.	Έννοια Πιθανότητας	117
5.4.	Ορισμός Πιθανότητας	119
5.4.1.	Κλασσικός Ορισμός Πιθανότητας	119

5.4.2. Στατιστικός Ορισμός Πιθανότητας	119
5.4.3. Αξιωματικός Ορισμός Πιθανότητας.....	120
5.5. Ορισμός Δεσμευμένης (υπό Συνθήκη) Πιθανότητας.....	121
5.5.1. Ιδιότητες των υπό Συνθήκη Πιθανοτήτων	122
5.6. Τύπος Ολικής Πιθανότητας.....	123
5.7. Τύπος Bayes	124

Ασκήσεις 124

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Συνδυαστική Ανάλυση 127

6.1. Γενικά	128
6.2. Παραγοντικό	129
6.3. Διατάξεις	130
6.4. Μεταθέσεις	130
6.5. Διατάξεις με Επανάληψη.....	131
6.6. Συνδυασμοί	132

Ασκήσεις 134

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Κατανομές Πιθανότητας 137

7.1. Τυχαία Μεταβλητή	138
7.2. Διακριτή Μεταβλητή.....	138
7.3. Διακριτή Κατανομή – Συνάρτηση Πιθανότητας	139
7.4. Συνάρτηση Κατανομής μιας Τυχαίας Μεταβλητής	142
7.5. Συνάρτηση Κατανομής Διακριτής Μεταβλητής.....	143
7.6. Συνεχής Κατανομή – Συνάρτηση Πυκνότητας Πιθανότητας – Συνάρτηση Κατανομής	144
7.7. Χαρακτηριστικές Τιμές μιας Κατανομής	148

Ασκήσεις 150

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

Θεωρητικές Κατανομές 151

8.1. Γενικά	152
8.2. Κατανομή Bernoulli ή Διωνυμική Κατανομή	152
8.2.1. Εφαρμογές της Διωνυμικής Κατανομής.....	154
8.2.2. Νόμος των Μεγάλων Αριθμών για το Πείραμα Bernoulli	154
8.3. Κατανομή Poisson	155

8.4.	Γεωμετρική Κατανομή	157
8.5.	Υπεργεωμετρική Κατανομή	158
8.6.	Ομοιόμορφη Κατανομή.....	160
8.7.	Κατανομή Gauss ή Κανονική Κατανομή	162
8.8.	Προσέγγιση Μεταξύ Κατανομής Bernoulli και Κανονικής Κατανομής.....	172

Ασκήσεις 173

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

Δειγματικές Κατανομές 175

9.1.	Γενικά	176
9.2.	Δειγματικές Κατανομές.....	176
9.3.	Δειγματική Κατανομή Μέσης Τιμής.....	177
9.4.	Κεντρικό Οριακό Θεώρημα (Κ.Ο.Θ.).....	179
9.5.	Δειγματική Κατανομή Διαφοράς Μέσων Τιμών.....	181
9.6.	Δειγματική Κατανομή Αθροίσματος Μέσων Τιμών.....	183
9.7.	Δειγματική Κατανομή Ποσοστού	185
9.8.	Δειγματική Κατανομή Διαφοράς Ποσοστών	186
9.9.	t-κατανομή. (Κατανομή του Student)	188
9.10.	X ² -κατανομή. Δειγματική Κατανομή της Διακύμανσης.....	193
9.11.	F-κατανομή. Δειγματική Κατανομή του Λόγου δύο Διακυμάνσεων	196

Ασκήσεις 200

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

Στατιστικές Εκτιμήσεις 203

10.1.	Γενικά	204
10.2.	Σημειακή Εκτίμηση.....	204
10.3.	Ιδιότητες Εκτιμητριών.....	205
10.4.	Εκτίμηση Διαστήματος	208
10.5.	Κρίσιμη Τιμή.....	209
10.6.	Κατασκευή Διαστήματος Εμπιστοσύνης	210
10.7.	Διάστημα Εμπιστοσύνης Μέσης Τιμής μ Πληθυσμού	211
10.8.	Διάστημα Εμπιστοσύνης Διαφοράς Μέσων Τιμών $\mu_1 - \mu_2$ δύο Πληθυσμών	218
10.9.	Διάστημα Εμπιστοσύνης Ποσοστού p Πληθυσμού	222
10.10.	Διάστημα Εμπιστοσύνης Διαφοράς Ποσοστών $p_1 - p_2$ δύο Πληθυσμών	223

10.11. Διάστημα Εμπιστοσύνης Διακύμανσης σ^2 Πληθυσμού	224
10.12. Διάστημα Εμπιστοσύνης Λόγου Διακυμάνσεων $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$ δύο Πληθυσμών	227
10.13 Μέγεθος Δείγματος	229
<i>Ασκήσεις</i>	<i>232</i>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

Έλεγχος Στατιστικών Υποθέσεων 235

11.1. Γενικά	236
11.2. Στατιστικές Υποθέσεις	236
11.3. Σφάλματα Τύπου I και Τύπου II	237
11.4. Έλεγχος Σημαντικότητας	238
11.5. Προσδιορισμός Περιοχών Αποδοχής και Απόρριψης της H_0	239
11.6. Έλεγχος Υπόθεσης Μέσης Τιμής μ Πληθυσμού	242
11.7. Έλεγχος Υπόθεσης Διαφοράς Μέσων Τιμών $\mu_1 - \mu_2$ δύο Πληθυσμών	249
11.8. Έλεγχος Υπόθεσης Ποσοστού p Πληθυσμού	253
11.9. Έλεγχος Υπόθεσης Διαφοράς Ποσοστών $p_1 - p_2$ δύο Πληθυσμών	254
11.10. Έλεγχος Υπόθεσης Διακύμανσης σ^2 Πληθυσμού που Ακολουθεί την Κανονική Κατανομή	256
11.11. Έλεγχος Υπόθεσης Λόγου Διακυμάνσεων $\frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}$ δύο Πληθυσμών που Ακολουθούν την Κανονική Κατανομή	259
11.12. Όρια της Τιμής $\hat{\theta}$ για Αποδοχή της H_0	263
<i>Ασκήσεις</i>	<i>264</i>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

Δειγματοληψία 267

12.1. Γενικά	268
12.2. Σχεδιασμός Δειγματοληπτικής Έρευνας	269
12.3. Απλή Τυχαία Δειγματοληψία	271
12.4. Συστηματική Τυχαία Δειγματοληψία	272
12.5. Δειγματοληψία κατά Στρώματα	273
12.5.1. Ανάλογη κατά Στρώματα Δειγματοληψία	274

12.5.2. Δυσανάλογη κατά Στρώματα Δειγματοληψία.....	278
12.6. Δειγματοληψία Ποσοστών	281
12.7. Δειγματοληψία κατά Ομάδες.....	282
12.8. Δειγματοληψία Πολλαπλών Σταδίων	284
12.9. Κατευθυνόμενη Δειγματοληψία	284

Ασκήσεις 285

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13

Στατιστικός Έλεγχος Ποιότητας 287

13.1. Γενικά	288
13.2. Διάγραμμα Ελέγχου Τιμών	289
13.3. Διάγραμμα Ελέγχου Μέσων Τιμών Δειγμάτων.....	290
13.4. Διάγραμμα Ελέγχου Τυπικών Αποκλίσεων Δειγμάτων.....	292
13.5. Διάγραμμα Ελέγχου Εύρους Τιμών Δειγμάτων.....	294
13.6. Διάγραμμα Ελέγχου Ποσοστού Ελαττωματικών – Αριθμού Ελαττωματικών.....	298
13.7. Διάγραμμα Ελέγχου Αριθμού Ελαττωμάτων.....	303
13.8. Συνεχής Δειγματοληψία Αποδοχής.....	305

Ασκήσεις 307

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14

Συσχέτιση - Παλινδρόμηση Διμεταβλητών Πληθυσμών 309

14.1. Γενικά	310
14.2. Συσχέτιση	310
14.3. Συντελεστής Γραμμικής Συσχέτισης.....	312
14.4. Έλεγχος Υπόθεσης Συντελεστή Συσχέτισης ρ_{π}	315
14.5. Συντελεστής Συσχέτισης Τάξεων (Συντελεστής Spearman) ..	318
14.6. Παλινδρόμηση.....	321
14.7. Καμπύλη Παλινδρόμησης Ελάχιστων Τετραγώνων.....	323
14.8. Μέθοδος Ελαχίστων Τετραγώνων.....	324
14.9. Γραμμική Παλινδρόμηση – Ευθεία Ελαχίστων Τετραγώνων.....	325
14.10. Τυπικό Σφάλμα Εκτίμησης	327
14.11. Δείκτης Προσαρμογής (ή Προσδιορισμού)	329
14.12. Έλεγχος Υπόθεσης Συντελεστή Παλινδρόμησης β_{π}	330
14.13. Έλεγχος Υπόθεσης Τεταγμένης στην Αρχή των Αξόνων a_{π} ..	331
14.14. Διάστημα Εμπιστοσύνης Τιμής ψ_{π}	332
14.15. Καμπυλόγραμμη Παλινδρόμηση – Παραβολή Ελαχίστων Τετραγώνων.....	333

14.16. Εκθετική Παλινδρόμηση.....	337
14.17. Υπερβολική Παλινδρόμηση	340
14.18. Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση.....	341
<i>Εφαρμογές</i>	<i>344</i>
<i>Ασκήσεις</i>	<i>350</i>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15

Αριθμοδείκτες 357

15.1. Γενικά – Ορισμοί	358
15.2. Είδη Αριθμοδεικτών	359
15.3. Ιδιαίτεροι ή Απλοί Δείκτες (Σχετικοί Αριθμοί)	360
<i>Εφαρμογές</i>	<i>362</i>
15.4. Συνθετικοί ή Σύνθετοι Δείκτες.....	365
15.5. Αστάθμητοι Συνθετικοί Δείκτες Τιμών (Αστάθμητοι Τιμάριθμοι)	365
15.6. Σταθμικοί Συνθετικοί Δείκτες Τιμών (Σταθμικοί Τιμάριθμοι)	366
15.6.1. Δείκτης Τιμών Laspeyres	367
15.6.2. Δείκτης Τιμών Paasche	369
15.6.3. Δείκτης Τιμών Fisher	372
15.6.4. Δείκτης Τιμών Marshall-Edgeworth.....	372
15.6.5. Δείκτης Τιμών Καταναλωτή (Δ.Τ.Κ.)	374
15.6.6. Δείκτης Τιμών Χονδρικής Πώλησης	374
15.6.7. Δείκτης Τιμών Λιανικής Πώλησης	375
15.7. Συνθετικοί Δείκτες Ποσοτήτων.....	375
15.8. Συνθετικοί Δείκτες Αξίας	376
15.8.1. Δείκτες Εξωτερικού Εμπορίου	376
<i>Εφαρμογή</i>	<i>377</i>
15.9. Σύνδεση Δεικτών	379
15.10. Αλλαγή Έτους Βάσης	380
15.11. Δείκτες Σταθερής και Κινητής Βάσης.....	381
15.12. Διόρθωση Ονομαστικών Εισοδημάτων (Αποπληθωρισμός) ..	382
15.13. Μέτρηση της Αγοραστικής Δύναμης του Χρήματος	384
<i>Εφαρμογές</i>	<i>386</i>
<i>Ασκήσεις</i>	<i>390</i>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16

Χρονολογικές Σειρές 397

16.1.	Γενικά – Ορισμός	398
16.2.	Χαρακτηριστικές Κινήσεις Χρονολογικών Σειρών	398
16.3.	Σχέση Μεταξύ των Συνιστώσων μιας Χρονολογικής Σειράς	401
16.4.	Υπολογισμός της Τάσης	401
16.5.	Υπολογισμός των Εποχιακών Κινήσεων	405
16.6.	Απαλοιφή Εποχικότητας	409
16.7.	Υπολογισμός των Κυκλικών Κινήσεων	409

Ασκήσεις 411

Πίνακες 415

Βιβλιογραφία 433