

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<i>Πρόλογος</i> . . . . .	7
<i>Εισαγωγή</i> . . . . .	21

### ΜΕΡΟΣ Α' ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:</b> <i>Τα στατιστικά στοιχεία και οι μέθοδοι συλλογής τους</i> . . . . .	27
1.1. Είδη των στατιστικών στοιχείων . . . . .	27
1.2. Συλλογή των στατιστικών στοιχείων . . . . .	29
1.2.1. Μέθοδοι συλλογής στοιχείων . . . . .	29
1.2.2. Σφάλματα . . . . .	33
1.2.3. Ερωτηματολόγια . . . . .	34
1.3. Πλεονεκτήματα της τυχαίας δειγματοληψίας . . . . .	35
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:</b> <i>Παρουσίαση των στατιστικών στοιχείων</i> . . . . .	37
2.1. Μέθοδοι παρουσίασης . . . . .	37
2.2. Παρουσίαση ποσοτικών στοιχείων . . . . .	37
2.2.1. Κατανομή (πίνακας) συχνοτήτων με ίσα υποδιαστήματα . . . . .	38
2.2.2. Διαγράμματα κατανομών με ίσα υποδιαστήματα . . . . .	41
2.2.3. Αθροιστικά διαγράμματα . . . . .	42
2.2.4. Σύγκριση δύο συναφών κατανομών σε ένα διάγραμμα . . . . .	44
2.2.5. Κατανομή συχνοτήτων με άνισα υποδιαστήματα . . . . .	46
2.2.6. Κατανομή συχνοτήτων με λίγες μεμονωμένες τιμές . . . . .	47
2.3. Ποιοτικές κατατάξεις . . . . .	49
2.4. Χρονολογικές σειρές . . . . .	50

2.5.	Πίνακες διπλής εισόδου . . . . .	55
2.6.	Ημιλογαριθμικά διαγράμματα . . . . .	56
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Ανάλυση των στατιστικών στοιχείων . . . . .</b>		<b>59</b>
3.1.	Εισαγωγή . . . . .	59
3.2.	Λόγοι και ποσοστά . . . . .	60
3.3.	Μέτρα θέσης . . . . .	63
3.3.1.	Αριθμητικός μέσος . . . . .	63
3.3.1.1.	Απλός αριθμητικός μέσος . . . . .	63
3.3.1.2.	Σταθμικός αριθμητικός μέσος . . . . .	64
3.3.1.3.	Αριθμητικός μέσος ομαδοποιημένου πληθυσμού . . . . .	66
3.3.1.4.	Αριθμητικός μέσος κατανομής . . . . .	66
3.3.2.	Γεωμετρικός μέσος . . . . .	67
3.3.3.	Αρμονικός μέσος . . . . .	71
3.3.4.	Διάμεσος – Τεταρτημόρια – Ποσοστημόρια . . . . .	72
3.3.5.	Επικρατούσα τιμή (τύπος) . . . . .	79
3.3.6.	Χαρακτηριστικά των μέτρων θέσης . . . . .	80
3.3.7.	Κολοβός αριθμητικός μέσος . . . . .	81
3.4.	Μέτρα διασποράς . . . . .	81
3.4.1.	Εύρος μεταβολής . . . . .	82
3.4.2.	Μέση απόκλιση . . . . .	82
3.4.3.	Διακύμανση . . . . .	83
3.4.3.1.	Διακύμανση μιας σειράς τιμών . . . . .	83
3.4.3.2.	Διακύμανση ομαδοποιημένου πληθυσμού . . . . .	84
3.4.3.3.	Διακύμανση κατανομής . . . . .	85
3.4.4.	Συντελεστής μεταβλητότητας . . . . .	85
3.4.5.	Τεταρτημοριακή απόκλιση . . . . .	86
3.5.	Τυποποίηση των τιμών μιας μεταβλητής . . . . .	89
3.6.	Μέτρα ασυμμετρίας . . . . .	91
3.7.	Κύρτωση . . . . .	93
3.8.	Σχέσεις σε συμμετρικές κατανομές . . . . .	96
3.9.	Ροπές . . . . .	98
3.10.	Ειδικά διαγράμματα . . . . .	99
3.10.1.	Φυλλόγραμμα . . . . .	99
3.10.2.	Θηκόγραμμα . . . . .	102
3.11.	Μέτρα ανισοκατανομής . . . . .	104
3.11.1.	Καμπύλη ανισοκατανομής (Lorenz) . . . . .	105
3.11.2.	Συντελεστής Gini . . . . .	106
3.11.3.	Συντελεστής Gini – Hirschman . . . . .	108

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Αριθμοδείκτες</b> . . . . .	111
4.1. Εισαγωγή . . . . .	111
4.2. Απλοί δείκτες . . . . .	113
4.3. Κριτήρια αξιολόγησης των αριθμοδεικτών . . . . .	114
4.4. Σύνθετοι δείκτες . . . . .	116
4.4.1. Αστάθμητοι δείκτες τιμών και όγκου . . . . .	116
4.4.2. Σταθμικοί δείκτες τιμών και όγκου . . . . .	117
4.4.2.1. Σταθμικοί τιμάριθμοι . . . . .	118
4.4.2.2. Σταθμικοί δείκτες όγκου . . . . .	119
4.4.3. Δείκτης αξίας . . . . .	120
4.4.4. Αξιολόγηση των σταθμικών δεικτών . . . . .	120
4.5. Προβλήματα κατάρτισης σταθμικών τιμάριθμων . . . . .	124
4.6. Σύνδεση δύο συνεχών δεικτών . . . . .	126
4.7. Αποπληθωρισμός αξιών . . . . .	127
4.8. Δείκτης αγοραστικής δύναμης του χρήματος (ΑΔΧ) . . . . .	131
4.9. Δείκτης τιμών καταναλωτή (ΔΤΚ) . . . . .	133

## ΜΕΡΟΣ Β'

### ΘΕΩΡΙΑ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Έννοια της πιθανότητας</b> . . . . .	141
5.1. Εισαγωγή . . . . .	141
5.2. Συνδυαστική ανάλυση . . . . .	144
5.2.1. Πολλαπλασιαστική πρόταση . . . . .	145
5.2.2. Διατάξεις . . . . .	146
5.2.3. Μεταθέσεις . . . . .	146
5.2.4. Επαναληπτικές διατάξεις . . . . .	147
5.2.5. Συνδυασμοί . . . . .	148
5.2.6. Επαναληπτικοί συνδυασμοί . . . . .	150
5.2.7. Επαναληπτικές μεταθέσεις . . . . .	151
5.3. Ορισμοί της πιθανότητας . . . . .	151
5.3.1. Κλασικός ορισμός της πιθανότητας . . . . .	152
5.3.2. Εμπειρικός ορισμός της πιθανότητας . . . . .	154
5.3.3. Σχέσεις και πράξεις μεταξύ ενδεχομένων . . . . .	156
5.3.4. Αξιωματικός ορισμός της πιθανότητας. Ιδιότητες των πιθανοτήτων . . . . .	157
5.4. Δεσμευμένα (υπό συνθήκην) πιθανότητα . . . . .	161
5.5. Πολλαπλασιαστικός νόμος . . . . .	162

5.6.	Ανεξάρτητα – Εξαρτημένα ενδεχόμενα . . . . .	164
5.7.	Ανεξάρτητες δοκιμές – Επαναλαμβανόμενες λήψεις . . . . .	167
5.8.	Θεώρημα ολικής πιθανότητας – Τύπος του Bayes . . . . .	169

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6:** Διακριτή τυχαία μεταβλητή . . . . . 173

6.1.	Έννοια της τυχαίας μεταβλητής . . . . .	173
6.2.	Συνάρτηση πιθανότητας μιας διακριτής τυχαίας μεταβλητής . . . . .	174
6.3.	Αθροιστική συνάρτηση μιας διακριτής τυχαίας μεταβλητής . . . . .	177
6.4.	Συνάρτηση μιας διακριτής τυχαίας μεταβλητής $X$ . . . . .	179
6.5.	Χαρακτηριστικά μέτρα της διακριτής τυχαίας μεταβλητής $X$ . . . . .	180
6.5.1.	Διάμεσος . . . . .	180
6.5.2.	Μαθηματική ελπίδα . . . . .	181
6.5.3.	Διακύμανση . . . . .	187
6.5.4.	Ροπές μιας διακριτής τυχαίας μεταβλητής . . . . .	190
6.6.	Συνάρτηση πιθανότητας με αλγεβρική μορφή . . . . .	192
6.7.	Συνάρτηση $Y = g(X)$ αν η σπ της τμ $X$ δίνεται με αλγεβρική μορφή . . . . .	197
6.8.	Ροπογεννήτρια συνάρτηση μιας διακριτής τμ $X$ . . . . .	198
6.9.	Κατανομή πιθανότητας μιας ποιοτικής τμ $X$ . . . . .	201

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7:** Διακριτές θεωρητικές κατανομές . . . . . 205

7.1.	Υπεργεωμετρική κατανομή . . . . .	205
7.2.	Διωνυμική κατανομή . . . . .	209
7.3.	Γεωμετρική κατανομή . . . . .	219
7.4.	Κατανομή Pascal . . . . .	222
7.5.	Ομοιόμορφη διακριτή κατανομή . . . . .	224
7.6.	Κατανομή Poisson . . . . .	225

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8:** Διακριτή τυχαία διμεταβλητή . . . . . 231

8.1.	Εισαγωγή . . . . .	231
8.2.	Από κοινού συνάρτηση πιθανότητας . . . . .	232
8.3.	Περιθωριακές συναρτήσεις πιθανότητας των τυχαίων μεταβλητών $X$ και $Y$ . . . . .	234
8.4.	Δεσμευμένες συναρτήσεις πιθανότητας . . . . .	235
8.5.	Ανεξαρτησία των τυχαίων μεταβλητών $X$ και $Y$ . . . . .	240

8.6.	Αθροιστική συνάρτηση της διμεταβλητής $(X, Y)$ . . . . .	241
8.7.	Συνάρτηση των τυχαίων μεταβλητών $X$ και $Y$ . Άθροισμα ανεξάρτητων τμ $X$ και $Y$ . . . . .	243
8.8.	Ροπογεννήτρια του αθροίσματος ανεξάρτητων τυχαίων μεταβλητών . . . . .	249
8.9.	Μικτές ροπές μιας διμεταβλητής . . . . .	251
8.10.	Συσχέτιση δύο εξαρτημένων τυχαίων μεταβλητών $X$ και $Y$ . . . . .	254
8.11.	Από κοινού συνάρτηση πιθανότητας της διμεταβλητής $(X, Y)$ με αλγεβρική μορφή . . . . .	265
8.12.	Διπλή και πολλαπλή υπεργεωμετρική κατανομή . . . . .	270
8.13.	Τριωνυμική και πολυωνυμική κατανομή . . . . .	271
8.14.	Ποιοτική διμεταβλητή . . . . .	273
8.15.	Συντελεστής συσχέτισης τάξεων (Spearman) . . . . .	274

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9:** *Συνεχείς τυχαίες μεταβλητές* . . . . . 279

9.1.	Συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας μιας συνεχούς τυχαίας μεταβλητής $X$ . . . . .	279
9.2.	Αθροιστική συνάρτηση μιας συνεχούς τυχαίας μεταβλητής $X$ . . . . .	282
9.3.	Συνάρτηση μιας συνεχούς τυχαίας μεταβλητής $X$ . . . . .	286
9.4.	Χαρακτηριστικά μέτρα μιας συνεχούς τυχαίας μεταβλητής $X$ . . . . .	289
9.4.1.	Διάμεσος – Τεταρτημόρια – Ποσοστημόρια . . . . .	289
9.4.2.	Επικρατούσα τιμή . . . . .	290
9.4.3.	Μαθηματική ελπίδα . . . . .	290
9.4.4.	Ροπές . . . . .	290
9.4.5.	Διακύμανση . . . . .	291
9.4.6.	Ασυμμετρία . . . . .	291
9.5.	Ανισότητες Marcov και Chebychev . . . . .	295
9.6.	Ροπογεννήτρια μιας συνεχούς τμ $X$ . . . . .	299

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10:** *Συνεχείς θεωρητικές κατανομές* . . . . . 301

10.1.	Κανονική κατανομή . . . . .	301
10.1.1.	Γραμμικός συνδυασμός ανεξάρτητων κανονικών τυχαίων μεταβλητών . . . . .	308
10.1.2.	Κεντρικό οριακό θεώρημα . . . . .	310
10.1.3.	Σύγκλιση γνωστών θεωρητικών κατανομών στην κανονική . . . . .	311

10.2. Ομοιόμορφη κατανομή . . . . .	314
10.3. Εκθετική κατανομή . . . . .	317

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11: Συνεχής τυχαία διμεταβλητή . . . . .</b>	<b>325</b>
--	------------

## ΜΕΡΟΣ Γ'

### ΕΠΑΓΩΓΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12: Τυχαία δειγματοληψία . . . . .</b>	<b>337</b>
--	------------

12.1. Εισαγωγή . . . . .	337
12.2. Τυχαίο δείγμα . . . . .	338

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13: Σημειακή εκτίμηση παραμέτρων . . . . .</b>	<b>343</b>
--	------------

13.1. Εισαγωγή . . . . .	343
13.2. Βαθμοί ελευθερίας μιας στατιστικής . . . . .	343
13.3. Μέθοδοι εύρεσης εκτιμητριών . . . . .	344
13.3.1. Η μέθοδος των ροπών . . . . .	344
13.3.2. Η μέθοδος της μέγιστης πιθανοφάνειας . . . . .	348
13.3.3. Η μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων . . . . .	356
13.4. Ιδιότητες των εκτιμητριών . . . . .	357
13.4.1. Αμεροληψία . . . . .	357
13.4.2. Συνέπεια . . . . .	360
13.4.3. Αποτελεσματικότητα . . . . .	361
13.5. Ιδιότητες γνωστών εκτιμητριών . . . . .	362

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14: Κατανομές δειγματοληψίας και αξονικές συναρτήσεις των παραμέτρων . . . . .</b>	<b>369</b>
--	------------

14.1. Εισαγωγή . . . . .	369
14.2. Κατανομή δειγματοληψίας του $\bar{X}$ με γνωστή τη $\sigma^2$ του πληθυσμού . . . . .	369
14.3. Κατανομή δειγματοληψίας της $\bar{X}_1 \pm \bar{X}_2$ σε δύο ανεξάρτητους πληθυσμούς με γνωστές $\sigma_1^2$ και $\sigma_2^2$ . . . . .	373
14.4. Κατανομή δειγματοληψίας της δειγματικής αναλογίας $\hat{p}$ . . . . .	376
14.5. Κατανομή δειγματοληψίας της διαφοράς $\hat{p}_1 - \hat{p}_2$ σε δύο ανεξάρτητους πληθυσμούς . . . . .	378
14.6. Θεωρητικές κατανομές δειγματοληψίας . . . . .	381
14.6.1. Κατανομή Γάμμα . . . . .	381

14.6.2.	Κατανομή $\chi^2_\nu$ . . . . .	384
14.6.3.	Αξονική της διακύμανσης $\sigma^2$ και κατανομή δειγματοληψίας της δειγματικής διακύμανσης $S^2$ . . . . .	391
14.6.4.	Κατανομή $t_\nu$ (STUDENT). . . . .	392
14.6.5	Αξονική του $\mu$ σε κανονικό πληθυσμό με άγνωστη διακύμανση $\sigma^2$ . . . . .	395
14.6.6	Αξονική της $\mu_1 \pm \mu_2$ δύο ανεξάρτητων πληθυσμών με άγνωστες διακυμάνσεις $\sigma_1^2$ και $\sigma_2^2$ . . . . .	396
14.6.7.	Κατανομή $F_{\nu_1, \nu_2}$ (SNEDECOR). . . . .	399
14.6.8.	Αξονική του λόγου $\sigma_1^2/\sigma_2^2$ δύο ανεξάρτητων κανονικών πληθυσμών με άγνωστους μέσους . . . . .	403

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15:** *Εκτίμηση παραμέτρων με διαστήματα  
εμπιστοσύνης.* . . . . . 407

15.1.	Γενικά περί διαστημάτων εμπιστοσύνης . . . . .	407
15.2.	Κατασκευή διαστημάτων εμπιστοσύνης . . . . .	408
15.2.1.	Δίπλευρο $(1 - \alpha)\Delta\epsilon$ . . . . .	408
15.2.2.	Μονόπλευρο φραγμένο κάτω $(1 - \alpha)\Delta\epsilon$ . . . . .	415
15.2.3.	Μονόπλευρο $(1 - \alpha)\Delta\epsilon$ φραγμένο άνω . . . . .	418

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16:** *Παραμετρικοί έλεγχοι στατιστικών  
υποθέσεων.* . . . . . 435

16.1.	Γενικά περί ελέγχων υποθέσεων . . . . .	435
16.2.	Παραμετρικοί έλεγχοι υποθέσεων . . . . .	438
16.2.1.	Δίπλευρος έλεγχος της $H_0 : \theta = \theta_0$ έναντι της $H_1 : \theta \neq \theta_0$ . . . . .	440
16.2.2.	Μονόπλευρος έλεγχος της $H_0 : \theta = \theta_0$ έναντι της $H_1 : \theta > \theta_0$ . . . . .	444
16.2.3.	Μονόπλευρος έλεγχος της $H_0 : \theta = \theta_0$ έναντι της $H_1 : \theta < \theta_0$ . . . . .	447
16.3.	Συνήθεις έλεγχοι υποθέσεων σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha$ . . . . .	449
16.3.1.	Έλεγχοι της $H_0 : \mu = \mu_0$ σε κανονικό πληθυσμό με γνωστή $\sigma^2$ . . . . .	449
16.3.2.	Έλεγχοι της $H_0 : \mu = \mu_0$ σε κανονικό πληθυσμό με άγνωστη $\sigma^2$ και μικρό δείγμα. . . . .	450
16.3.3.	Έλεγχοι της $H_0 : \mu_1 - \mu_2 = \delta_0$ σε δύο ανεξάρτητους κανονικούς πληθυσμούς με άγνωστες $\sigma_1^2$ και $n_1, n_2 > 30$ . . . . .	450

16.3.4.	Έλεγχος της $H_0 : \mu_1 - \mu_2 = \delta_0$ σε δύο ανεξάρτητους κανονικούς πληθυσμούς με άγνωστες και ίσες $\sigma_i^2$ και $n_1$ ή/και $n_2 < 30$ . . . . .	451
16.3.5.	Έλεγχος της $H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2$ και της $H_0 : \sigma = \sigma_0$ ενός κανονικού πληθυσμού . . . . .	452
16.3.6.	Έλεγχος της $H_0 : \sigma_1^2/\sigma_2^2 = 1$ σε δύο ανεξάρτητους κανονικούς πληθυσμούς. . . . .	453
16.3.7.	Έλεγχος της $H_0 : p = p_0$ για την αναλογία $p$ ενός υποπληθυσμού, αν $n > 100$ . . . . .	455
16.3.8.	Έλεγχος της $H_0 : p_1 - p_2 = 0$ για τη διαφορά των αναλογιών ενός υποπληθυσμού σε δύο ανεξάρτητους πληθυσμούς, αν $n_i > 100$ . . . . .	455
16.4.	$p$ -value του ελέγχου και εναλλακτική διενέργειά του. . . . .	460
16.5.	Έλεγχος για τη διαφορά των μέσων πριν και μετά από κάποια παρέμβαση . . . . .	468
16.6.	Σφάλματα κατά τον έλεγχο μιας υπόθεσης . . . . .	470
16.7.	Η πιθανότητα $\beta = P(\Sigma\Phi. II)$ . . . . .	471

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17: Ανάλυση διακύμανσης** . . . . . 481

17.1.	Εισαγωγή . . . . .	481
17.2.	Ανάλυση διακύμανσης ως προς έναν παράγοντα. . . . .	483
17.3.	Ανάλυση διακύμανσης ως προς δύο ανεξάρτητους παράγοντες (με μία τιμή σε κάθε κελί) . . . . .	494
17.4.	Ανάλυση διακύμανσης ως προς δύο πιθανόν αλληλεξαρτώμενους παράγοντες (τουλάχιστον δύο τιμές σε κάθε κελί) . . . . .	500

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 18: Μη παραμετρικοί έλεγχοι στατιστικών υποθέσεων** . . . . . 507

18.1.	Εισαγωγή . . . . .	507
18.2.	Έλεγχος καλής προσαρμογής . . . . .	509
18.2.1.	Έλεγχος καλής προσαρμογής μέσω της κατανομής $\chi^2_v$ . . . . .	509
18.2.2.	Έλεγχος καλής προσαρμογής Kolmogorov-Smirnov . . . . .	516
18.3.	Έλεγχος ανεξαρτησίας δύο μεταβλητών μέσω της κατανομής $\chi^2$ . . . . .	518
18.4.	Έλεγχος αναλογιών μέσω της κατανομής $\chi^2$ . . . . .	522
18.4.1.	Έλεγχος για την τιμή μιας αναλογίας . . . . .	522
18.4.2.	Έλεγχος για την ισότητα $k \geq 2$ αναλογιών . . . . .	523



18.5.	Έλεγχος τυχαιότητας ενός δείγματος ή έλεγχος ροών σε ένα δείγμα . . . . .	525
18.6.	Έλεγχοι για τη διάμεσο ενός πληθυσμού. . . . .	527
18.6.1.	Προσημικός έλεγχος για τη διάμεσο ενός πληθυσμού . . . . .	527
18.6.2.	Έλεγχος Wilcoxon για τη διάμεσο ενός πληθυσμού . . . . .	529
18.7.	Έλεγχοι ισότητας των διαμέσων δύο ανεξάρτητων πληθυσμών . . . . .	532
18.7.1.	Έλεγχος Mann-Whitney για την ισότητα των διαμέσων δύο ανεξάρτητων πληθυσμών . . . . .	532
18.7.2.	Έλεγχος Kolmogorov-Smirnov για την ισότητα των διαμέσων δύο ανεξάρτητων πληθυσμών . . . . .	535
18.8.	Έλεγχος Kruskal-Wallis για την ισότητα των διαμέσων περισσοτέρων από δύο ανεξάρτητων πληθυσμών . . . . .	537
18.9.	Έλεγχοι σε έναν πληθυσμό πριν και μετά από κάποια παρέμβαση . . . . .	540
18.9.1.	Προσημικός έλεγχος ισότητας των διαμέσων πριν και μετά από μία παρέμβαση. . . . .	540
18.9.2.	Έλεγχος Wilcoxon για την ισότητα των διαμέσων πριν και μετά από μία παρέμβαση. . . . .	543
18.9.3.	Έλεγχος Mc Nemar για τη διαφοροποίηση της άποψης του πληθυσμού μετά από μία παρέμβαση . . . . .	545
18.10.	Συντελεστής συσχέτισης τάξεων του Spearman . . . . .	547
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 19: Απλή γραμμική παλινδρόμηση. . . . .</b>		<b>551</b>
19.1.	Εισαγωγή . . . . .	551
19.2.	Εκτίμηση της απλής γραμμικής παλινδρόμησης . . . . .	554
19.2.1.	Η μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων . . . . .	556
19.2.2.	Η μέθοδος της μέγιστης πιθανοφάνειας . . . . .	559
19.3.	Συντελεστής προσδιορισμού . . . . .	560
19.4.	Συντελεστής συσχέτισης των X και Y. . . . .	563
19.5.	Ελαστικότητα της εξαρτημένης μεταβλητής. . . . .	565
19.6.	Επαγωγή στην απλή γραμμική παλινδρόμηση . . . . .	568
19.6.1.	Κατανομή της εκτιμήτριας $b_1$ . . . . .	570
19.6.2.	Κατανομή της εκτιμήτριας $b_0$ . . . . .	572
19.6.3.	Αποτελεσματικότητα των $b_1$ και $b_0$ . . . . .	573
19.6.4.	Διαστήματα εμπιστοσύνης και έλεγχοι υποθέσεων για τις παραμέτρους $\beta_1$ και $\beta_0$ . . . . .	574

19.7.	Έλεγχος ύπαρξης συσχέτισης μεταξύ των $X$ και $Y$ . . . . .	574
19.8.	Έλεγχος της $H_0: \beta_1 = 0$ με ανάλυση της διακύμανσης της εξαρτημένης $Y$ . . . . .	575
19.9.	Προβλέψεις για την εξαρτημένη $Y$ . . . . .	584
19.9.1.	Πρόβλεψη για τον μέσο όρο $E(Y_0)$ της $Y$ , αν $X = X_0$ . . . . .	585
19.9.2.	Πρόβλεψη για τη συγκεκριμένη τιμή $Y_{0j}$ που αντιστοιχεί στην τιμή $X_0$ της $X$ . . . . .	586
19.9.3.	Κίνδυνοι πρόβλεψης . . . . .	587
19.10.	Εκτίμηση της μακροχρόνιας τάσης σε χρονολογικές σειρές . . . . .	588
19.10.1.	Εκτίμηση της μακροχρόνιας τάσης με απλή παλινδρόμηση . . . . .	589
19.10.2.	Εκτίμηση της μακροχρόνιας τάσης με κινητούς μέσους . . . . .	592
19.10.3.	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της μεθόδου των κινητών μέσων έναντι της γραμμικής τάσης . . . . .	594
19.11.	Το λογαριθμικό υπόδειγμα και η εκτίμησή του . . . . .	594
19.12.	Παλινδρόμηση της $X$ επάνω στην $Y$ . . . . .	596
19.13.	Εναλλακτικό τυπολόγιο της απλής παλινδρόμησης . . . . .	598
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 20: Εισαγωγή στην πολλαπλή παλινδρόμηση . . . . .</b>		<b>601</b>
20.1.	Υπόμνηση από τη θεωρία πινάκων και βασικοί ορισμοί . . . . .	601
20.2.	Εισαγωγή . . . . .	603
20.3.	Το γραμμικό υπόδειγμα δύο ανεξάρτητων μεταβλητών . . . . .	603
20.4.	Εκτίμηση του γραμμικού υποδείγματος με δύο ανεξάρτητες μεταβλητές . . . . .	605
20.5.	Συντελεστής πολλαπλού προσδιορισμού $R_{12}^2$ . . . . .	608
20.6.	Εκτίμηση του γραμμικού υποδείγματος δύο ανεξάρτητων μεταβλητών με πίνακες . . . . .	611
20.7.	Συντελεστές μερικής συσχέτισης . . . . .	616
20.8.	Επαγωγή στην πολλαπλή παλινδρόμηση με δύο ανεξάρτητες $X_i$ . . . . .	618
20.8.1.	Εκτιμητήρια της $\sigma_E^2$ . . . . .	618
20.8.2.	Το διάνυσμα $\underline{b}$ . . . . .	619
20.9.	Το γραμμικό υπόδειγμα $k$ ανεξάρτητων μεταβλητών . . . . .	626
20.9.1.	Εκτίμηση του γραμμικού υποδείγματος . . . . .	628
20.9.2.	Συντελεστής πολλαπλού προσδιορισμού . . . . .	629
20.9.3.	Διορθωμένος συντελεστής πολλαπλού προσδιορισμού . . . . .	630

20.10. Επαγωγή στο υπόδειγμα με $k$ ανεξάρτητες μεταβλητές . . . . .	631
20.10.1. Εκτιμήτρια της $\sigma_{\epsilon}^2$ . . . . .	631
20.10.2. Το διάνυσμα $\underline{b}$ . . . . .	631
<i>Παράρτημα: Στατιστικό πακέτο MINITAB . . . . .</i>	<i>635</i>
<i>Ασκήσεις . . . . .</i>	<i>639</i>
<i>Πίνακες . . . . .</i>	<i>681</i>
<i>Ενδεικτική βιβλιογραφία . . . . .</i>	<i>710</i>