

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ ♦ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΕΣ	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ♦ ΕΙΣΑΓΩΓΗ	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ♦ ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ	21
2.1 Αβεβαιότητα, Τυχαία Διαδικασία, και Συναφείς Έννοιες	22
2.1.1 Αβεβαιότητα και Τυχαίο Πείραμα.....	22
2.1.2 Δειγματοχώρος και Δειγματοσημεία.....	23
2.1.3 Σύνθετος Δειγματοχώρος	24
2.1.4 Γεγονότα.....	26
2.2 Πράξεις και Σχέσεις Γεγονότων	28
2.2.1 Πράξεις Γεγονότων.....	28
2.2.2 Ασυμβίβαστα ή Αμοιβαίως Αποκλειόμενα Γεγονότα.....	30
2.2.3 Κανόνες Πράξεων Γεγονότων.....	31
2.3 Χώρος Γεγονότων – Δυναμοσύνολο	34
2.4 Η Έννοια της Πιθανότητας	35
2.4.1 Υποκειμενική Θεωρία.....	36
2.4.2 Θεωρία Σχετικής Συχνότητας.....	36
2.4.3 Θεωρία Κλασικής Πιθανότητας.....	37
2.5 Αξιώματα και Θεωρήματα Πιθανότητας	40
2.6 Μοντελοποίηση Προβλημάτων Πιθανότητας	44
2.7 Αρχές Απαρίθμησης	48
2.7.1 Βασική Αρχή Απαρίθμησης -Καρτεσιανό Γινόμενο.....	48
2.7.2 Διατάξεις ή Μεταθέσεις (Permutations) n στοιχείων, $P(n, n)$	50
2.7.3 Συνδυασμοί (Combinations) n στοιχείων ανά k , $C(n, k)$	52
2.7.4 Μεταθέσεις με Υποομάδες Ίδιων Στοιχείων, $P(n, n_1, n_2, n_3, \dots, n_p)$	55
2.7.5 Διαμέριση (Partition) Συνόλου σε Υποσύνολα, $C(n, n_1, n_2, n_3, \dots, n_p)$	56
2.7.6 Στοιχεία Δειγματοληψίας.....	58
2.8 Περίληψη Κεφαλαίου	59
2.9 Οι Σπουδαιότερες Έννοιες και οι Τύποι τους	60
Ασκήσεις – Προβλήματα Μηχανικού	62
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ♦ ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΗ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ, ΟΛΙΚΗ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ – ΘΕΩΡΗΜΑ ΒΑΥΕΣ, ΑΝΕΞΑΡΤΗΣΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΑΦΕΙΣ ΕΝΝΟΙΕΣ	69
3.1 Υπό Συνθήκη ή Δεσμευμένη Πιθανότητα	70

3.1.1	Νόμος για Δεσμευμένες Πιθανότητες.....	70
3.1.2	Αξιώματα Kolmogorov για Δεσμευμένες Πιθανότητες.....	74
3.1.3	Η Πιθανότητα της Τομής και το Πολλαπλασιαστικό Θεώρημα.....	75
3.2	Ολική Πιθανότητα	79
3.3	Θεώρημα Bayes	83
3.4	Στατιστική Ανεξαρτησία και Συναφείς Έννοιες	87
3.4.1	Στατιστικά Ανεξάρτητα Γεγονότα.....	87
3.4.2	Υπό Συνθήκη Ανεξάρτητα Γεγονότα.....	92
3.4.3	Ανεξάρτητα και Αμοιβαίως Αποκλειόμενα Γεγονότα.....	96
3.5	Περίληψη Κεφαλαίου	97
3.6	Οι Σπουδαιότερες Έννοιες και οι Τύποι τους	98
	Ασκήσεις – Προβλήματα Μηχανικού	99
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ♦ ΤΥΧΑΙΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ, ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ		127
4.1	Έννοια Τυχαίας Μεταβλητής	127
4.2	Συναρτήσεις Μάζας ή Πυκνότητας Πιθανότητας	131
4.2.1	Διακριτή Τυχαία Μεταβλητή.....	131
4.2.2	Συνεχής Τυχαία Μεταβλητή.....	133
4.3	Αθροιστική Συνάρτηση Πιθανότητας	137
4.3.1	Διακριτή Τυχαία Μεταβλητή.....	138
4.3.2	Συνεχής Τυχαία Μεταβλητή.....	139
4.3.3	Ιδιότητες Αθροιστικής Συνάρτησης Πιθανότητας $F(x)$	140
4.4	Μικτή Τυχαία Μεταβλητή	144
4.5	Δεσμευμένη Τυχαία Μεταβλητή	146
4.6	Περίληψη Κεφαλαίου	151
4.7	Οι Σπουδαιότερες Έννοιες και οι Τύποι τους	151
	Ασκήσεις – Προβλήματα Μηχανικού	153
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ♦ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΥΧΑΙΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ		167
5.1	Μέση Τιμή	168
5.2	Διακύμανση	173
5.3	Δεσμευμένη Μέση Τιμή από Ένα Γεγονός	176
5.4	Τυπική Τυχαία Μεταβλητή	178
5.5	Ανισότητα Chebyshev	179
5.6	ρ-Ποσοστιαίο Σημείο, Διάμεσος, Επικρατέστερη Τιμή	180
5.7	Άλλες Παράμετροι και Ροπές	183
5.8	Περίληψη Κεφαλαίου	184
5.9	Οι Σπουδαιότερες Έννοιες και οι Τύποι τους	185
	Ασκήσεις – Προβλήματα Μηχανικού	186

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ♦ ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΟΜΕΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΔΙΑΚΡΙΤΗ ΤΥΧΑΙΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	199
6.1 Η Κατανομή Bernoulli	200
6.2 Η Διωνυμική Κατανομή	201
6.3 Η Γεωμετρική Κατανομή	205
6.4 Η Αρνητική Διωνυμική Κατανομή (Pascal)	208
6.5 Η Υπεργεωμετρική Κατανομή	210
6.6 Poisson Κατανομή	213
6.6.1 Διαδικασία Poisson	213
6.6.2 Poisson Τυχαία Μεταβλητή - ΣΜΠ	214
6.6.3 Η Poisson σαν μία Προσέγγιση στην Διωνυμική Κατανομή	219
6.7 Πολυωνυμική Κατανομή	222
6.8 Σχέσεις μεταξύ Διακριτών Κατανομών	223
6.9 Περίληψη Κεφαλαίου	225
6.10 Οι Σπουδαιότερες Έννοιες και οι Τύποι τους	225
Ασκήσεις – Προβλήματα Μηχανικού	227
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ♦ ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΟΜΕΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΣΥΝΕΧΗ ΤΥΧΑΙΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	243
7.1 Ομοιόμορφη Κατανομή	244
7.1.1 Δημιουργία Τυχαίων Αριθμών	245
7.2 Εκθετική Κατανομή	247
7.3 Κατανομές Erlang και Γάμμα	253
7.4 Κανονική Κατανομή (Normal ή Gauss)	256
7.4.1 Τυπική Κανονική Κατανομή	259
7.4.2 Η Σπουδαιότητα της Κανονικής Κατανομής με Κ. Ο. Θ	262
7.5 Λογάριθμο – Κανονική Κατανομή	263
7.6 Άλλες Κατανομές Προκύπτουσες από την Κανονική	266
7.6.1 Χι-τετράγωνο (chi-square) Κατανομή χ_n^2	266
7.6.2 Η t-student Κατανομή	268
7.6.3 Η F Κατανομή	269
7.7 Βήτα Κατανομή	270
7.8 Περίληψη Κεφαλαίου	271
7.9 Οι Σπουδαιότερες Έννοιες και οι Τύποι τους	271
Ασκήσεις – Προβλήματα Μηχανικού	274

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 ♦ ΔΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΤΥΧΑΙΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ $X = (X, Y)$	289
8.1 Δισδιάστατη Τυχαία Μεταβλητή (X, Y) –Γεγονότα	290
8.2 Διακριτή Δισδιάστατη Τυχαία Μεταβλητή (X, Y)	293
8.2.1 Από Κοινού Συνάρτηση Μάζας Πιθανότητας ΣΜΠ	293
8.2.2 Περιθωριακή Συνάρτηση Μάζας Πιθανότητας ΣΜΠ $p_X(x), p_Y(y)$	295
8.2.3 Υπό συνθήκη Συνάρτηση Μάζας Πιθανότητας $p_{Y X}(y_j), p_{X Y}(x_i)$	297
8.3 Συνεχής Δισδιάστατη Τυχαία Μεταβλητή	300
8.3.1 Συνάρτηση Πυκνότητας Πιθανότητας.....	300
8.3.2 Περιθωριακή Συνάρτηση Πυκνότητας Πιθανότητας.....	303
8.3.3 Δεσμευμένη Συνάρτηση Πυκνότητας Πιθανότητας.....	305
8.4 Η Αθροιστική Συνάρτηση Πιθανότητας ΑΣΚ $F_{X,Y}(x,y)$	307
8.5 Πολλαπλές Τυχαίες Μεταβλητές	311
8.6 Ανεξάρτητες Τυχαίες Μεταβλητές	311
8.7 Χαρακτηριστικά Δισδιάστατης Τυχαίας Μεταβλητής (X, Y)	317
8.7.1 Δεσμευμένη Μέση Τιμή.....	317
8.7.2 Μέση Τιμή Συνάρτησης Δισδιάστατης (X, Y)	319
8.7.3 Η Συσχέτιση και η Συνδιακύμανση Δύο Τυχαίων Μεταβλητών X, Y	320
8.7.4 Από Κοινού Κανονικές Τυχαίες Μεταβλητές.....	323
8.8 Περίληψη Κεφαλαίου	325
8.9 Οι Σπουδαιότερες Έννοιες και οι Τύποι τους	326
Ασκήσεις – Προβλήματα Μηχανικού	328
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 ♦ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΤΥΧΑΙΑΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ	333
9.1 Ισοδύναμα Γεγονότα	333
9.2 Διακριτή Τυχαία Μεταβλητή $Y = h(X)$	335
9.2.1 Η Τυχαία Μεταβλητή X είναι Διακριτή.....	335
9.2.2 Η Τυχαία Μεταβλητή X είναι Συνεχής.....	337
9.3 Συνεχής Τυχαία Μεταβλητή $Y = h(X)$	337
9.3.1 Α΄ Τρόπος Προσδιορισμού ΣΠΠ $f_Y(y)$	337
9.3.2 Β΄ Τρόπος Προσδιορισμού ΣΠΠ $f_Y(y)$	342
9.4 Συνάρτηση Δύο Τυχαίων Μεταβλητών $Z = h(X, Y)$	346
9.4.1 Άθροισμα Ανεξάρτητων Τυχαίων Μεταβλητών	
Συνέζευξη ΣΠΠ (Convolution).....	348
9.5 Περίληψη Κεφαλαίου	349
9.6 Οι Σπουδαιότερες Έννοιες και οι Τύποι τους	350

Ασκήσεις – Προβλήματα Μηχανικού	352
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 ♦ ΡΟΠΟΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ – ΑΘΡΟΙΣΜΑΤΑ ΚΑΤΑΝΟΜΩΝ	361
10.1 Μετασχηματισμοί (Ροπογεννήτρια Συνάρτηση) (mgf)	362
10.2 Ιδιότητες Μετασχηματισμών	363
10.3 Αθροίσματα Κατανομών-Ιδιότητες Αναπαραγωγής	366
10.3.1 Άθροισμα Ανεξάρτητων Τυχαίων Μεταβλητών.....	366
10.3.2 Ιδιότητες Αναπαραγωγής Κατανομών.....	367
10.4 Κεντρικό Οριακό Θεώρημα Κ.Ο.Θ.	372
10.5 Κανονική Προσέγγιση στην Διωνυμική Κατανομή	378
10.5.1 Προσέγγιση Poisson, Pascal με Κανονική Κατανομή.....	379
10.6 Περίληψη Κεφαλαίου	381
10.7 Οι Σπουδαιότερες Έννοιες και οι Τύποι τους	382
Ασκήσεις – Προβλήματα Μηχανικού	384
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11 ♦ ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ – ΕΜΠΕΙΡΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΟΜΕΣ	387
11.1 Πίνακας Κατανομής Συχνοτήτων	387
11.2 Γραφικές Παραστάσεις Συχνοτήτων	389
11.3 Περιληπτική Αριθμητική Παρουσίαση Δεδομένων	394
11.3.1 Μετρήσεις Κεντρικής Τάσης	395
11.3.2 Μετρήσεις Διασποράς και Ασυμμετρίας.....	396
11.4 Περίληψη Κεφαλαίου	397
11.5 Οι Σπουδαιότερες Έννοιες και οι Τύποι τους	398
Προβλήματα Μηχανικού	399
ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ ♦ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΛΟΓΙΑ	401
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12 ♦ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ	403
12.1 Ο ρόλος της Συμπερασματικής Στατιστικής	403
12.2 Τυχαία Δειγματοληψία	406
12.2.1 Δειγματικές Παρατηρήσεις – Τυχαίο Δείγμα.....	406
12.2.2 Στατιστικό Δείγματος	408
12.3 Εκτιμήτρια Συνάρτηση – Εκτιμητές	409
12.3.1 Σημειακή Εκτίμηση.....	409
12.3.2 Μέθοδοι Σημειακής Εκτίμησης.....	412
12.4 Εκτίμηση Διαστήματος Εμπιστοσύνης	415

12.4.1	Δειγματικό Λάθος.....	415
12.4.2	Διάστημα Εμπιστοσύνης.....	416
12.4.3	Διάστημα Εμπιστοσύνης για τη Μέση Τιμή μ	418
12.4.4	Μονόπλευρο Διάστημα Εμπιστοσύνης για τη Μέση Τιμή μ	425
12.4.5	Διάστημα Εμπιστοσύνης για την Διαφορά $\mu_1-\mu_2$	425
12.4.6	Διάστημα Εμπιστοσύνης για τη Διακύμανση σ_x^2	429
12.4.7	Διάστημα Εμπιστοσύνης για την Αναλογία p	430
12.5	Περίληψη Κεφαλαίου	431
12.6	Οι Σπουδαιότερες Έννοιες και οι Τύποι τους	431
	Προβλήματα Μηχανικού	434
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13 ♦ ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ		439
13.1	Υποθέσεις	440
13.2	Επίπεδο Σημαντικότητας και Σφάλματα Ελέγχου	441
13.3	Στατιστικό Ελέγχου και Κρίσιμη Περιοχή	443
13.4	Έλεγχος για τη Μέση Τιμή Κανονικής Κατανομής	448
13.4.1	Γνωστή Διακύμανση.....	448
13.4.2	Άγνωστη Διακύμανση: Το t-τεστ.....	465
13.5	Έλεγχος Ισότητας Μέσων Τιμών δύο Κανονικών Πληθυσμών	470
13.5.1	Γνωστή Διακύμανση.....	470
13.5.2	Άγνωστη Διακύμανση.....	473
13.5.3	Άγνωστες και Άνισες Διακυμάνσεις.....	476
13.5.4	Ο Ζευγαρωτός t-έλεγχος.....	477
13.6	Στατιστικός Έλεγχος για τη Διακύμανση	479
13.6.1	Έλεγχος Ισότητας Διακυμάνσεων δύο Πληθυσμών.....	480
13.7	Στατιστικός Έλεγχος Αναλογίας (Bernoulli Κατανομή)	482
13.7.1	Έλεγχος Διαφοράς Αναλογιών (Πληθυσμών Bernoulli).....	484
13.8	Στατιστικός Έλεγχος Προσαρμογής	487
13.9	Έλεγχος Πινάκων Συνάφειας (Contingency Tables)	490
13.10	Περίληψη Κεφαλαίου	492
13.11	Οι Σπουδαιότερες Έννοιες και οι Τύποι τους	493
	Προβλήματα Μηχανικού	497
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14 ♦ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ		501
14.1	Απλή Γραμμική Παλινδρόμηση	502
14.2	Εκτίμηση των Συντελεστών Παλινδρόμησης	506
14.2.1	Δειγματική Διακύμανση της Παλινδρόμησης.....	511
14.3	Εξαγωγή Στατιστικών Συμπερασμάτων για τους Συντελεστές Παλινδρόμησης	513
14.3.1	Ιδιότητες των Εκτιμητών Ελαχίστων Τετραγώνων	513

14.3.2	Εκτίμηση Διαστημάτων Εμπιστοσύνης και Στατιστικός Έλεγχος.....	516
14.4	Συντελεστής Προσδιορισμού και Ανάλυση Διακύμανσης στη Γραμμική Παλινδρόμηση	525
14.4.1	Συσχέτιση.....	528
14.5	Μετασχηματισμός σε Γραμμική Παλινδρόμηση	530
14.6	Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση	535
14.6.1	Ιδιότητες των Εκτιμητών Ελαχίστων Τετραγώνων.....	538
14.6.2	Διαστήματα Εμπιστοσύνης για την Πρόβλεψη.....	541
14.6.3	Έλεγχος για τη Σημαντικότητα Παλινδρόμησης.....	543
14.7	Κριτήρια Επιλογής Μεταβλητών	548
14.8	Ανάλυση Καταλοίπων-Ανίχνευση Outliers	551
14.9	Συμπερασματικά Σχόλια	552
14.10	Οι Σπουδαιότερες Έννοιες και οι Τύποι τους	553
	Προβλήματα Μηχανικού	557
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15 ♦ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ (ANOVA)	561
15.1	Πλήρως Τυχαιοποιημένο Πείραμα με Έναν Παράγοντα – Καθορισμένες Επιδράσεις	563
15.1.1	Παράδειγμα: Απορρόφηση Υγρασίας σε Σκυρόδεμα.....	563
15.1.2	Ανάλυση Διασποράς (ANOVA).....	564
15.1.3	Πολλαπλές Συγκρίσεις ως Συνέχεια της ANOVA.....	576
15.1.4	Σύγκριση Διακυμάνσεων.....	577
15.2	Μοντέλα Τυχαίων Επιδράσεων	578
15.2.1	Ομαδοποίηση με έναν Παράγοντα.....	578
15.2.2	Εκτιμήτριες Συνιστωσών Διασποράς.....	581
15.3	Σχέδιο Τυχαιοποιημένων Πλήρων Μπλοκ (block)	583
15.3.1	Σχεδιασμός Πειράματος με Μπλοκ- διαδικασία RCBD.....	583
15.3.2	ANOVA τυχαιοποιημένων πλήρων μπλοκ.....	584
15.3.3	Πολλαπλές Συγκρίσεις.....	592
15.3.4	Τυχαίες Επιδράσεις Αγωγών και Μπλοκ.....	593
15.4	Σχεδιασμός Πειράματος με δύο Παράγοντες (ANOVA Two-way)	594
15.4.1	Διπαραγοντικά Πειράματα – Πλήρως Τυχαιοποιημένο Σχέδιο με Καθορισμένες Επιδράσεις.....	596
15.4.2	Ζευγαρωτές Συγκρίσεις.....	606
15.4.3	Μοντέλο Τυχαίων Επιδράσεων.....	607
15.4.4	Γενικά Παραγοντικά Πειράματα.....	608
15.5	Περίληψη Κεφαλαίου	612
15.6	Οι Σπουδαιότερες Έννοιες και Πίνακες	612
	Ασκήσεις-Προβλήματα Μηχανικού	620
	ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ ♦ ΑΝΘΕΚΤΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ (ROBUST STATISTICS)	636
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16 ♦ ΑΝΘΕΚΤΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ	637

16.1	Παραμετρικά Μοντέλα	639
16.2	Ποιοτική Ανθεκτικότητα	639
16.3	Ποσοτική Ανθεκτικότητα	641
16.3.1	Το Σημείο Θραύσης BP (Breakdown Point).....	643
16.4	Βέλτιστη Ανθεκτικότητα	644
16.4.1	Προσέγγιση ελαχιστοποίησης - μεγίστου (min-max).....	644
16.4.2	Προσέγγιση με Συνάρτηση Επίδρασης.....	645
16.5	Σπουδαιότερες Έννοιες και οι Τύποι τους	646
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17 ♦ ΑΝΘΕΚΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΚΑΣ		649
17.1	Θέση και Κλίμακα (Location and Scale)	649
17.2	Το Μοντέλο Θέσης (Location Model)	651
17.3	Ανθεκτικές Εκτιμήσεις Θέσης (Robust Location Estimates)	652
17.3.1	Γενικευμένη Μέγιστη Πιθανοφάνεια, M-Εκτιμήσεις	652
17.3.2	Ανθεκτικές M-Εκτιμήσεις Huber	653
17.3.3	Επανακατερχόμενες (Redescending) M-Εκτιμήσεις.....	656
17.3.4	Ελάχιστα Περικοπτόμενα Τετράγωνα, LTS-Εκτίμηση.....	657
17.4	M-Εκτιμήσεις Κλίμακας (Scale)	657
17.4.1	Εκτιμήσεις Διασποράς.....	657
17.4.2	M-Εκτιμήσεις Θέσης με Άγνωστη Διασπορά.....	658
17.5	Υπολογισμός M-Εκτιμήσεων	659
17.5.1	Θέση με Προηγούμενη Εκτίμηση Διασποράς.....	660
17.5.2	Υπολογισμός Κλίμακας.....	660
17.6	Ανθεκτικά Διαστήματα Εμπιστοσύνης και Έλεγχοι	661
17.6.1	Διαστήματα Εμπιστοσύνης.....	661
17.6.2	Στατιστικοί Έλεγχοι.....	662
17.7	Οι Σπουδαιότερες Έννοιες και οι Τύποι τους	662
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 18 ♦ ΑΝΘΕΚΤΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ (ROBUST REGRESSION)		665
18.1	Outliers στην Ανάλυση Παλινδρόμησης	666
18.2	Ανίχνευση των Outliers – Διαγνωστικά για τα Outliers	669
18.2.1	Ο Πίνακας Hat (H) – Διαγνωστικά Μοχλότητας (leverage).....	670
18.2.2	Διαγνωστικά Καταλοίπων	673
18.2.3	Διαγνωστικά Επίδρασης.....	675
18.2.4	Ανθεκτικά Διαγνωστικά των Outliers.....	677
18.3	Ανθεκτικοί M-Εκτιμητές Παλινδρόμησης	678
18.3.1	M-Εκτιμητές Huber.....	679
18.3.2	Υπολογισμός της Ανθεκτικής M-Εκτίμησης.....	680
18.3.3	Πρακτική Ερμηνεία της M-Εκτίμησης Huber.....	681

18.4	Ανθεκτικοί GM-Εκτιμητές	682
18.5	Ανθεκτικοί Εκτιμητές Υψηλού Σημείου Κατάρρευσης (High-Breakdown Point, HBP)	684
18.6	Συμπέρασμα	689
18.7	Οι Σπουδαιότερες Έννοιες και οι Τύποι τους	689
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 19 ♦ ΑΝΘΕΚΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΥΝΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ- ROBUST COVARIANCE		691
19.1	Εισαγωγή	691
19.2	Εκτιμήσεις με βάση Ανθεκτική Κλίμακα	694
19.2.1	Εκτίμηση MVE (minimum volume ellipsoid).....	694
19.2.2	Ο Εκτιμητής MCD.....	695
19.3	Ανίχνευση Πολυμεταβλητών Outliers και Σημείων Μοχλότητας	697
19.4	Συμπέρασμα	700
19.5	Οι Σπουδαιότερες Έννοιες και οι Τύποι τους	701
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 20 ♦ ΑΝΘΕΚΤΙΚΕΣ ΧΡΟΝΙΚΕΣ ΣΕΙΡΕΣ – ROBUST TIME SERIES		703
20.1	Έκτοπα (outliers) Χρονικών Σειρών και οι Επιδράσεις τους	704
20.1.1	Επίδραση των outliers.....	705
20.2	Πιθανοτικά μοντέλα outliers χρονικών σειρών	707
20.2.1	Πρόκληση Μεροληψίας από AO outliers.....	708
20.3	Κλασική Εκτίμηση Μοντέλου AR	710
20.3.1	Ασυμπτωτική Κατανομή των Κλασικών Εκτιμητών.....	711
20.4	Ανθεκτικές M-Εκτιμήσεις για ARMA	712
20.4.1	M-Εκτιμήσεις και η Ασυμπτωτική Κατανομή τους.....	712
20.4.2	Ανθεκτικές M-Εκτιμήσεις AR με AO outliers.....	713
20.4.3	LS και M-Εκτιμήσεις για AR(p) με IO outliers.....	714
20.5	Συμπέρασμα	715
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 21 ♦ ΛΥΣΕΙΣ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ		717
21.1	Κεφαλαίου 2.....	717
21.2	Κεφαλαίου 3.....	719
21.3	Κεφαλαίου 4.....	725
21.4	Κεφαλαίου 5.....	731
21.5	Κεφαλαίου 6.....	734
21.6	Κεφαλαίου 7.....	741
21.7	Κεφαλαίου 8.....	751
21.8	Κεφαλαίου 9.....	752
21.9	Κεφαλαίου 10.....	755
21.10	Κεφαλαίου 12.....	757

ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ

21.11 Κεφαλαίου 13.....	760
21.12 Κεφαλαίου 14.....	762
21.13 Κεφαλαίου 15.....	763
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	765
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ	767-795
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ – INDEX	796-800