ΔΕΙΓΜΑ ΠΡΙΝ ΤΙΣ ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ

Περιεχόμενα

ΜΕΡΟΣ I Θεμελιώδεις Έννοιες **1**

1 Εισαγωγή στην Επαγωγική Στατιστική **3**
1.1 Περιγραφική και Επαγωγική Στατιστική . . . 3
1.2 Πληθυσμός και Δείγμα . . . 6
1.3 Παράμετροι και Εκτιμητές . . . 9
1.4 Τυχαία Μεταβλητή και Κατανομές Πιθανότητας . . . 11
1.4.1 Τυχαία Μεταβλητή . . . 12
1.4.2 Κατανομή Πιθανότητας . . . 13
1.5 Εισαγωγή στην R και Python για Στατιστική Ανάλυση . . . 15
1.5.1 Γιατί R και Python; . . . 15
1.5.2 Πρώτα Βήματα . . . 17

2 Ανασκόπηση Βασικών Εννοιών Πιθανοτήτων **23**
2.1 Βασικές Έννοιες Πιθανότητας . . . 23
2.1.1 Πείραμα, Δειγματικός Χώρος και Γεγονότα . . . 23
2.1.2 Ορισμός της Πιθανότητας . . . 26
2.1.3 Βασικοί Κανόνες Πιθανοτήτων . . . 27
2.2 Δεσμευμένη Πιθανότητα και Ανεξαρτησία . . . 31
2.2.1 Δεσμευμένη Πιθανότητα . . . 31
2.2.2 Ανεξαρτησία Γεγονότων . . . 32
2.3 Θεώρημα Ολικής Πιθανότητας και Θεώρημα Bayes . . . 35
2.3.1 Διαμέριση του Δειγματικού Χώρου . . . 35
2.3.2 Θεώρημα Ολικής Πιθανότητας . . . 38
2.3.3 Θεώρημα Bayes . . . 40
2.3.4 Κοινά Λάθη, Πρακτικές Συμβουλές και Σύνοψη . . . 44
2.4 Εφαρμογές και Μελέτες Περίπτωσης . . . 46
2.4.1 Ανάλυση Επενδυτικών Αποφάσεων με Πολλαπλά Σενάρια . . . 46
2.4.2 Διαχείριση Αποθεμάτων με Ποιοτικό Έλεγχο . . . 49
2.4.3 Marketing και Ανάλυση Πελατών με Πολυεπίπεδη Κατηγοριοποίηση . . . 52

Απαγορεύεται η αναδημοσίευση και γενικά η αναπαραγωγή του παρόντος έργου - Ν. 2121/1993 | Εκδόσεις Κριτική

2.5 Εφαρμογές με R και Python . . . 55
2.6 Ασκήσεις προς Επίλυση . . . 64

ΜΕΡΟΣ II Διακριτές Κατανομές 67

3 Διωνυμική Κατανομή 69
3.1 Πείραμα Bernoulli . . . 70
3.2 Διωνυμική Κατανομή . . . 71
3.3 Εφαρμογές και Μελέτες Περίπτωσης . . . 76
3.3.1 Έλεγχος Ποιότητας (Quality Control) . . . 76
3.3.2 Μάρκετινγκ και Πωλήσεις . . . 78
3.3.3 Χρηματοοικονομικά . . . 79
3.3.4 Σχεδιασμός Συστήματος Εξυπηρέτησης Πελατών . . . 80
3.3.5 Στρατηγική Αποθεμάτων . . . 81
3.3.6 Εφαρμογές στην Υγεία και τις Βιοεπιστήμες . . . 82
3.3.7 Εφαρμογές στην Κοινωνική Έρευνα . . . 84
3.4 Απαιτητικές Ασκήσεις . . . 85
3.5 Εφαρμογές με R και Python . . . 100
3.6 Ασκήσεις προς Επίλυση . . . 117

4 Κατανομή Poisson 121
4.1 Σπάνια Γεγονότα και η Διαδικασία Poisson . . . 122
4.2 Κατανομή Poisson . . . 123
4.3 Σχέση της Κατανομής Poisson με τη Διωνυμική Κατανομή . . . 128
4.4 Εφαρμογές και Μελέτες Περίπτωσης . . . 132
4.4.1 Διαχείριση Ουρών Εξυπηρέτησης . . . 132
4.4.2 Διαχείριση Αποθεμάτων και Εφοδιαστική Αλυσίδα . . . 133
4.4.3 Ποιοτικός Έλεγχος και Αξιοπιστία Συστημάτων . . . 134
4.4.4 Ανάλυση Δικτυακής Κίνησης . . . 135
4.4.5 Χρηματοοικονομική Διαχείριση Κινδύνου . . . 136
4.4.6 Εφαρμογές στην Υγεία και την Επιδημιολογία . . . 137
4.4.7 Εφαρμογές στην Περιβαλλοντική Επιστήμη . . . 138
4.5 Απαιτητικές Ασκήσεις . . . 139
4.6 Εφαρμογές με R και Python . . . 148
4.7 Ασκήσεις προς Επίλυση . . . 171

5 Άλλες Διακριτές Κατανομές 177
5.1 Γεωμετρική Κατανομή . . . 178
5.2 Εφαρμογές και Μελέτες Περίπτωσης της Γεωμετρικής Κατανομής . . . 184
5.2.1 Διαχείριση Πωλήσεων και Προσέγγιση Πελατών . . . 184
5.2.2 Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού και Προσλήψεις . . . 185
5.2.3 Τεχνική Υποστήριξη και Αξιοπιστία Συστημάτων . . . 186
5.3 Υπεργεωμετρική Κατανομή . . . 188
5.4 Εφαρμογές και Μελέτες Περίπτωσης της Υπεργεωμετρικής Κατανομής . . . 194
5.4.1 Έλεγχος Ποιότητας Φαρμακευτικών Προϊόντων . . . 194

Απαγορεύεται η αναδημοσίευση και γενικά η αναπαραγωγή του παρόντος έργου - Ν. 2121/1993 | Εκδόσεις Κριτική

ΔΕΙΓΜΑ ΠΡΙΝ ΤΙΣ ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ

5.4.2 Βιολογική Έρευνα και Οικολογία . . . 195
5.4.3 Αναλογική Εκπροσώπηση και Δημοκρατικά Συστήματα . . . 196
5.5 Αρνητική Διωνυμική Κατανομή . . . 197
5.6 Εφαρμογές και Μελέτες Περίπτωσης της Αρνητικής Διωνυμικής Κατανομής . . . 205
5.6.1 Ανάλυση Αξιοπιστίας Συστημάτων . . . 205
5.6.2 Επιδημιολογία και Δημόσια Υγεία . . . 206
5.6.3 Πωλήσεις και Διαχείριση Πελατών . . . 207
5.7 Συγκριτική Ανάλυση και Επιλογή Κατάλληλης Κατανομής . . . 208
5.7.1 Διάγραμμα Ροής Επιλογής Κατανομής . . . 211
5.7.2 Έλεγχος Υποθέσεων του Μοντέλου, Συχνά Λάθη και Παγίδες . . . 213
5.8 Απαιτητικές Ασκήσεις . . . 215
5.9 Εφαρμογές με R και Python . . . 229
5.9.1 Γεωμετρική Κατανομή . . . 229
5.9.2 Υπεργεωμετρική Κατανομή . . . 231
5.9.3 Αρνητική Διωνυμική Κατανομή . . . 233
5.9.4 Σύγκριση Κατανομών με Οπτικοποίηση . . . 235
5.9.5 Προσομοίωση και Σύγκριση . . . 237
5.10 Ασκήσεις προς Επίλυση . . . 239

ΜΕΡΟΣ III Συνεχείς Κατανομές 245

6 Κανονική Κατανομή 247
6.1 Ιδιότητες και Χαρακτηριστικά . . . 248
6.1.1 Βασικές Ιδιότητες . . . 248
6.1.2 Στατιστικά Μέτρα . . . 251
6.1.3 Γραμμικός Μετασχηματισμός . . . 252
6.1.4 Άθροισμα Ανεξάρτητων Κανονικών Μεταβλητών . . . 254
6.2 Κανόνας των 68-95-99.7 . . . 255
6.2.1 Εφαρμογές του Εμπειρικού Κανόνα . . . 257
6.2.2 Ανίχνευση Ακραίων Τιμών . . . 259
6.3 Εφαρμογές και Μελέτες Περίπτωσης . . . 259
6.3.1 Χρηματοοικονομικές Εφαρμογές . . . 259
6.3.2 Έλεγχος Ποιότητας και Διαχείριση Διεργασιών . . . 260
6.3.3 Ανθρώπινο Δυναμικό και Διοίκηση Απόδοσης . . . 261
6.3.4 Λειτουργική Διοίκηση και Διαχείριση Αποθεμάτων . . . 262
6.3.5 Μάρκετινγκ και Συμπεριφορά Καταναλωτή . . . 263
6.4 Απαιτητικές Ασκήσεις . . . 263
6.5 Εφαρμογές με R και Python . . . 273
6.6 Ασκήσεις προς Επίλυση . . . 287

7 Τυπική Κανονική Κατανομή 295
7.1 Τυποποίηση (z-score) . . . 296
7.1.1 Η Διαδικασία της Τυποποίησης . . . 296
7.1.2 Ερμηνεία του z-score . . . 299

Απαγορεύεται η αναδημοσίευση και γενικά η αναπαραγωγή του παρόντος έργου - Ν. 2121/1993 | Εκδόσεις Κριτική

7.1.3 Αντίστροφη Τυποποίηση . . . 301
7.1.4 Σύγκριση Παρατηρήσεων από Διαφορετικές Κατανομές . . . 303
7.2 Χρήση Στατιστικών Πινάκων . . . 304
7.2.1 Ανάγνωση του Πίνακα . . . 304
7.2.2 Ιδιότητες της Τυπικής Κανονικής Κατανομής . . . 304
7.2.3 Μέθοδοι Υπολογισμού Κβαντιλίων . . . 307
7.3 Υπολογισμός Πιθανοτήτων . . . 309
7.3.1 Υπολογισμός Πιθανότητας της Μορφής $P(X \leq a)$ . . . 309
7.3.2 Υπολογισμός Πιθανότητας της Μορφής $P(X > a)$ . . . 309
7.3.3 Υπολογισμός Πιθανότητας της Μορφής $P(a < X < b)$ . . . 310
7.3.4 Εύρεση Τιμών από Δοσμένες Πιθανότητες . . . 310
7.3.5 Συμμετρικά Διαστήματα . . . 311
7.4 Εφαρμογές και Μελέτες Περίπτωσης . . . 311
7.4.1 Αξιολόγηση Απόδοσης και Σύγκριση . . . 312
7.4.2 Διαχείριση Αποθεμάτων και Επίπεδα Εξυπηρέτησης . . . 313
7.4.3 Έλεγχος Ποιότητας και Όρια Ελέγχου . . . 314
7.4.4 Χρηματοοικονομική Ανάλυση και Διαχείριση Κινδύνου . . . 314
7.4.5 Ανθρώπινο Δυναμικό και Επιλογή Προσωπικού . . . 315
7.4.6 Μάρκετινγκ και Στόχευση Πελατών . . . 316
7.5 Απαιτητικές Ασκήσεις . . . 316
7.6 Εφαρμογές με R και Python . . . 332
7.7 Ασκήσεις προς Επίλυση . . . 344

8 Άλλες Σημαντικές Συνεχείς Κατανομές 351
8.1 Ομοιόμορφη Κατανομή . . . 352
8.2 Εκθετική Κατανομή . . . 355
8.3 Κατανομή Gamma . . . 358
8.4 Κατανομή Student t . . . 361
8.5 Κατανομή χ^2 . . . 365
8.6 Κατανομή F . . . 368
8.7 Εφαρμογές και Μελέτες Περίπτωσης . . . 370
8.7.1 Ομοιόμορφη Κατανομή στις Προσομοιώσεις . . . 370
8.7.2 Εκθετική Κατανομή στην Εξυπηρέτηση Πελατών . . . 371
8.7.3 Κατανομή t στην Έρευνα Αγοράς . . . 372
8.7.4 Κατανομή χ^2 στον Έλεγχο Ποιότητας . . . 372
8.7.5 Κατανομή F στη Σύγκριση Στρατηγικών . . . 372
8.7.6 Σύνοψη . . . 373
8.8 Απαιτητικές Ασκήσεις . . . 374
8.8.1 Ομοιόμορφη Κατανομή . . . 374
8.8.2 Εκθετική Κατανομή . . . 377
8.8.3 Κατανομή Student t . . . 380
8.8.4 Κατανομή χ^2 . . . 383
8.8.5 Κατανομή F . . . 385
8.9 Εφαρμογές με R και Python . . . 389

Απαγορεύεται η αναδημοσίευση και γενικά η αναπαραγωγή του παρόντος έργου - Ν. 2121/1993 | Εκδόσεις Κριτική

ΔΕΙΓΜΑ ΠΡΙΝ ΤΙΣ ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ

8.9.1 Ομοιόμορφη Κατανομή . . . 389
8.9.2 Εκθετική Κατανομή . . . 391
8.9.3 Κατανομή t Student . . . 394
8.9.4 Κατανομές χ^2 και F . . . 397
8.9.5 Σύγκριση Κατανομών . . . 400
8.9.6 Πρακτική Εφαρμογή: Σύγκριση Κατανομών χ^2 και F . . . 404
8.10 Ασκήσεις προς Επίλυση . . . 407

ΜΕΡΟΣ IV Δειγματοληπτικές Κατανομές 413

9 Μέθοδοι Δειγματοληψίας και Βασικές Έννοιες 415
9.1 Πληθυσμός και Δείγμα . . . 416
9.1.1 Ορισμοί . . . 416
9.1.2 Παράμετροι και Στατιστικά . . . 417
9.2 Μέθοδοι Δειγματοληψίας . . . 420
9.2.1 Απλή Τυχαία Δειγματοληψία . . . 420
9.2.2 Στρωματοποιημένη Δειγματοληψία . . . 423
9.2.3 Συστηματική Δειγματοληψία . . . 426
9.2.4 Δειγματοληψία κατά Συστάδες . . . 430
9.2.5 Σύγκριση Μεθόδων Δειγματοληψίας . . . 433
9.3 Δειγματοληπτικό Σφάλμα και Μεροληψία . . . 434
9.3.1 Δειγματοληπτικό Σφάλμα . . . 434
9.3.2 Τυπικό Σφάλμα . . . 435
9.3.3 Μεροληψία . . . 436
9.3.3.1 Διάκριση μεταξύ Δειγματοληπτικού Σφάλματος και Μεροληψίας . . . 437
9.3.3.2 Τύποι Μεροληψίας . . . 438
9.3.4 Προσομοίωση Δειγματοληπτικού Σφάλματος και Μεροληψίας . . . 440
9.3.5 Επίδραση Μεγέθους Δείγματος . . . 445
9.4 Εισαγωγή στις Δειγματοληπτικές Κατανομές . . . 447
9.5 Εφαρμογές και Μελέτες Περίπτωσης . . . 453
9.5.1 Έλεγχος Ποιότητας στη Βιομηχανική Παραγωγή . . . 453
9.5.2 Έρευνα Αγοράς και Ικανοποίηση Πελατών . . . 457
9.5.3 Εκτίμηση Μεροληψίας μη απόκρισης σε Κοινωνική Έρευνα . . . 463
9.5.4 Σχεδιασμός Δειγματοληψίας για Δημοσκόπηση . . . 468
9.6 Ασκήσεις προς Επίλυση . . . 474

10 Δειγματοληπτικές Κατανομές και Κεντρικό Οριακό Θεώρημα 477
10.1 Δειγματοληπτική Κατανομή του Μέσου . . . 478
10.1.1 Δειγματοληψία από Κανονικό Πληθυσμό . . . 480
10.2 Κεντρικό Οριακό Θεώρημα . . . 482
10.2.1 Προϋποθέσεις Εφαρμογής . . . 483
10.2.2 Πρακτικά Αποτελέσματα . . . 484
10.3 Δειγματοληπτική Κατανομή της Αναλογίας . . . 486
10.4 Δειγματοληπτική Κατανομή της Διασποράς . . . 492

Απαγορεύεται η αναδημοσίευση και γενικά η αναπαραγωγή του παρόντος έργου - Ν. 2121/1993 | Εκδόσεις Κριτική

10.4.1 Κατανομή χ^2 . . . 493
10.5 Διόρθωση για Πεπερασμένο Πληθυσμό . . . 494
10.5.1 Συντελεστής Διόρθωσης Πεπερασμένου Πληθυσμού . . . 494
10.5.2 Ιδιότητες του Συντελεστή FPC . . . 496
10.6 Εφαρμογές και Μελέτες Περίπτωσης . . . 499
10.6.1 Έλεγχος Ποιότητας στη Βιομηχανική Παραγωγή . . . 499
10.6.2 Χρηματοοικονομικά και Διαχείριση Κινδύνου . . . 500
10.6.3 Μάρκετινγκ και Έρευνα Αγοράς . . . 502
10.6.4 Εφαρμογές στην Υγεία και τις Βιοεπιστήμες . . . 504
10.6.5 Σχεδιασμός Συστημάτων Εξυπηρέτησης . . . 506
10.6.6 Εφαρμογές στην Εκπαίδευση . . . 507
10.6.7 Εφαρμογές στη Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας . . . 509
10.7 Απαιτητικές Ασκήσεις . . . 510
10.8 Εφαρμογές με R και Python . . . 522
10.9 Ασκήσεις προς Επίλυση . . . 535

ΜΕΡΟΣ V Στατιστική Συμπερασματολογία 541

11 Σημειακή Εκτίμηση 543
11.1 Εκτιμητές και Ιδιότητες . . . 544
11.1.1 Βασικές Ιδιότητες Εκτιμητών . . . 545
11.1.1.1 Αμεροληψία . . . 545
11.1.1.2 Μέσο Τετραγωνικό Σφάλμα . . . 546
11.1.1.3 Αποτελεσματικότητα . . . 549
11.1.1.4 Συνέπεια . . . 551
11.1.1.5 Επάρκεια . . . 553
11.2 Αμεροληψία και Συνέπεια . . . 554
11.2.1 Αμεροληψία Βασικών Εκτιμητών . . . 554
11.2.2 Ασυμπτωτική Αμεροληψία . . . 557
11.2.3 Συνέπεια και Κριτήρια . . . 558
11.2.4 Σχέση Αμεροληψίας και Συνέπειας . . . 559
11.3 Μέθοδος των Ροπών . . . 561
11.3.1 Εκτιμητές Ροπών για Συνήθεις Παραμέτρους . . . 562
11.3.2 Ιδιότητες Εκτιμητών Ροπών . . . 564
11.4 Μέθοδος Μέγιστης Πιθανοφάνειας . . . 565
11.4.1 Συνάρτηση Πιθανοφάνειας . . . 565
11.4.2 Παραδείγματα για Συνήθεις Κατανομές . . . 566
11.4.3 Ιδιότητες Εκτιμητών Μέγιστης Πιθανοφάνειας . . . 571
11.5 Εκτιμητές για Μέση Τιμή, Διασπορά και Αναλογία . . . 574
11.5.1 Εκτιμητές για τη Μέση Τιμή . . . 574
11.5.2 Εκτιμητές για τη Διασπορά . . . 576
11.5.3 Εκτιμητές για την Αναλογία . . . 579
11.5.4 Εκτίμηση Διαφοράς Μέσων . . . 582
11.5.5 Εκτίμηση Διαφοράς Αναλογιών . . . 583

Απαγορεύεται η αναδημοσίευση και γενικά η αναπαραγωγή του παρόντος έργου - Ν. 2121/1993 | Εκδόσεις Κριτική

11.6 Απαιτητικές Ασκήσεις 586
11.7 Εφαρμογές με R και Python 596
11.8 Άλυτες Ασκήσεις 609

12 Διαστήματα Εμπιστοσύνης **615**
12.1 Η Έννοια του Διαστήματος Εμπιστοσύνης 616
12.1.1 Ερμηνεία του Διαστήματος Εμπιστοσύνης 617
12.1.2 Επιλογή Επιπέδου Εμπιστοσύνης 618
12.1.3 Εύρος Διαστήματος και Ακρίβεια 619
12.1.4 Παράγοντες που Επηρεάζουν το Εύρος 620
12.2 Διάστημα Εμπιστοσύνης για τη Μέση Τιμή (γνωστή διασπορά) 621
12.2.1 Κατασκευή Διαστήματος Εμπιστοσύνης 623
12.2.2 Κρίσιμες Τιμές 624
12.2.3 Εφαρμογές και Μελέτες Περίπτωσης 625
12.3 Διάστημα Εμπιστοσύνης για τη Μέση Τιμή (άγνωστη διασπορά) 627
12.3.1 Κατανομή t του Student 627
12.3.2 Κατασκευή Διαστήματος Εμπιστοσύνης 627
12.3.3 Εφαρμογές και Μελέτες Περίπτωσης 629
12.4 Διάστημα Εμπιστοσύνης για τη Διαφορά Δύο Μέσων 630
12.4.1 Ανεξάρτητα Δείγματα με Ίσες Διασπορές 631
12.4.2 Ανεξάρτητα Δείγματα με Άνισες Διασπορές 633
12.4.3 Συζευγμένα Δείγματα 635
12.4.4 Σύγκριση των Τριών Μεθόδων 636
12.4.5 Εφαρμογές και Μελέτες Περίπτωσης 637
12.5 Διάστημα Εμπιστοσύνης για Αναλογία 638
12.5.1 Εφαρμογές και Μελέτες Περίπτωσης 640
12.6 Διάστημα Εμπιστοσύνης για Διασπορά 642
12.6.1 Κατανομή Chi-Square (χ^2) 642
12.6.2 Κατασκευή Διαστήματος Εμπιστοσύνης 643
12.6.3 Εφαρμογές και Μελέτες Περίπτωσης 644
12.7 Προσδιορισμός Μεγέθους Δείγματος 645
12.7.1 Μέγεθος Δείγματος για Εκτίμηση Μέσης Τιμής 645
12.7.2 Μέγεθος Δείγματος για Εκτίμηση Αναλογίας 646
12.7.3 Εφαρμογές και Μελέτες Περίπτωσης 648
12.7.4 Trade-offs στον Σχεδιασμό Δείγματος 649
12.8 Απαιτητικές Ασκήσεις 649
12.9 Εφαρμογές με R και Python 661
12.10Άλυτες ασκήσεις 689

13 Έλεγχοι Υποθέσεων **695**
13.1 Μηδενική και Εναλλακτική Υπόθεση 696
13.1.1 Τύποι Υποθέσεων 697
13.1.2 Κανόνες Διατύπωσης Υποθέσεων 698
13.2 Σφάλματα Τύπου I και II 700

Απαγορεύεται η αναδημοσίευση και γενικά η αναπαραγωγή του παρόντος έργου - Ν. 2121/1993 | Εκδόσεις Κριτική

ΔΕΙΓΜΑ ΠΡΙΝ ΤΙΣ ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ

13.2.1 Ορισμοί Σφαλμάτων . . . 700
13.2.2 Επιλογή Επιπέδου Σημαντικότητας . . . 702
13.3 Στατιστική Σημαντικότητα και p-value . . . 703
13.3.1 Ορισμός του p-value . . . 703
13.3.2 Υπολογισμός p-value για Διαφορετικούς Τύπους Ελέγχων . . . 704
13.3.3 Συνήθεις Παρερμηνείες του p-value . . . 705
13.3.4 Στατιστική Σημαντικότητα . . . 708
13.4 Έλεγχοι για τη Μέση Τιμή . . . 710
13.4.1 Έλεγχος για μ (γνωστό σ) - Έλεγχος Z . . . 711
13.4.2 Έλεγχος για μ (άγνωστο σ) - Έλεγχος t . . . 712
13.4.3 Κρίσιμη Περιοχή και Κρίσιμες Τιμές . . . 714
13.5 Έλεγχοι για την Αναλογία . . . 716
13.5.1 Μεθοδολογία . . . 716
13.5.2 Εφαρμογές και Μελέτες Περίπτωσης . . . 717
13.6 Έλεγχοι για τη Διασπορά . . . 718
13.7 Στατιστική vs Πρακτική Σημαντικότητα . . . 721
13.7.1 Effect Size - Μέγεθος Επίδρασης . . . 723
13.7.1.1 Cohen's d . . . 723
13.7.1.2 Cohen's h . . . 724
13.7.1.3 Eta Squared (η^2) . . . 724
13.7.2 Σχέση Μεγέθους Δείγματος και Σημαντικότητας . . . 725
13.7.3 Πρακτική Σημασία στην Επιχειρηματική Λήψη Αποφάσεων . . . 727
13.8 Απαιτητικές Ασκήσεις . . . 729
13.9 Εφαρμογές με R και Python . . . 738
13.10Ασκήσεις προς Επίλυση . . . 760

14 Παραμετρικοί Έλεγχοι για Δύο Πληθυσμούς και Ανάλυση Διασποράς ANOVA 767
14.1 Σύγκριση Δύο Μέσων (Ανεξάρτητα Δείγματα) . . . 768
14.1.1 Περίπτωση 1: Γνωστές Διασπορές (Z-test) . . . 770
14.1.2 Περίπτωση 2: Άγνωστες αλλά Ίσες Διασπορές . . . 770
14.1.3 Περίπτωση 3: Άγνωστες και Άνισες Διασπορές (Welch's t-test) . . . 771
14.1.4 Έλεγχος Ισότητας Διασπορών πριν τον Κύριο Έλεγχο . . . 772
14.2 Ζευγαρωτά Δείγματα . . . 777
14.3 Σύγκριση Δύο Αναλογιών . . . 782
14.4 Σύγκριση Δύο Διασπορών . . . 785
14.5 Ανάλυση Διασποράς (ANOVA) . . . 788
14.5.1 Στατιστικό Μοντέλο του ANOVA . . . 789
14.6 Προϋποθέσεις του ANOVA και Έλεγχοί τους . . . 794
14.6.1 Έλεγχος Κανονικότητας . . . 795
14.6.2 Έλεγχος Ομοιογένειας Διακυμάνσεων . . . 798
14.6.3 Μεθοδολογία Αντιμετώπισης της Παραβίασης των Προϋποθέσεων . . . 800
14.6.4 Εναλλακτικές Μέθοδοι: Welch's ANOVA και Kruskal-Wallis . . . 800
14.7 Post-hoc Αναλύσεις . . . 802
14.7.1 Μέθοδοι Post-hoc . . . 802

Απαγορεύεται η αναδημοσίευση και γενικά η αναπαραγωγή του παρόντος έργου - Ν. 2121/1993 | Εκδόσεις Κριτική

14.7.1.1 Tukey HSD 802
14.7.1.2 Διόρθωση Bonferroni 803
14.7.1.3 Έλεγχος Scheffé 803
14.7.1.4 Έλεγχος Dunnett 803
14.7.2 Ερμηνεία Post-hoc Αποτελεσμάτων 806
14.7.3 Σύνοψη Βημάτων για το ANOVA 807
14.8 Εφαρμογές με R και Python 808
14.9 Ασκήσεις προς Λύση 826

ΜΕΡΟΣ VI Παράρτημα - Βιβλιογραφία 831

Α Κατανομές 833
Α.1 Διακριτές Κατανομές 833
Α.2 Συνεχείς Κατανομές 835

Β Στατιστικοί Πίνακες 839
Β.1 Στατιστικός Πίνακας Διωνυμικής Κατανομής 839
Β.2 Πίνακας Κατανομής Poisson 843
Β.3 Στατιστικός Πίνακας Κανονικής Κατανομής 851
Β.4 Στατιστικός Πίνακας t του Student 853
Β.5 Στατιστικός Πίνακας Chi-Square (χ^2) 854
Β.6 Στατιστικός Πίνακας F 855

Ευρετήριο Όρων 863

Βιβλιογραφία 863

Απαγορεύεται η αναδημοσίευση και γενικά η αναπαραγωγή του παρόντος έργου - Ν. 2121/1993 | Εκδόσεις Κριτική