

Περιεχόμενα

1. Στατιστική προσέγγιση προβλημάτων
Μια γενική επισκόπηση 19

Α' ΜΕΡΟΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΕΣ

2. Πώς απαριθμούμε 43
 - 2.1. Πολλαπλασιαστική αρχή 47
 - 2.2. Διατάξεις και Μεταθέσεις 51
 - 2.3. Επαναληπτικές διατάξεις 54
 - 2.4. Μεταθέσεις των k ειδών στοιχείων 56
 - 2.5. Συνδυασμοί 61
 - 2.6. Επαναληπτικοί συνδυασμοί 66
 - 2.7. Σύντομη ανασκόπηση βασικών εννοιών, προτάσεων και τύπων 71
 - 2.8. Προβλήματα και ασκήσεις 72
3. Η έννοια και βασικές ιδιότητες της πιθανότητας 77
 - 3.1. Βασικές έννοιες 80
 - 3.2. Πράξεις μεταξύ ενδεχομένων 89
 - 3.3. Η έννοια της πιθανότητας 97
 - 3.3.1. Ο κλασικός ορισμός της πιθανότητας 98
 - 3.3.2. Ο στατιστικός ορισμός της πιθανότητας 105
 - 3.3.3. Ο αξιωματικός ορισμός της πιθανότητας 109
 - 3.4. Σύντομη ανασκόπηση βασικών εννοιών, προτάσεων και τύπων 120
 - 3.5. Προβλήματα και ασκήσεις 122
4. Δεσμευμένη πιθανότητα και Ανεξαρτησία ενδεχομένων 125
 - 4.1. Γιατί δεσμευμένη πιθανότητα –
Το νόημα της δεσμευμένης πιθανότητας 127
 - 4.2. Ο πολλαπλασιαστικός τύπος 138
 - 4.3. Το θεώρημα ολικής πιθανότητας 141

10 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- 4.4. Το θεώρημα Bayes 145
- 4.5. Ανεξαρτησία ενδεχομένων 153
- 4.6. Σύντομη ανασκόπηση βασικών εννοιών, προτάσεων και τύπων 168
- 4.7. Προβλήματα και ασκήσεις 169

- 5. Τυχαίες μεταβλητές 175
 - 5.1. Γιατί τυχαίες μεταβλητές –
Η έννοια και το νόημα της τυχαίας μεταβλητής 177
 - 5.2. Συνάρτηση κατανομής τυχαίας μεταβλητής 186
 - 5.3. Διακριτές τυχαίες μεταβλητές 196
 - 5.3.1. Παράμετροι διακριτής τυχαίας μεταβλητής 208
 - 5.3.1.1. Παράμετροι θέσης διακριτής τυχαίας μεταβλητής 216
 - 5.3.1.2. Παράμετροι διασποράς διακριτής
τυχαίας μεταβλητής 223
 - 5.3.1.3. Ροπές και παράμετροι λοξότητας και κέρτωσης
διακριτής τυχαίας μεταβλητής 231
 - 5.4. Συνεχείς τυχαίες μεταβλητές 233
 - 5.4.1. Παράμετροι συνεχούς τυχαίας μεταβλητής 251
 - 5.4.1.1. Παράμετροι θέσης συνεχούς τυχαίας μεταβλητής 251
 - 5.4.1.2. Παράμετροι διασποράς συνεχούς τυχαίας μεταβλητής 254
 - 5.4.1.3. Ροπές και παράμετροι λοξότητας
και κέρτωσης συνεχούς τυχαίας μεταβλητής 254
 - 5.5. Ανεξαρτησία τυχαίων μεταβλητών 259
 - 5.6. Σύντομη ανασκόπηση βασικών εννοιών, προτάσεων και τύπων 264
 - 5.7. Προβλήματα και ασκήσεις 267

- 6. Βασικές διακριτές κατανομές 271
 - 6.1. Κατανομή Bernoulli και Διωνυμική κατανομή 274
 - 6.2. Πολυωνυμική κατανομή 285
 - 6.3. Κατανομή και διαδικασία Poisson 287
 - 6.4. Σύντομη ανασκόπηση βασικών εννοιών, προτάσεων και τύπων 298
 - 6.5. Προβλήματα και ασκήσεις 299

- 7. Βασικές συνεχείς κατανομές και το Κεντρικό Οριακό Θεώρημα 303
 - 7.1. Κανονική κατανομή 306
 - 7.1.1 Ιδιότητες της κανονικής καμπύλης 309
 - 7.1.2 Η τυποποιημένη κανονική κατανομή 312
 - 7.1.3 Υπολογισμός πιθανοτήτων 313

- 7.2. Το Κεντρικό Οριακό Θεώρημα 325
 - 7.2.1 Κανονική προσέγγιση της Διωνυμικής κατανομής 329
 - 7.2.2 Κανονική προσέγγιση της κατανομής Poisson 334
 - 7.2.3 Διόρθωση συνέχειας 335
- 7.3. Οι κατανομές χ^2 , t και F 340
 - 7.3.1 Κατανομή χ^2 340
 - 7.3.2 Κατανομή t (Student) 342
 - 7.3.3 Κατανομή F 344
- 7.4. Σύντομη ανασκόπηση βασικών εννοιών, προτάσεων και τύπων 347
- 7.5. Προβλήματα και ασκήσεις 349

Β' ΜΕΡΟΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ

- 8. Από τις Πιθανότητες στη Στατιστική 357
- 9. Περιγραφική Στατιστική 365
 - 9.1. Ποσοτικές μεταβλητές 372
 - 9.1.1. Κατασκευή πίνακα (κατανομής) συχνοτήτων 372
 - 9.1.2. Γραφική παρουσίαση κατανομής συχνοτήτων 380
 - 9.1.3. Αριθμητικά περιγραφικά μέτρα 394
 - 9.1.3.1. Μέτρα θέσης 396
 - 9.1.3.2. Μέτρα διασποράς 415
 - 9.1.3.3. Μέτρα λοξότητας και μέτρα κύρτωσης 433
 - 9.2. Ποιοτικές μεταβλητές 435
 - 9.3. Μεταβλητές διεύθυνσης και κατεύθυνσης 440
 - 9.3.1. Γραφική παρουσίαση κατανομής συχνοτήτων κυκλικών δεδομένων 441
 - 9.3.2. Αριθμητικά περιγραφικά μέτρα κυκλικών δεδομένων 449
 - 9.3.2.1. Δειγματικός μέσος κυκλικών δεδομένων 449
 - 9.3.2.2. Διακύμανση κυκλικών δεδομένων 457
 - 9.4. Σύντομη ανασκόπηση βασικών εννοιών, προτάσεων και τύπων 462
 - 9.5. Προβλήματα και ασκήσεις 467
- 10. Στατιστικές συναρτήσεις και Δειγματοληπτικές κατανομές 475
 - 10.1. Βασικές έννοιες 477
 - 10.2. Βασικές δειγματοληπτικές κατανομές 479

12 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- 10.3. Σύντομη ανασκόπηση βασικών εννοιών, προτάσεων και τύπων
- 11. Σημειακή εκτίμηση και εκτίμηση με διάστημα 489
 - 11.1. Εκτιμήτριες συναρτήσεις και μέθοδοι εκτίμησης 492
 - 11.1.1. Σημειακή εκτίμηση 493
 - 11.1.2. Ιδιότητες των εκτιμητριών 494
 - 11.1.3. Εκτίμηση με διάστημα 500
 - 11.2. Διάστημα εμπιστοσύνης για τη μέση τιμή ενός πληθυσμού
 - 11.2.1. Ο πληθυσμός είναι κανονικός 503
 - 11.2.2. Το μέγεθος του δείγματος είναι μεγάλο 513
 - 11.3. Διάστημα εμπιστοσύνης για το διωνυμικό ποσοστό 516
 - 11.4. Διάστημα εμπιστοσύνης για τη διακύμανση ενός κανονικού πληθυσμού 519
 - 11.5. Διάστημα εμπιστοσύνης για τη διαφορά των μέσων τιμών δύο πληθυσμών 521
 - 11.5.1. Εξαρτημένα δείγματα/Ζευγαρωτές παρατηρήσεις 521
 - 11.5.2. Ανεξάρτητα δείγματα 526
 - 11.6. Διάστημα εμπιστοσύνης για τη διαφορά δύο διωνυμικών ποσοστών με δύο ανεξάρτητα δείγματα 528
 - 11.7. Διάστημα εμπιστοσύνης για το λόγο των διακυμάνσεων δύο κανονικών πληθυσμών 531
 - 11.8. Πάνω (κάτω) φράγμα εμπιστοσύνης 532
 - 11.9. Σύντομη ανασκόπηση βασικών εννοιών, προτάσεων και τύπων
- 12. Στατιστικός έλεγχος υποθέσεων 539
 - 12.1. Βασικές έννοιες 541
 - 12.2. Στατιστικός έλεγχος υποθέσεων για τη μέση τιμή ενός πληθυσμού 555
 - 12.2.1. Ο πληθυσμός είναι κανονικός 556
 - 12.2.2. Το μέγεθος του δείγματος είναι μεγάλο 558
 - 12.3. Πιθανότητα σφάλματος τύπου II και ισχύς ενός στατιστικού ελέγχου 571
 - 12.4. Στατιστικός έλεγχος υποθέσεων για το διωνυμικό ποσοστό
 - 12.5. Στατιστικός έλεγχος υποθέσεων για τη διακύμανση ενός κανονικού πληθυσμού 582
 - 12.6. Στατιστικός έλεγχος υποθέσεων για τη διαφορά των μέσων τιμών δύο πληθυσμών 585
 - 12.6.1. Ανεξάρτητα δείγματα 585
 - 12.6.2. Εξαρτημένα δείγματα/Ζευγαρωτές παρατηρήσεις 6

- 12.7. Στατιστικός έλεγχος υποθέσεων για τη διαφορά δύο διωνυμικών ποσοστών με δύο ανεξάρτητα δείγματα 614
- 12.8. Στατιστικός έλεγχος υποθέσεων για την ισότητα των διακυμάνσεων δύο κανονικών πληθυσμών 616
- 12.9. Σύνομη ανασκόπηση βασικών εννοιών, προτάσεων και τύπων 621
- 12.10. Προβλήματα και ασκήσεις 625
13. Ανάλυση διακύμανσης 633
- 13.1. Γιατί ανάλυση διακύμανσης 635
- 13.2. Εντελώς Τυχαιοποιημένο Σχέδιο 641
- 13.2.1. $(1 - \alpha)100\%$ Διαστήματα εμπιστοσύνης για τον μέσο μιας επέμβασης και για τη διαφορά των μέσων δύο επεμβάσεων 650
- 13.2.2. Έλεγχοι πολλαπλών συγκρίσεων 653
- 13.2.3. Υποθέσεις παραδοχές στο εντελώς τυχαιοποιημένο σχέδιο 660
- 13.3. Σχέδιο Τυχαιοποιημένων Πλήρων Ομάδων 664
- 13.3.1. Έλεγχοι πολλαπλών συγκρίσεων 668
- 13.3.2. Υποθέσεις παραδοχές στο σχέδιο των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων 674
- 13.4. $a \times b$ Παραγοντικό Πείραμα 674
- 13.4.1. Έλεγχοι πολλαπλών συγκρίσεων 679
- 13.4.2. Διάγραμμα αλληλεπίδρασης 682
- 13.4.3. Υποθέσεις παραδοχές στο $a \times b$ παραγοντικό πείραμα με $r > 1$ παρατηρήσεις ανά επέμβαση 688
- 13.5. $a \times b$ Παραγοντικό Πείραμα με μια παρατήρηση ανά επέμβαση ($r = 1$) 689
- 13.5.1. Υποθέσεις παραδοχές στο $a \times b$ παραγοντικό πείραμα με μια παρατήρηση ανά επέμβαση 693
- 13.6. Σύνομη ανασκόπηση βασικών εννοιών, προτάσεων και τύπων 695
- 13.7. Προβλήματα και ασκήσεις 698
14. Έλεγχοι X^2 703
- 14.1. Έλεγχος X^2 καλής προσαρμογής 709
- 14.1.1. Δεν υπάρχουν άγνωστες παράμετροι 713
- 14.1.2. Υπάρχουν άγνωστες παράμετροι 721
- 14.2. Έλεγχος X^2 ανεξαρτησίας 733
- 14.3. Έλεγχος X^2 ομογένειας 742

- 14.4. Σύντομη ανασκόπηση βασικών εννοιών, προτάσεων και τύπων ;
14.5. Προβλήματα και ασκήσεις 755

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α'
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

- A1. Συνάρτηση κατανομής της τυποποιημένης κανονικής κατανομής 7
A2. Άνω α -ποσοστιαία σημεία της κατανομής t 764
A3. Άνω α -ποσοστιαία σημεία της κατανομής χ^2 765
A4. Άνω α -ποσοστιαία σημεία της κατανομής F 766

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β'
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 785

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ 787