

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Οι συγγραφείς	13	z-score	84
Πρόλογος	15	2.3 Σταθμισμένος μέσος και μέτρα ομαδοποιημένων δεδομένων	87
Ευχαριστίες	19	2.4 Μέτρα σχέσεων μεταξύ μεταβλητών	92
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Περιγραφή δεδομένων: Γραφική	23	Μελέτη περίπτωσης: Χαρτοφυλάκιο ενυπόθηκων δανείων	101
1.1 Λήψη αποφάσεων σε αβέβαιο περιβάλλον	24	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Πιθανότητες	103
Τυχαία και συστηματική δειγματοληψία	24	3.1 Τυχαίο πείραμα, αποτελέσματα και ενδεχόμενα	104
Δειγματοληπτικά και μη δειγματοληπτικά σφάλματα	26	3.2 Η πιθανότητα και τα αξιώματά της	111
1.2 Ταξινόμηση μεταβλητών	27	Κλασική πιθανότητα	112
Κατηγορικές και αριθμητικές μεταβλητές	27	Μεταθέσεις και συνδυασμοί	113
Κλίμακες μέτρησης	28	Σχετική συχνότητα	116
1.3 Γραφήματα περιγραφής κατηγορικών μεταβλητών	30	Υποκειμενική πιθανότητα	117
Πίνακες και διαγράμματα	31	3.3 Κανόνες πιθανότητας	122
Πίνακες διασταύρωσης	32	Υπό συνθήκη πιθανότητα	124
Διαγράμματα πίτας	33	Στατιστική ανεξαρτησία	128
Διαγράμματα Pareto	35	3.4 Διμεταβλητές πιθανότητες	135
1.4 Γραφήματα περιγραφής δεδομένων χρονοσειράς	38	Σχετική πιθανότητα	139
1.5 Γραφήματα περιγραφής αριθμητικών μεταβλητών	44	Λόγοι υπερεμπλοκής	140
Κατανομές συχνοτήτων	44	3.5 Θεώρημα του Bayes	147
Ιστογράμματα και γραφήματα αθροιστικών συχνοτήτων	47	Υποκειμενικές πιθανότητες στη λήψη αποφάσεων διοίκησης	153
Σχήμα κατανομής	48	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Διακριτές τυχαίες μεταβλητές και κατανομές πιθανοτήτων	163
Διαγράμματα μίσχου-φύλλου	50	4.1 Τυχαίες μεταβλητές	164
Διαγράμματα διασποράς	51	4.2 Κατανομές πιθανοτήτων για διακριτές τυχαίες μεταβλητές	166
1.6 Σφάλματα παρουσίασης δεδομένων	55	4.3 Ιδιότητες διακριτών τυχαίων μεταβλητών	169
Παραπλανητικά ιστογράμματα	56	Αναμενόμενη τιμή μιας διακριτής τυχαίας μεταβλητής	170
Παραπλανητικά διαγράμματα χρονοσειράς	58	Διακύμανση μιας διακριτής τυχαίας μεταβλητής	171
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Περιγραφή δεδομένων: Αριθμητική	65	Μέσος και διακύμανση γραμμικών συναρτήσεων μιας τυχαίας μεταβλητής	173
2.1 Μέτρα κεντρικής τάσης και θέσης	65	4.4 Διωνυμική κατανομή	178
Μέσος, διάμεσος και επικρατούσα τιμή	66	Ανάπτυξη της διωνυμικής κατανομής	179
Σχήμα κατανομής	68	4.5 Κατανομή Poisson	186
Γεωμετρικός μέσος	69	Προσέγγιση κατανομής Poisson στη διωνυμική κατανομή	191
Εκατοστημόρια και τεταρτημόρια	70	Σύγκριση της κατανομής πιθανοτήτων Poisson και της διωνυμικής κατανομής πιθανοτήτων	192
2.2 Μέτρα διασποράς	75	4.6 Υπεργεωμετρική κατανομή	194
Εύρος και ενδοτεταρτημοριακό εύρος	76	4.7 Από κοινού κατανεμημένες διακριτές τυχαίες μεταβλητές	196
Διαγράμματα πλαισίου-απολήξεων (box-whisker)	76		
Διακύμανση και τυπική απόκλιση	78		
Συντελεστής μεταβλητότητας	82		
Το θεώρημα του Chebyshev και ο εμπειρικός κανόνας	83		

Υπό συνθήκη μέσος και διακύμανση	200	7.3 Εκτίμηση διαστήματος εμπιστοσύνης για τον μέσο μιας κανονικής κατανομής:	
Εφαρμογές σε υπολογιστή	201	Με άγνωστη πληθυσμιακή διακύμανση	332
Γραμμικές συναρτήσεις τυχαίων μεταβλητών	201	Κατανομή t -Student	333
Συνδιακύμανση	202	Διαστήματα βάσει της κατανομής t -Student	334
Συσχέτιση	202	7.4 Εκτίμηση διαστήματος εμπιστοσύνης για ποσοστό πληθυσμού (μεγάλα δείγματα)	339
Ανάλυση χαρτοφυλακίου	207	7.5 Εκτίμηση διαστήματος εμπιστοσύνης για τη διακύμανση κανονικής κατανομής	342
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Συνεχείς τυχαίες μεταβλητές και κατανομές πιθανότητας	221	7.6 Εκτίμηση διαστήματος εμπιστοσύνης: Πεπερασμένοι πληθυσμοί	346
5.1 Συνεχείς τυχαίες μεταβλητές	221	Πληθυσμιακός μέσος και πληθυσμιακό σύνολο	347
Η ομοιόμορφη κατανομή	225	Ποσοστό πληθυσμού	350
5.2 Αναμενόμενες τιμές για συνεχείς τυχαίες μεταβλητές	227	7.7 Προσδιορισμός μεγέθους δείγματος: Μεγάλοι πληθυσμοί	353
5.3 Η κανονική κατανομή	231	Μέσος ενός κανονικά κατανεμημένου πληθυσμού, με γνωστή πληθυσμιακή διακύμανση	353
Διαγράμματα κανονικής πιθανότητας	239	Ποσοστό πληθυσμού	355
5.4 Προσέγγιση κανονικής κατανομής για διωνυμική κατανομή	244	7.8 Προσδιορισμός μεγέθους δείγματος: Πεπερασμένοι πληθυσμοί	358
Τυχαία μεταβλητή αναλογίας	248	Μεγέθη δειγμάτων για απλή τυχαία δειγματοληψία: Εκτίμηση του πληθυσμιακού μέσου ή του πληθυσμιακού συνόλου	358
5.5 Η εκθετική κατανομή	250	Μεγέθη δειγμάτων για απλή τυχαία δειγματοληψία: Εκτίμηση του ποσοστού πληθυσμού	360
5.6 Από κοινού κατανεμημένες συνεχείς τυχαίες μεταβλητές	254	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: Εκτίμηση: Πρόσθετα θέματα	367
Γραμμικοί συνδυασμοί τυχαίων μεταβλητών	258	8.1 Εκτίμηση διαστήματος εμπιστοσύνης της διαφοράς μεταξύ δύο κανονικών πληθυσμιακών μέσων: Εξαρτημένα δείγματα	368
Χαρτοφυλάκια χρηματοοικονομικών επενδύσεων	259	8.2 Εκτίμηση διαστήματος εμπιστοσύνης της διαφοράς μεταξύ δύο κανονικών πληθυσμιακών μέσων: Ανεξάρτητα δείγματα	373
Σημεία που χρήζουν προσοχής σχετικά με χρηματοοικονομικά υποδείγματα	263	Δύο μέσοι, ανεξάρτητα δείγματα και γνωστές πληθυσμιακές διακυμάνσεις	373
		Δύο μέσοι, ανεξάρτητα δείγματα και άγνωστες πληθυσμιακές διακυμάνσεις που θεωρούνται ίσες	375
		Δύο μέσοι, ανεξάρτητα δείγματα και άγνωστες πληθυσμιακές διακυμάνσεις που δεν θεωρούνται ίσες	377
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Δειγματοληψία και κατανομές δειγματοληψίας	273	8.3 Εκτίμηση διαστήματος εμπιστοσύνης της διαφοράς μεταξύ δύο ποσοστών πληθυσμού (μεγάλα δείγματα)	380
6.1 Δειγματοληψία από έναν πληθυσμό	274	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: Στατιστικός έλεγχος υπόθεσης: Ένας πληθυσμός	387
Ανάπτυξη κατανομής δειγματοληψίας	276	9.1 Έννοιες του στατιστικού ελέγχου υπόθεσης	388
6.2 Κατανομές δειγματοληψίας δειγματικών μέσων	278	9.2 Έλεγχοι του μέσου μιας κανονικής κατανομής: Με γνωστή πληθυσμιακή διακύμανση	394
Κεντρικό οριακό θεώρημα	283	Με γνωστή πληθυσμιακή διακύμανση	396
Προσομοιώσεις Monte Carlo: Κεντρικό οριακό θεώρημα	284	p -τιμή	
Διαστήματα αποδοχής	289		
6.3 Κατανομές δειγματοληψίας δειγματικών ποσοστών	296		
6.4 Κατανομές δειγματοληψίας δειγματικών διακυμάνσεων	302		
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Εκτίμηση: Ένας πληθυσμός	319		
7.1 Ιδιότητες σημειακών εκτιμητριών	320		
Αμερόληπτη	321		
Πιο αποτελεσματική	322		
7.2 Εκτίμηση διαστήματος εμπιστοσύνης για τον μέσο μιας κανονικής κατανομής:			
Με γνωστή πληθυσμιακή διακύμανση	326		
Διαστήματα βάσει κανονικής κατανομής	327		
Μείωση περιθωρίου σφάλματος	330		

Αμφίπλευρη εναλλακτική υπόθεση	402	Έλεγχος υπόθεσης για συσχέτιση	507
9.3 Έλεγχοι του μέσου μιας κανονικής κατανομής: Με άγνωστη πληθυσμιακή διακύμανση	405	11.8 Μέτρο βήτα χρηματοπιστωτικού κινδύνου	510
9.4 Έλεγχοι του ποσοστού πληθυσμού (μεγάλα δείγματα)	409	11.9 Γραφική ανάλυση	513
9.5 Αξιολόγηση της ισχύος ενός ελέγχου	412	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12: Πολλαπλή παλινδρόμηση	531
Έλεγχοι του μέσου μιας κανονικής κατανομής: Με γνωστή πληθυσμιακή διακύμανση	413	12.1 Το υπόδειγμα πολλαπλής παλινδρόμησης	532
Ισχύς των ελέγχων του ποσοστού πληθυσμού (μεγάλα δείγματα)	415	Προσδιορισμός υποδείγματος	533
9.6 Έλεγχοι της διακύμανσης μιας κανονικής κατανομής	419	Στόχοι υποδείγματος	534
		Ανάπτυξη υποδείγματος	535
		Αναπαράσταση σε γράφημα τριών διαστάσεων	538
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10: Στατιστικός έλεγχος υπόθεσης: Πρόσθετα θέματα	431	12.2 Εκτίμηση συντελεστών	540
10.1 Έλεγχοι της διαφοράς μεταξύ δύο κανονικών πληθυσμιακών μέσων: Εξαρτημένα δείγματα	433	Μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων	541
Δύο μέσοι, σε αντιστοιχισμένα ζεύγη	433	12.3 Η επεξηγηματική ικανότητα μιας εξίσωσης πολλαπλής παλινδρόμησης	547
10.2 Έλεγχοι της διαφοράς μεταξύ δύο κανονικών πληθυσμιακών μέσων: Ανεξάρτητα δείγματα	437	12.4 Διαστήματα εμπιστοσύνης και έλεγχοι υποθέσεων για επιμέρους συντελεστές παλινδρόμησης	554
Δύο μέσοι, ανεξάρτητα δείγματα, γνωστές πληθυσμιακές διακυμάνσεις	437	Διαστήματα εμπιστοσύνης	556
Δύο μέσοι, ανεξάρτητα δείγματα, άγνωστες πληθυσμιακές διακυμάνσεις που θεωρούνται ίσες	440	Έλεγχοι υποθέσεων	558
Δύο μέσοι, ανεξάρτητα δείγματα, άγνωστες πληθυσμιακές διακυμάνσεις που δεν θεωρούνται ίσες	443	12.5 Έλεγχοι σε συντελεστές παλινδρόμησης	567
10.3 Έλεγχοι της διαφοράς μεταξύ δύο ποσοστών πληθυσμού (μεγάλα δείγματα)	446	Έλεγχοι σε όλους τους συντελεστές	568
10.4 Έλεγχοι της ισότητας των διακυμάνσεων μεταξύ δύο κανονικά κατανεμημένων πληθυσμών	450	Έλεγχος σε ένα υποσύνολο συντελεστών παλινδρόμησης	569
10.5 Μερικά σχόλια για τον στατιστικό έλεγχο υπόθεσης	454	Σύγκριση ελέγχων F και t	571
		12.6 Πρόβλεψη	575
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11: Απλή παλινδρόμηση	467	12.7 Μετασχηματισμοί για μη γραμμικά υποδείγματα παλινδρόμησης	578
11.1 Επισκόπηση γραμμικών υποδειγμάτων	468	Τετραγωνικοί μετασχηματισμοί	579
11.2 Υπόδειγμα γραμμικής παλινδρόμησης	472	Λογαριθμικοί μετασχηματισμοί	582
11.3 Εκτιμήτριες συντελεστών ελαχίστων τετραγώνων	478	12.8 Ψευδομεταβλητές για υποδείγματα παλινδρόμησης	588
Υπολογισμός συντελεστών παλινδρόμησης σε υπολογιστή	480	Διαφορές στην κλίση	590
11.4 Η ερμηνευτική ικανότητα μιας εξίσωσης γραμμικής παλινδρόμησης	483	12.9 Μέθοδος εφαρμογής ανάλυσης πολλαπλής παλινδρόμησης	595
Συντελεστής προσδιορισμού, R^2	485	Προσδιορισμός υποδείγματος	596
11.5 Στατιστική επαγωγή: Έλεγχοι υποθέσεων και διαστήματα εμπιστοσύνης	490	Πολλαπλή παλινδρόμηση	598
Έλεγχος υπόθεσης για τον συντελεστή κλίσης πληθυσμού χρησιμοποιώντας την κατανομή F	496	Η επίδραση της αφαίρεσης μιας στατιστικά σημαντικής μεταβλητής	599
11.6 Πρόβλεψη	499	Ανάλυση καταλοίπων	601
11.7 Ανάλυση συσχέτισης	506	12.10 Έργα μελετών περιπτώσεων	613
		Σύντομες μελέτες περίπτωσης	613
		Σύντομες μελέτες περίπτωσης που βασίζονται στην έρευνα για τη διατροφή	614
		Έργο μελέτης περίπτωσης για καύσιμα αυτοκινήτων	616
		ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13: Πρόσθετα θέματα στην ανάλυση παλινδρόμησης	621
		13.1 Μεθοδολογία κατασκευής υποδείγματος	622
		Προσδιορισμός υποδείγματος	623
		Εκτίμηση συντελεστών	623

Επικύρωση υποδείγματος	624		
Ερμηνεία υποδείγματος και συμπεράσματα	624	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15: Ανάλυση διακύμανσης	727
13.2 Ψευδομεταβλητές και πειραματικός σχεδιασμός	625	15.1 Σύγκριση διαφόρων πληθυσμιακών μέσων	727
Υποδείγματα πειραματικού σχεδιασμού	629	15.2 Μονόδρομη ανάλυση διακύμανσης	729
Εφαρμογές δημόσιου τομέα	634	Πολλαπλές συγκρίσεις μεταξύ των μέσων υποομάδων	736
13.3 Τιμές εξαρτημένης μεταβλητής με χρονική υστέρηση ως παλινδρομητές	639	Υπόδειγμα πληθυσμού για μονόδρομη ανάλυση διακύμανσης	737
13.4 Μεροληψία προσδιορισμού	643	15.3 Ο έλεγχος Kruskal-Wallis	742
13.5 Πολυσυγγραμμικότητα	646	15.4 Αμφίδρομη ανάλυση διακύμανσης: Μία παρατήρηση ανά κελί, τυχαίοποιημένα πλαίσια	745
13.6 Ετεροσκεδαστικότητα	650	15.5 Αμφίδρομη ανάλυση διακύμανσης: Περισσότερες από μία παρατηρήσεις ανά κελί	755
13.7 Σφάλματα αυτοσυσχέτισης	655		
Εκτίμηση παλινδρομήσεων με σφάλματα αυτοσυσχέτισης	659	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16: Ανάλυση και προβλέψεις χρονοσειρών	771
Σφάλματα αυτοσυσχέτισης σε υποδείγματα με εξαρτημένες μεταβλητές με χρονική υστέρηση	664	16.1 Στοιχεία χρονοσειρών	772
13.8 Έργα μελέτης περίπτωσης	673	16.2 Κινητοί μέσοι όροι	776
Σύντομες μελέτες περίπτωσης		Αφαίρεση του εποχικού στοιχείου μέσω κινητών μέσων όρων	779
ιατροφαρμακευτικής περιθαλψης	673	16.3 Εκθετική εξομάλυνση	785
Μελέτη περίπτωσης ανάλυσης υποδείγματος διατροφής	674	Το υπόδειγμα προβλέψεων εκθετικής εξομάλυνσης Holt-Winters	789
		Προβλέψεις για εποχικές χρονοσειρές	792
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14: Ανάλυση κατηγορικών δεδομένων	679	16.4 Αυτοπαλινδρομικά υποδείγματα	797
14.1 Έλεγχοι καλής προσαρμογής: Καθορισμένες πιθανότητες	680	16.5 Αυτοπαλινδρομικά ολοκληρωμένα υποδείγματα κινητού μέσου όρου	803
14.2 Έλεγχοι καλής προσαρμογής: Άγνωστες παράμετροι πληθυσμού	687		
Έλεγχος για την κατανομή Poisson	687	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17: Πρόσθετα θέματα για τη δειγματοληψία	807
Ένας έλεγχος για την κανονική κατανομή	689	17.1 Στρωματοποιημένη δειγματοληψία	807
14.3 Πίνακες συνάφειας	692	Ανάλυση αποτελεσμάτων από στρωματοποιημένη τυχαία δειγματοληψία	809
14.4 Μη παραμετρικοί έλεγχοι για δείγματα κατά ζεύγη	697	Κατανομή δειγματοληπτικής προσπάθειας μεταξύ στρωμάτων	814
Έλεγχος προσήμου για δείγματα κατά ζεύγη	697	Προσδιορισμός μεγεθών δειγμάτων για στρωματοποιημένη τυχαία δειγματοληψία με καθορισμένο βαθμό ακρίβειας	816
Έλεγχος προσημασμένης διάταξης Wilcoxon για δείγματα κατά ζεύγη	700	17.2 Άλλες μέθοδοι δειγματοληψίας	821
Κανονική προσέγγιση στον έλεγχο προσήμου	702	Δειγματοληψία κατά ομάδες	821
Κανονική προσέγγιση στον έλεγχο προσημασμένης διάταξης Wilcoxon	703	Δειγματοληψία δύο φάσεων	825
Έλεγχος προσήμου για τη διάμεσο ενός πληθυσμού	704	Μη πιθανοτικές μέθοδοι δειγματοληψίας	827
14.5 Μη παραμετρικοί έλεγχοι για ανεξάρτητα τυχαία δείγματα	707		
Έλεγχος U Mann-Whitney	707	Παράρτημα πινάκων	831
Έλεγχος αθροίσματος βαθμού Wilcoxon	710	Ευρετήριο βασικών όρων	877
14.6 Συσχέτιση βαθμού Spearman	713		
14.7 Ένας μη παραμετρικός έλεγχος για τυχαιότητα	716		
Έλεγχος ροών: Μικρό μέγεθος δείγματος	716		
Έλεγχος ροών: Μεγάλο μέγεθος δείγματος	718		