

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ . . . . . 11

ΠΡΟΛΟΓΟΣ . . . . . 15

## **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ, ΣΤΑ ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ**

1. Εισαγωγή στην Επιχειρησιακή Αναλυτική . . . . .	19
2. Τι είναι τα ποσοτικά υποδείγματα και πώς χρησιμεύουν . . . . .	21
3. Μοντέλα που βασίζονται σε κανόνες συσχέτισης (association rules) . . . . .	22
4. Μοντέλα που βασίζονται στην ομαδοποίηση (clustering) . . . . .	23
5. Μοντέλα που βασίζονται στην κατηγοριοποίηση (classification) . . . . .	24
6. Πώς τα ποσοτικά υποδείγματα ενσωματώνουν ερευνητικές υποθέσεις και θεωρία . . . . .	28
7. Πώς επιλέγουμε τη δομή και τις μεταβλητές ενός μοντέλου . . . . .	29
8. Ανασκόπηση της δομής και των περιεχομένων του βιβλίου . . . . .	30

## **2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ**

1. Εισαγωγή . . . . .	33
2. Πειραματικοί σχεδιασμοί για μία πειραματική παρέμβαση . . . . .	34
3. Πειραματικοί σχεδιασμοί για δύο ή περισσότερες πειραματικές παρεμβάσεις και ανεξάρτητες μεταβλητές . . . . .	45
4. Πειραματικοί σχεδιασμοί μεταξύ υποκειμένων και εντός υποκειμένων . . . . .	58
5. Εσωτερική και εξωτερική εγκυρότητα του πειράματος . . . . .	60

## **3. ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΚΑ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΓΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ**

1. Εισαγωγή . . . . .	65
2. Συνεχής ποσοτική εξαρτημένη μεταβλητή . . . . .	66
Ενδεικτική εφαρμογή . . . . .	68

3.	Εξαρτημένη μεταβλητή με διακριτές και διατεταγμένες τιμές . . . . .	74
	Ενδεικτική εφαρμογή. . . . .	77
4.	Ποιοτική εξαρτημένη μεταβλητή . . . . .	80
	Μοντέλο με δυαδική ποιοτική μεταβλητή. . . . .	81
	Ενδεικτική εφαρμογή. . . . .	83
	Μοντέλο με πολυωνυμική ποιοτική μεταβλητή. . . . .	87
5.	Η εξαρτημένη μεταβλητή είναι καταμέτρηση συμβάντων . . . . .	89
	Ενδεικτική εφαρμογή. . . . .	92

#### 4. ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΕΙΡΕΣ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ

1.	Χαρακτηριστικά Πρόβλεψης. . . . .	97
2.	Παράγοντες που επηρεάζουν την πρόβλεψη και τη συμπεριφορά της ζήτησης. . . . .	98
3.	Επισκόπηση μοντέλων πρόβλεψης . . . . .	100
3.1.	Ποιοτικές μέθοδοι πρόβλεψης . . . . .	100
3.2.	Στατιστικές μέθοδοι και χρονολογικές σειρές . . . . .	100
4.	Μέθοδοι εξομάλυνσης και κλασικά υποδείγματα χρονολογικών σειρών . . . . .	101
4.1.	Κινητός μέσος όρος (Moving average) . . . . .	103
4.2.	Σταθμισμένος μέσος όρος . . . . .	107
4.3.	Εκθετική μέθοδος (Simple exponential smoothing) . . . . .	108
4.4.	Εκθετική μέθοδος με διόρθωση στην τάση (Holt's Model). . . . .	114
4.5.	Εκθετική μέθοδος με διόρθωση στην τάση και στην εποχικότητα (Winter's model). . . . .	117
5.	Σφάλματα. . . . .	119
6.	Πρόβλεψη ζήτησης με μοντέλα απλής και πολλαπλής παλινδρόμησης. . . . .	124
6.1.	Απλή παλινδρόμηση . . . . .	125
6.2.	Πολλαπλή παλινδρόμηση . . . . .	126
6.3.	Εύρεση ακραίων σημείων (outliers) . . . . .	130
7.	Στασιμότητα . . . . .	134
8.	Αυτοσυσχέτιση (Autoregression) και αυτοπαλίνδρομα υποδείγματα . . . . .	140
9.	Μικτά μοντέλα ARMA και ARIMA . . . . .	148
10.	Δείκτες Εποχικότητας . . . . .	149
11.	Σύνθετα μοντέλα πρόβλεψης. . . . .	156

#### 5. ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

1.	Υποδείγματα διακριτής επιλογής. . . . .	163
2.	Συνδεδεμένη ανάλυση . . . . .	171
3.	Αντιληπτική χαρτογράφηση. . . . .	180

## **6. ΜΕΘΟΔΟΙ ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΤΑ ΣΥΣΤΑΔΕΣ**

1.	Εισαγωγή . . . . .	189
2.	Κατανοώντας τις μεθόδους ομαδοποίησης . . . . .	189
3.	Πραγματοποιώντας μία ανάλυση ομαδοποίησης . . . . .	193
4.	Αποφασίζοντας για τη διαδικασία της ομαδοποίησης . . . . .	197
5.	Ιεραρχικές μέθοδοι (Hierarchical Methods) . . . . .	197
5.1.	Επιλογή Μέτρου Ομοιότητας ή Διαφορετικότητας . . . . .	199
5.2.	Επιλογή του κριτηρίου ομαδοποίησης . . . . .	205
5.3.	Αποφασίζοντας για τον αριθμό των Ομάδων . . . . .	209
6.	Διαχωριστικές Μέθοδοι (Partitioning Methods) . . . . .	210
6.1.	Κατανοώντας τη μέθοδο ομαδοποίησης k-means . . . . .	210
6.2.	Ιεραρχικές μέθοδοι ή k-means; . . . . .	212
7.	Μέθοδος Ομαδοποίησης δύο σταδίων (Two-Step Clustering) . . . . .	213
8.	Επικύρωση και ερμηνεία των ομάδων . . . . .	214
9.	Σταθερότητα . . . . .	215
10.	Διαφοροποίηση των δεδομένων . . . . .	216
11.	Προφίλ . . . . .	216
12.	Ερμηνεία της λύσης . . . . .	217
13.	Παράδειγμα και Ασκήσεις με το SPSS . . . . .	217
13.1.	Ανάλυση Συσχέτισης / Correlation Analysis . . . . .	219
13.2.	Επιλογή μεταβλητών . . . . .	221
13.3.	Εφαρμογή της Two-step Clustering με το SPSS . . . . .	221
13.4.	Παράδειγμα εφαρμογής ιεραρχικής ομαδοποίησης για τον προσδιορισμό του αριθμού των ομάδων . . . . .	229
13.5.	Παράδειγματα ομαδοποίησης με τον αλγόριθμο k-means . . . . .	234

## **7. ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΟΣΥΝΟΛΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΑΘΙΩΝ ΑΓΟΡΑΣ**

1.	Το πρόβλημα της ανάλυσης καλαθιού αγορών . . . . .	243
2.	Μετρήσεις . . . . .	244
3.	Παραγωγή συχνών στοιχειοσυνόλων και εύρεση κανόνων . . . . .	246
3.1.	Αρχή Apriori . . . . .	248
3.2.	Αλγόριθμος Apriori και εύρεση στοιχειοσυνόλων με υψηλή υποστήριξη . . . . .	249
3.3.	Σύνθετοι κανόνες και εύρεση κανόνων με υψηλή Εμπιστοσύνη ή Ανύψωση . . . . .	251

## 8. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΣΤΟ ΛΙΑΝΙΚΟ ΕΜΠΟΡΙΟ

1.	Βελτιστοποίηση Προσφερόμενης Ποικιλίας . . . . .	256
2.	Στρατηγικές αγορών, διαχείριση αποθεμάτων και τιμολόγηση για εποχιακά προϊόντα με μικρή διάρκεια ζωής . . . . .	268
	<i>Στρατηγική 1. Αγορά ίση με την πρόβλεψη του πάνελ . . . . .</i>	271
	<i>Στρατηγική 2. Αγορά ίση με την πρόβλεψη του πάνελ + 10% επιπλέον . . . . .</i>	272
	<i>Στρατηγική 3. Αγορά με πιθανοκρατική αντιστάθμιση ρίσκου . . . . .</i>	273
	<i>Στρατηγική 4. Αγορά με προσαρμογή ρίσκου βάσει της Gamma κατανομής . . . . .</i>	275
	<i>Στρατηγική 5. Διπλή αγορά (Read and React) . . . . .</i>	278
3.	In-stock rate . . . . .	284

## 9. ΤΜΗΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ, ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΕΚΠΤΩΣΕΙΣ

1.	Οφέλη της τμηματοποίησης . . . . .	287
	1.1. Τμηματοποίηση Βάσει Πελατών και Τμηματοποίηση Βάσει Προϊόντος . . . . .	289
2.	Ανάλυση RFM . . . . .	293
3.	Τιμολόγηση και Καμπύλες Ζήτησης . . . . .	304
4.	Εποχιακή Τιμολόγηση και Εκπτώσεις . . . . .	309

## 10. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

1.	Εισαγωγή . . . . .	319
2.	Θεωρία Γραφημάτων: Ορισμοί και Διατυπώσεις . . . . .	322
3.	Ανάλυση της δομής ενός δικτύου . . . . .	328
	3.1. Συνδεσιμότητα των κόμβων (Node Connectedness) . . . . .	328
	3.2. Γέφυρες (bridges) και Κεντρικά Σημεία (Hubs) . . . . .	329
	3.3. Εγωκεντρικότητα (Egocentric networks) . . . . .	330
4.	Μετρήσεις . . . . .	332
	4.1. Βαθμός (Degree) . . . . .	333
	4.2. Κεντρικότητα (Centrality) . . . . .	333
	4.3. Συγκέντρωση (Centralization) . . . . .	337
	4.4. Κατανομή βαθμού κόμβων . . . . .	338
	4.5. Πυκνότητα (Density) . . . . .	338
	4.6. Διαχωρισμός σε κοινότητες (Modularity – Community Detection) . . . . .	340
5.	Μοντελοποίηση και αναπαράσταση δικτύων . . . . .	343
	5.1. Κλάδεμα ακμών (Pruning) . . . . .	344

5.2. Δειγματοληψία (Sampling) . . . . .	346
5.3. Αναπαράσταση . . . . .	347
6. Πρόβλεψη Ένωσης . . . . .	350
7. Μετρήσεις Απόδοσης και Επιτυχίας . . . . .	355

## 11. ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗΣ

1. Βασικές Έννοιες . . . . .	359
1.1. Τι είναι η κατηγοριοποίηση; . . . . .	359
1.2. Διαδικασία κατηγοριοποίησης . . . . .	360
2. Δέντρα Αποφάσεων . . . . .	362
2.1. Μέθοδοι Κατασκευής Δέντρων Αποφάσεων . . . . .	364
2.2. Κανόνες Διαχωρισμού και Μέτρα Επιλογής Χαρακτηριστικών . . . . .	368
2.2.1. Κέρδος Πληροφορίας (Information Gain) . . . . .	368
2.2.2. Λόγος κέρδους (Gain Ratio) . . . . .	371
2.2.3. Δείκτης Gini . . . . .	372
2.2.4. Άλλα μέτρα επιλογής χαρακτηριστικών . . . . .	373
2.3. Κλάδεμα δέντρου . . . . .	374
2.4. Διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων . . . . .	375
3. Μέθοδοι Κατηγοριοποίησης κατά Bayes . . . . .	377
3.1. Θεώρημα του Bayes . . . . .	377
3.2. Απλός Πιθανοτικός Κατηγοριοποιητής (Naïve Bayes) . . . . .	378
4. Μέτρηση επιδόσεων . . . . .	381
5. Ανισοκατανομή μεταξύ των κλάσεων και μη ισορροπημένα δεδομένα . . . . .	384
6. Αναμενόμενο κέρδος και στοχευμένο μάρκετινγκ . . . . .	387
7. Τεχνικές Επικύρωσης . . . . .	390
8. Πρακτικά θέματα . . . . .	391

## 12. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΚΕΙΜΕΝΩΝ, ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΣΤΑΣΕΩΝ

1. Εισαγωγή . . . . .	
2. Εξόρυξη γνώσης μέσα από κείμενα . . . . .	393
2.1. Τσάντα Λέξεων (Bag of Words) και Διάνυσμα Λέξεων (Word Vector) . . . . .	394
2.1.1. Σημαντικότητα των Λέξεων . . . . .	395
2.1.2. Εντροπία . . . . .	399
2.1.3. Αλληλουχίες Λέξεων (n-gram sequences) . . . . .	400
2.1.4. Ταυτοποίηση Ονομάτων . . . . .	400
2.2. Μοντελοποίηση Θεμάτων . . . . .	401

2.3. Περίπτωση Μελέτης: Ανάλυση αγγελιών για στελέχη μάρκετινγκ . . . . .	402
3. Ανάλυση Συναισθήματος . . . . .	405
3.1. Περίπτωση Μελέτης: Ανάλυση Συναισθήματος των αξιολογήσεων ενός προϊόντος . . . . .	406
4. Συστήματα Συστάσεων και Συνεργατικό Φιλτράρισμα . . . . .	408
4.1. Σύσταση με βάση τους Κοντινότερους Χρήστες . . . . .	409
4.2. Σύσταση με βάση τα Κοντινότερα Είδη . . . . .	414

### 13. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ

1. Εισαγωγή . . . . .	419
2. Οργάνωση των δεδομένων, τεχνολογίες επικοινωνίας και cookies . . . . .	420
3. Διαδικασία αγοραστικής απόφασης και εργαλεία αναλυτικής διαδικτύου . . . . .	424
4. Ανάλυση Κλικ Δεδομένων: Μετρήσεις και κρίσιμοι δείκτες απόδοσης . . . . .	431
4.1. Χτυπήματα, προβολές σελίδας και επισκεψιμότητα . . . . .	431
4.2. Μετρήσεις Επισκεψιμότητας . . . . .	432
4.3. Μετρήσεις Χρόνου Παραμονής . . . . .	436
4.4. Ποσοστό αναπήδησης (bounce rate) . . . . .	439
4.5. Ποσοστό Εξόδου (Exit rate) . . . . .	443
4.6. Ποσοστό ή Βαθμός Μετατροπής (conversion rate) . . . . .	443
4.7. Εμπλοκή (Engagement) . . . . .	444
5. Ανάλυση Κλικ Δεδομένων: Τα πρώτα βήματα . . . . .	446
5.1. Στρατηγικά ευθυγραμμισμένες μετρήσεις . . . . .	447
6. Ανάλυση Κλικ Δεδομένων: Εφαρμογή και Πρακτικές Συμβουλές . . . . .	450
7. Ανάλυση Κλικ Δεδομένων: Ειδικά Θέματα . . . . .	458
7.1. Κατηγοριοποίηση (segmentation) . . . . .	458
7.2. Αγοραστική συμπεριφορά των επισκεπτών . . . . .	458
7.3. Απόδοση της εσωτερικής αναζήτησης . . . . .	461
7.4. Βελτιστοποίησης των μηχανών αναζήτησης (Search Engine Optimization - SEO) . . . . .	463
7.5. Πληρωμή ανά κλικ (Pay Per Click) . . . . .	471
7.6. Ανάλυση Άμεσης Κίνησης (Direct traffic) . . . . .	477
7.7. Ανάλυση καμπάνιας e-mail . . . . .	477
7.8. Ανάλυση των πωλήσεων, των προϊόντων και της εξόδου . . . . .	478